



REGION REUNION

www.regionreunion.com



AGENCE
RÉGIONALE
DE L'ÉNERGIE
& DU CLIMAT

énergies
RÉUNION

BenchMarking de l'Hydrogène en Région

INTRODUCTION

Le présent document rappelle l'état d'avancement des stratégies régionales de l'hydrogène en France hexagonale, tout en proposant un tour d'horizon de certains projets emblématiques. Ce suivi est essentiel pour évaluer les progrès réalisés dans chaque région, en tenant compte des spécificités locales, afin de garantir une mise en œuvre cohérente et efficace de la stratégie nationale de l'hydrogène. À travers l'analyse de ces stratégies, ce rapport a pour objectif d'identifier les meilleures pratiques ainsi que les retours d'expérience (REX) pertinents, qui pourraient être adaptés pour développer efficacement la filière hydrogène à La Réunion.

Le rapport est structuré en plusieurs parties pour couvrir l'ensemble des aspects essentiels à cette réflexion :

1. **CONTEXTE NATIONALE** : Cette section explore les grandes lignes de la stratégie nationale, en se concentrant sur des thématiques comme la mobilité, les gigafactories, et les Zones Non Interconnectées (ZNI).
2. **L'HYDROGENE A L'ECHELLE REGIONALE** : Un passage en revue des stratégies mises en place par différentes régions en France hexagonale, avec un focus sur les objectifs, les priorités, les budgets et les approches adoptées pour déployer l'hydrogène.
3. **LES PROJETS HYDROGENES** : Cette section se concentre sur des projets spécifiques pouvant être éventuellement extrapolés à la problématique réunionnaise notamment sur les aspects d'architectures financières, techniques, de commande publique, de véhicule juridique associé et des éventuels freins rencontrés.
4. **RETOURS D'EXPERIENCE POUR LA REUNION** : Sur la base des analyses précédentes, des recommandations seront formulées pour adapter les stratégies existantes aux particularités de La Réunion, en tenant compte des spécificités locales et des opportunités de financement européen.

CONTEXTE NATIONALE

1. STRATEGIE NATIONALE (SNH2)

La stratégie française pour l'hydrogène, lancée en septembre 2020, vise à positionner la France comme un leader mondial de l'hydrogène décarboné. Les priorités de cette stratégie **sont la décarbonation de l'industrie, le développement de la mobilité hydrogène et le soutien à la recherche, à l'innovation et au renforcement des capacités de production**. Initialement dotée d'une enveloppe de 7,2 milliards d'euros jusqu'en 2030, cette stratégie a été renforcée en 2021 par un financement supplémentaire de 1,9 milliard d'euros dans le cadre du plan France 2030, dont 1,7 milliard dédié aux Projets Importants d'Intérêt Européen Commun (PIIEC).



En 2024, cette stratégie a fait l'objet **d'une révision importante** pour ajuster ses priorités et renforcer son ambition face aux évolutions technologiques et à la concurrence internationale. Cette révision a porté l'enveloppe totale à 10 milliards d'euros, avec une répartition des fonds plus ciblée sur les projets industriels stratégiques et les infrastructures nécessaires pour soutenir le développement d'une économie de l'hydrogène à grande échelle [1].

Les nouvelles priorités incluent un accent accru sur **l'industrialisation rapide de la production d'hydrogène décarboné, l'accélération du déploiement des infrastructures de**

transport et de distribution, ainsi que le renforcement des partenariats européens et internationaux. Un volet spécifique a également été ajouté pour soutenir les petites et moyennes entreprises (PME) innovantes dans le secteur de l'hydrogène.

Cependant, cette révision de 2024 souligne également plusieurs risques accrus, notamment la nécessité d'assurer une coordination étroite entre les différents niveaux de gouvernance (national, régional et européen), ainsi que les défis liés à la compétitivité des coûts de production d'hydrogène vert face aux énergies fossiles encore largement utilisées. Le succès de cette stratégie dépendra de la capacité de la France à maintenir son leadership technologique et à stimuler les investissements privés indispensables pour atteindre les objectifs fixés d'ici 2030.



Priorité 1: Installer une capacité de production électrolytique d'hydrogène bas-carbone de 6,5 GW en 2030 et de 10 GW en 2035

Priorité 2: Coordonner le développement des réseaux d'hydrogène économiquement pertinents en tenant compte des particularités des territoires & Faire du déploiement de l'hydrogène une opportunité pour flexibiliser notre système énergétique

Priorité 3: Favoriser la production d'hydrogène compétitif en France

Priorité 4: Une stratégie ouverte sur le monde, assumant l'émergence d'un marché mondial de l'hydrogène et ses dérivés

Priorité 5: Une diplomatie hydrogène française à l'international

Priorité 6: Renforcer la maîtrise de la chaîne de valeur hydrogène et ses technologies

Priorité 7: Déployer une approche intégrée à l'échelle nationale pour les mobilités hydrogène

Priorité 8: Garantir les conditions cadres nécessaires au développement de la filière hydrogène française

2. LES PROJETS DE GIGA-FACTORY

En France métropolitaine, le changement d'échelle des capacités de production d'hydrogène est d'ores et déjà enclenché pour attendre les **6,5 GW** de puissance installée [2] :

JOHN COCKERILL - ASPACH-MICHELBAACH (HAUT-RHIN)

- ✓ Première gigafactory en Europe dédiée à l'hydrogène bas-carbone.
- ✓ Capacité annuelle de production d'électrolyseurs : 1 GW.
- ✓ Ouverture prévue en 2024.



MCPHY - BELFORT

- ✓ Gigafactory opérationnelle dès le second trimestre 2024.
- ✓ Capacité de production progressive pour atteindre 1 GW en 2025.



ELOGEN (GROUPE GTT) - VENDOME (LOIR-ET-CHER)

- ✓ Gigafactory pour la production de stacks d'électrolyseurs PEM.
- ✓ Capacité : 1 GW, avec mise en service prévue pour fin 2025.



GENVIA - BEZIERS

- ✓ Ligne de production inaugurée récemment, avec une montée en puissance prévue jusqu'en 2025.



- ✓ Production prévue : 1 000 électrolyseurs par an à partir de 2024, avec une expansion à 1 GW d'ici 2030.

3. LA MOBILITE HYDROGENE ET LES STATIONS DE RAVITAILLEMENT

Pour rappel, les chiffres clés de la mobilité hydrogène en France, d'après France Hydrogène pour 2023, sont les suivants [3]:



- ✓ **Véhicules hydrogène en circulation** : Environ **2 500 véhicules** circulent en France en 2023, comprenant des véhicules légers, des utilitaires légers et des bus.
- ✓ **Stations de ravitaillement** : La France compte **59 stations de ravitaillement** opérationnelles avec une ambition de développement rapide pour atteindre plus de 200 stations d'ici 2025.
- ✓ **Projets de développement** : Plusieurs initiatives sont en cours pour étendre les infrastructures, avec des objectifs ambitieux pour soutenir la mobilité hydrogène, incluant **la construction de nouvelles stations et l'intégration des flottes publiques**.

Ces chiffres reflètent un élan croissant vers une mobilité durable à base d'hydrogène, avec une augmentation prévue de la flotte de véhicules et des infrastructures associées (cf figure 1)

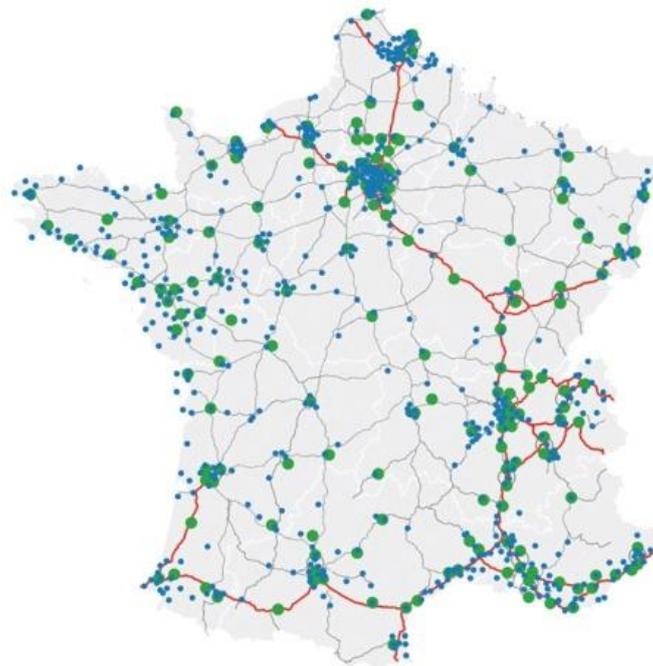


Figure 1 : Spatialisation de la demande en stations de recharge et localisation de celles-ci à échéance 2030 (en vert, les stations PL, et, en bleu, les stations VUL) (source : France Hydrogène,[4])

4. LES ZONES NON INTERCONNECTEES

La problématique et les spécificités des outre mers, soit ZNI, n'est pas clairement définis dans la stratégie nationale publiée en 2020 ni dans sa révision de 2024. Pour autant, dans son avis datant de janvier 2024, France Hydrogène pointe la nécessité d'une stratégie régionale adaptée aux territoires isolés[5] :

Les acteurs publics et industriels œuvrent à créer une filière spécifique dans chaque ZNI, avec la réalisation d'études stratégiques sur la plupart des territoires et plus d'une

vingtaine de projets, dont la moitié déjà en cours. Cependant, de nombreux freins limitent le déploiement de l'hydrogène dans les ZNI : absence d'industries lourdes consommatrices d'hydrogène sur lesquelles appuyer un déploiement massif, coût et absence de marché de l'électricité (pas de PPAs), réseaux électriques fragiles et encore fortement carbonés, absence de TIRUERT dans les Outre-mer, éloignement, surcoûts (acheminements, constructions antisismiques et anticycloniques, tropicalisation...). Encore plus que dans l'Hexagone, l'accélération du déploiement des solutions hydrogène dans les ZNI requiert des mécanismes de soutien public, spécifiques et adaptés aux contextes des ZNI. L'application aux projets hydrogène en ZNI des mêmes règles qu'en France hexagonale et la mise en concurrence avec les projets situés en métropole défavorisent mécaniquement les projets situés en ZNI, dont le coût est inévitablement plus élevé.

Les recommandations de France Hydrogène pour les ZNI sont les suivantes :

- ✓ *De mener avec la filière un travail pour le développement de dispositifs (budgétaires, extrabudgétaires, accompagnement technique ...) spécifiques, adaptés pour le développement de l'hydrogène décarboné dans les ZNI ;*
- ✓ *D'ouvrir ces dispositifs à tous les modes de production d'hydrogène décarboné (notamment excès d'hydrogène coproduit) ;*
- ✓ *De travailler au développement des PPAs en ZNI ;*
- ✓ *D'aider au développement de toutes les applications stationnaires hydrogène, qui évitent la charge sur les réseaux électriques locaux fragiles et carbonés ;*
- ✓ *De soutenir la mobilité maritime à hydrogène (cabotage et dessertes inter-îles en particulier)*

L'HYDROGENE A L'ECHELLE REGIONALE

1. STRATEGIES REGIONALES FRANCAISES

Outre la stratégie nationale, de nombreuses **stratégies régionales** ont été élaborées. En effet, la plupart des régions françaises ont développé une feuille de route ou une stratégie hydrogène vert et/ou bas carbone depuis l'année 2020¹, chaque feuille de route est élaborée selon les priorités spécifiques de la région, et définit **des horizons temporels et des budgets dédiés** [6] (cf tableau 1).

Les priorités fixées par les collectivités régionales sont généralement alignées avec les objectifs nationaux, tout en mettant davantage l'accent sur le secteur de **la mobilité lourde**. Toutefois, dans certains cas, les feuilles de routes cherchent également à promouvoir des usages non prioritaires qui ne sont pas mentionnés dans la stratégie nationale, comme dans le secteur des **usages bâtimentaires** (*Action 2.1.3 : Soutenir l'expérimentation des usages dans le bâtiment, Région Pays de la Loire, 2020*). L'hydrogène est perçu par la majorité des régions comme un outil de **création d'emplois dans les écosystèmes industriels locaux**. En Bretagne, région fortement dépendante des importations d'énergie provenant d'autres régions françaises limitrophes, l'hydrogène a été identifié comme une solution pour tendre vers une forme **d'autonomie régionale énergétique**.

Certaines régions souhaitent se positionner sur **le marché international de l'hydrogène**, telles que la région Grand Est, qui partage ses frontières avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne et la Suisse, et la région PACA, qui entretient des liens commerciaux étroits avec la région méditerranéenne (Région Grand Est, 2020 ; Région PACA, 2020)[4].

¹L'accès aux informations stratégiques des feuilles de route régionales est disparate et fluctuant. Ainsi, la présente liste, non exhaustive, sera peaufinée au fil de l'élargissement des contacts Régionaux futures et d'un meilleur accès aux informations stratégiques

Les collectivités régionales ont également joué un rôle essentiel dans le lancement des premiers projets hydrogène, notamment en Île-de-France, dans la vallée du Rhône, dans le sud-ouest dans la région de Dunkerque et dans la région du Rhin.

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



- ✓ **Priorités** : Développement d'une économie de l'hydrogène bas carbone, avec des projets tels que le projet ZEV (cf section les projets) pour la décarbonation des secteurs de la mobilité et de l'industrie.
- ✓ **Horizon** : 2030.
- ✓ **Budget** : 219 M€ dans la R&D dont **102 millions d'euros de financement public**.
- ✓ **Spécificités** : 260 véhicules lourds et la création de 57 MW de capacité d'électrolyse.

NORMANDIE



- ✓ **Priorités** : Focus sur l'industrie lourde et le transport maritime.
- ✓ **Horizon** : 2018-2021.
- ✓ **Budget** : 15 millions d'euros sur 3 ans.
- ✓ **Spécificités** : Première région industrielle, productrice et consommatrice d'hydrogène.

HAUTS-DE-FRANCE



- ✓ **Priorités** : Décarboner la mobilité et l'industrie ; Développement de la filière hydrogène vert.
- ✓ **Horizon** : 2030.
- ✓ **Spécificités** : Coopération avec les pays voisins pour créer un réseau européen d'hydrogène.

PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR



- ✓ **Priorités** : Décarbonation de la mobilité, de l'industrie ; production d'hydrogène bas-carbone et renouvelable ; Structurer la filière.
- ✓ **Horizon** : 2032.
- ✓ **Budget** : 150 millions d'euros.
- ✓ **Spécificités** : Mise en place d'infrastructures pour le stockage et la distribution d'hydrogène dans les ports.

BRETAGNE



- ✓ **Priorités** : Développer l'hydrogène renouvelable localement.
- ✓ **Horizon** : 2030.
- ✓ **Spécificités** : Boucles locales pour le développement d'infrastructures et soutien à l'innovation dans la filière régionale.

PAYS DE LA LOIRE



- ✓ **Priorités** : Soutenir la production d'hydrogène renouvelable, développer les usages et renforcer le savoir-faire industriel.
- ✓ **Horizon** : 2030 .
- ✓ **Budget** : 100 Millions d'euro de fond public dont 70 millions d'euros de fonds régionaux d'ici 2030.

CENTRE-VAL DE LOIRE



- ✓ **Priorités** : Hydrogène renouvelable pour pallier l'intermittence des ENRs, décarbonation de l'industrie et de la mobilité.

- ✓ **Horizon** : 2030.
- ✓ **Spécificités** : 5 axes stratégiques, incluant l'innovation et la gouvernance régionale.

GRAND EST



- ✓ **Priorités** : Proposer une offre de transport routière et fluviale bas carbone, décarboner l'industrie.
- ✓ **Horizon** : 2030.
- ✓ **Spécificités** : Focus sur la filière ferroviaire hydrogène (H2 Mobile).

BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE



- ✓ **Priorités** : Transition énergétique, développement économique, et décarbonation industrielle.
- ✓ **Horizon** : 2030.
- ✓ **Budget** : 90 millions d'euros investis pour soutenir le développement de la filière hydrogène (à ceci s'ajoute 12 M€ d'investissement régional avant 2020)
- ✓ **Spécificités** : La région est reconnue pour son leadership en hydrogène, notamment grâce à des projets de recherche pionniers, comme le développement des piles à combustible dès 1998. Elle dispose d'un réseau d'acteurs scientifiques et d'infrastructure de recherche avancé (FC Lab).

ILE DE FRANCE



- ✓ **Priorités** : Le développement d'un réseau de stations de recharge pour répondre aux besoins de mobilité des Franciliens et la production locale et décarbonée d'hydrogène.
- ✓ **Horizon** : 2030.
- ✓ **Budget** : 14 millions d'euros déjà alloués.

OCCITANIE



La région Occitanie se distingue par une feuille de route ambitieuse pour l'hydrogène vert, visant à devenir la première région à énergie positive d'ici 2050. Voici un résumé de ses priorités et objectifs :

- ✓ **Priorité** : Développement de la filière hydrogène vert pour décarboner les mobilités (terrestre, ferroviaire, maritime et aéronautique) et l'industrie.
- ✓ **Horizon temporel** : Le plan s'étend de 2019 à 2030, avec des jalons clés d'ici 2024 et 2030.
- ✓ **Spécificités** :
 - **Corridor H2** : Un projet visant la décarbonation des transports lourds ;
 - **Production locale** : Sites de production comme celui de Lhyfe à Bessières, combinant production d'hydrogène renouvelable pour l'industrie locale et les transports.
- ✓ **Budget** : 150 millions d'euros, financés par la région avec des soutiens de l'État, de l'ADEME, de l'Europe et de la Banque Européenne d'Investissement.

Le tableau 1 présente un résumé des investissements, des horizons temporels, et des objectifs chiffrés des feuilles de route hydrogène des différentes régions. En ce qui concerne le budget, seuls les montants officiellement annoncés ont été compilés dans ce document. Il est particulièrement important de souligner l'engagement clair et conséquent des régions **Occitanie, PACA, Pays de la Loire, et Bourgogne-Franche-Comté**, qui se distinguent par leurs investissements régionaux significatifs dans le développement de la filière hydrogène.

Tableau 1 : Synthèse des feuilles de route régionales

Régions (Population Mp)	Horizon	Budget	Objectifs chiffrés
Auvergne Rhône Alpes (8,2 Mp)	2030	130 M€	21 stations, 14 électrolyseurs installés et une flotte de 1200 véhicules
Bretagne (3,4 Mp)	2050	25 M€	2800 Véhicules en 2030, 3 écosystèmes portuaires, 10 navires pilotes
Centre Val-de-Loire (2,5 Mp)	2030	7 M€	NA
Grand-Est (5,5 Mp)	2030	N/A	600 MW d'électrolyseurs, 5 unités de production, 5 écosystèmes, 30 stations de ravitaillement, 700 bus, 50 cars, 1200 camions, 100 péniches
Haut de France (5,9 Mp)	2035	N/A	175 000 t/H2 d'ici 2035
Normandie 3,3Mp	2018-2021	17 M€ (investissement régional sur 3 ans)	Mobilité lourde fluviale
Nouvelle Aquitaine (6,1 Mp)	2030	N/A	31 tH2/jour, 20 stations de production et distribution, 600 véhicules, lourds et légers,
Occitanie (6,1 Mp)	2030	150 M€ (plan de soutien régional)	3 rames de train, 4 usines de production, 55 stations de distribution, 4000 véhicules
Provence-Alpes-Côte-D'azur (5,1 Mp)	2032	53 M€ (budget régional envisagé)	70 000 tH2/ans, 10 sites de production, 20 stations
Pays de la Loire (3,9 Mp)	2030	100 M€ (financement régional)	15 stations de productions, 500 véhicules, 1 grand port H2
Bourgogne Franche Comte (2,7 Mp)	2030	100M€ (budget régional)	17 stations
Île de France (12,4 Mp)	2030	150 M€	50 stations de distribution, 49 000tH2/ans

LES PROJETS H2

CORRIDOR H2 : 1ER BRIQUE OCCITANE [7]

Le projet Corridor H2 a pour objectif le développement **d'un réseau d'infrastructures hydrogène** allant de la **méditerranée à la mer du nord**. Les usages ciblés sont les groupes frigorifiques, les autocars et la production des bio-carburants pour camions. S'agissant d'un axe de circulation majeur en termes de flux de marchandises des Pays Méditerranéens vers l'Europe du Nord, le projet corridor H2 est transfrontalier à l'échelle européenne, et est la **première brique du projet se situe en Région Occitanie**.

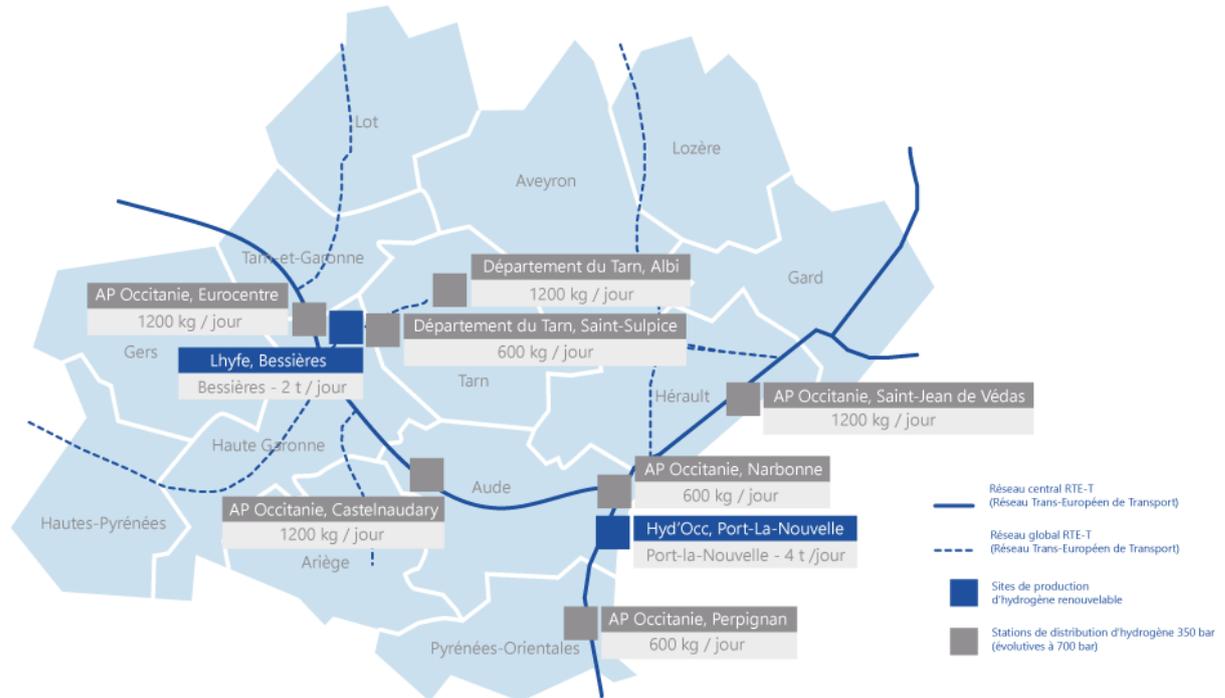


Figure 2 : Déploiement régional du projet Corridor H2

Architectures prévues des installations :

- ✓ 2 unités de production d'hydrogène vert (6 tH2/jours)
- ✓ 7 stations de distribution (600 à 1200 kg/j par stations)
- ✓ 40 camions à propulsion hydrogène
- ✓ 62 remorques/unités frigorifiques pour camions
- ✓ 15 autocars électriques H2

Investissement :

- ✓ Investissement de 110 M€ pour la brique occitane
- ✓ 15 M€ AAP du volet transport au mécanisme pour l'interconnexion en Europe (MIE/CEF)
- ✓ Prêt de 40 M€ issu de la banque européenne d'investissement
- ✓ Investissement privé
- ✓ Fonds régionaux
- ✓ AREC Innovation (participation au capital des sociétés de projet)

Afin d'identifier les potentiels acteurs du projet Corridor H2, la région Occitanie a lancé un **AAP sur les fournisseurs d'hydrogène (production, transport, et distribution) puis un AMI pour identifier les consommateurs.**

AAP FOURNISSEUR D'HYDROGENE (CLOTURE)

Les financements seront composés d'une **subvention européenne** à hauteur de 20% des coûts éligibles, complétée par une avance remboursable de maximum 20% à 45 % des coûts éligibles. L'intensité de l'aide sera en fonction de la taille de l'entreprise. La figure 3 montre les possibilités de positionnement des porteurs de projet pour la fourniture d'hydrogène.

5 possibilités de positionnement du porteur de projet sur la chaîne de valeur dans le cadre de sa candidature (cas d'un projet où production / distribution sont sur des sites différents) :

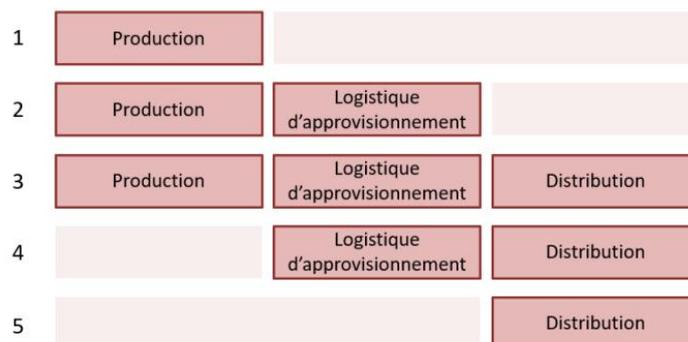


Figure 3 :[8]

L'appel à projet se concentre sur deux piliers essentiels pour le développement de l'hydrogène. Le premier pilier, dédié à la production d'hydrogène, fixe un objectif ambitieux : **atteindre un prix de 7 € HT/kg à la pompe, hors TVA, avant 2027**, pour une production quotidienne de 6 tonnes d'hydrogène. Cette cible vise à rendre l'hydrogène plus compétitif et accessible, favorisant ainsi son adoption à grande échelle. Le deuxième pilier concerne la distribution d'hydrogène, stipulant que chaque station de distribution doit être en mesure de **fournir en moyenne 600 kg d'hydrogène par jour**, afin de répondre aux besoins des flottes de véhicules alimentées par cette source d'énergie. Ces critères sont conçus pour garantir une chaîne d'approvisionnement efficace et soutenir le déploiement massif de véhicules hydrogène.

A noter : le bénéficiaire de l'AAP est dans l'obligation de créer avec l'AREC innovation une société projet (obligatoirement avant la demande de subvention)²

Lauréats :

- ✓ Pour la production d'hydrogène :
 - Corryd'Occ porté par HYd'Occ à Port La Nouvelle associant Qair et l'AREC ;
 - Val d'HYgo porté par Lhyfe à Bessières ;
- ✓ Pour le déploiement des stations hydrogène : le Conseil départemental du Tarn pour les sites d'Albi et Saint-Sulpice-La-Pointe ainsi que Hyd'Occ associant Air Products à Qair et l'AREC sur les sites de Saint-Jean-de-Vedas, Narbonne, Perpignan, Castelnaudary et Eurocentre.

AMI POUR LES CONSOMMATEURS : USAGES POUR LE TRANSPORT DE MARCHANDISE (CLOTURE)

La Région Occitanie **a retenu 7 lauréats** qui bénéficieront d'un soutien financier et technique pour l'acquisition de 25 camions fonctionnant à l'hydrogène. Cette initiative constitue un investissement significatif, avec un budget total **de 8 millions d'euros** alloué à l'aide à l'achat. Ce soutien couvrira près de **50 % des coûts supplémentaires liés à l'utilisation de l'hydrogène** comme source d'énergie pour ces véhicules.

² Une société de projet est une structure juridique créée spécifiquement pour réaliser un projet déterminé, souvent de grande envergure. Elle permet de regrouper des ressources, des compétences et des financements pour mener à bien un objectif commun. Ce type de société est particulièrement utilisé dans des domaines tels que la construction, l'énergie, et les infrastructures.

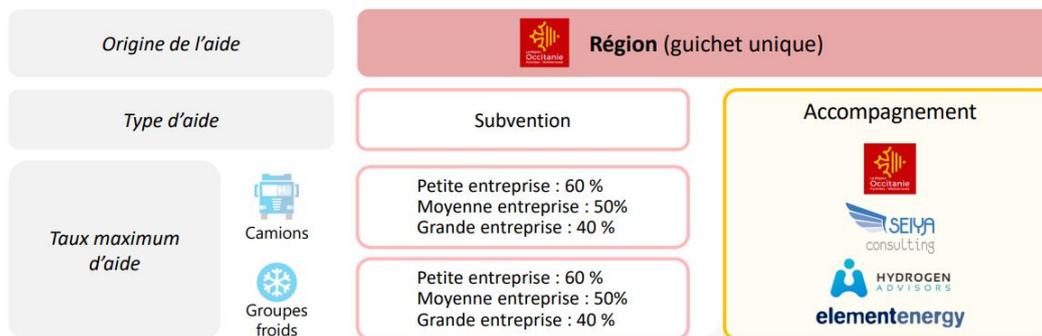


Figure 4 : Modalité d'usage pour la mobilité lourde (AMI)

DÉVELOPPER LES USAGES HYDROGENE (MOBILITÉ, INJECTION DANS LES RÉSEAUX GAZ, TRANSPORT, ÉCOSYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES, FICHE ACTION 7, FDRH2 NOUVELLE AQUITAINE)

Pour accroître la visibilité des acteurs régionaux de l'hydrogène et soutenir le développement de la filière, la Région Nouvelle Aquitaine a réalisé une étude sur le potentiel de déploiement d'une infrastructure hydrogène dédiée à la mobilité lourde en Nouvelle-Aquitaine d'ici 2030. Présentée le 20 septembre 2023 lors de la journée régionale de l'Hydrogène, cette étude a souligné les perspectives de projets régionaux tels que les écosystèmes portuaires et les corridors routiers majeurs. L'objectif annoncé est de déployer 2200 véhicules lourds H2 à l'horizon 2030 dont 1500 camions, 400 autocars, et 245 bus (soit 2 à 5% du parc total de véhicules lourds). Ainsi, pour répondre au besoin en H2 à horizon 2030, 19 stations de distribution H2 seront à déployer à minima [9].

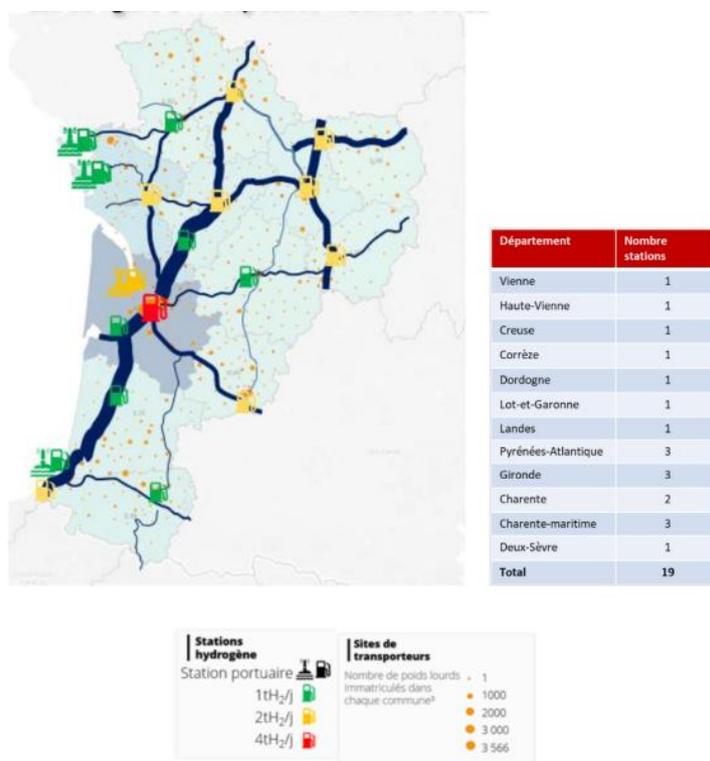


Figure 5 : Perspective de déploiement des stations H2 [9]

AMI : INFRASTRUCTURES DE DISTRIBUTION HYDROGENE POUR LA MOBILITE LOURDE ET INTENSIVE EN NOUVELLE-AQUITAINE (EN COURS)

Par la suite, la région Nouvelle Aquitaine a lancée en 2024 un appel à manifestation d'intérêt portant sur **les infrastructures de distribution hydrogène destinée à la mobilité lourde et intensive (autonomie supérieure à 200 Km et grande vitesse)**.

L'objectif de cette AMI est de cibler les acteurs susceptibles de répondre **à l'AAP de l'AFIF du 11 juin 2025**³ en coordonnant **une candidature commune** de plusieurs projets néo-aquitains. Cet AMI correspond à une 1ère étape de coordination et d'identification des acteurs en vue d'une réponse groupée au CALL européen courant 2025.

Critères d'éligibilités :

- ✓ La maturité du projet
- ✓ La pertinence géographique du projet
- ✓ La fiabilité du projet
- ✓ L'origine de l'hydrogène utilisé
- ✓ Les retombées économiques sur le territoire
- ✓ Le modèle économique
- ✓ Les caractéristiques de l'infrastructure de distribution
- ✓ La performance environnementale

PROJET ZEV (ZERO EMISSION VALLEY) EN AUVERGNE RHÔNE-ALPES

Le projet ambitieux initié par le Conseil Régional Auvergne Rhône-Alpes, en collaboration avec **Michelin et ENGIE**, vise à déployer massivement la mobilité électrique hydrogène dans la région. Ce programme prévoit l'introduction **de 1 200 véhicules et l'installation de 20 stations H2, dont 14 équipées d'électrolyseurs**⁴. L'objectif est de créer un réseau étendu qui garantisse la continuité des déplacements pour les utilisateurs de flottes professionnelles (cf figure 6).

la région Auvergne-Rhône-Alpes, ENGIE, MICHELIN, le Crédit Agricole et la Banque des Territoires ont été regroupé à travers la structure commerciale créée en 2018 **HYmpulsion**[10]. L'objectifs principal d'HYmpulsion est d'amorcer le marché de la mobilité verte en Région par le biais de la construction et l'exploitation des infrastructures de recharge prévus dans le projet ZEV.

A l'été 2023, **6 stations** (Chambéry, Moûtiers, Saint-Priest, Vénissieux, Clermont-Ferrand) ont été inaugurées dans le cadre du projet HYmpulsion qui disposait déjà de deux électrolyseurs (Chambéry et Clermont-Ferrand). Six autres stations sont en construction, prévues pour être opérationnelles mi-2024. Parallèlement au projet ZEV, la Région Auvergne Rhône-Alpes déploie 50 bus hydrogène sur son réseau de transport interurbain et met en place une ligne de bus à haut niveau de service hydrogène, qui sera inaugurée en 2025 entre Lyon et Trévoux. De plus, elle a acquis 3 rames de trains hydrogène qui seront alimentées à Clermont-Ferrand.

³ Ce dispositif, dédié aux stations de distribution hydrogène sur les grands axes routiers du RTE-T et les ports, peut faire bénéficier aux stations lauréates d'un financement pouvant s'élever jusqu'à 30% du CAPEX

⁴ Le groupement McPhy, Ataway et TSM a fourni à la SAS Hympulsion 14 stations, dont plusieurs équipées d'électrolyseurs

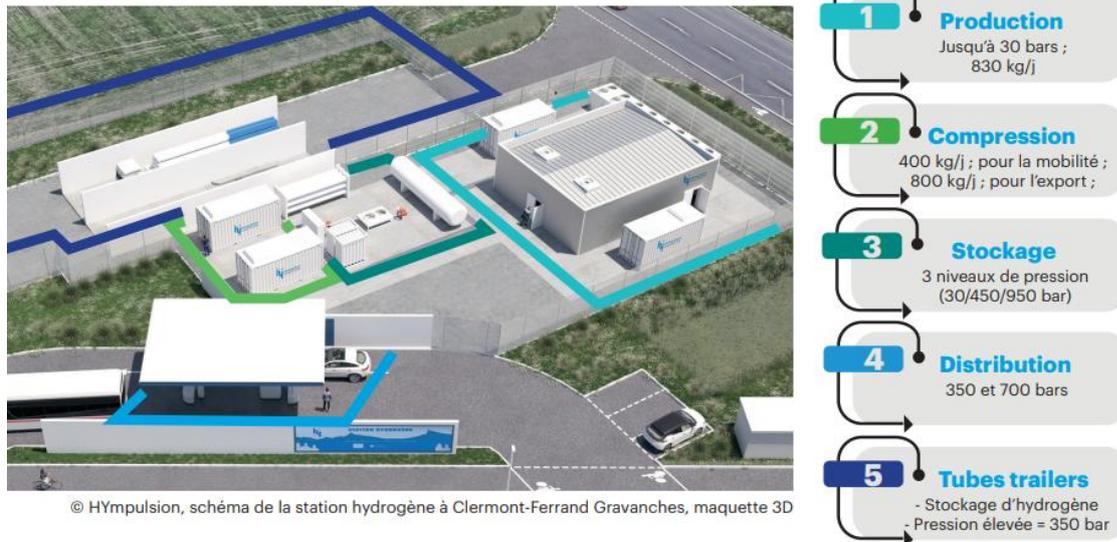


Figure 6: Projet Zero Emission Valley (source : HYmpulsion)

Les subventions existantes dans le cadre du projet ZEV à destination des usagers hydrogène:

Nationales :

- ✓ Le bonus écologique tourisme
- ✓ Le bonus écologique véhicules utilitaires
- ✓ La prime à la conversion
- ✓ Le bonus écologique poids lourd
- ✓ Une déduction exceptionnelle poids lourd
- ✓ La prime au retrofit poids lourd
- ✓ La prime au retrofit véhicule léger

Régionales :

- ✓ La subvention ZEV

PROJET CEOG

Le projet CEOG consiste en la création et l'exploitation d'une **centrale solaire** destinée à fournir une électricité de base en Guyane [11]. Son but est d'alimenter 10 000 foyers en électricité de base décarbonée, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 : **10 MW de 8h à 20h et de 3 MW de 20h à 8h**. Pour garantir un approvisionnement stable, la centrale photovoltaïque sera associée à des capacités de stockage d'hydrogène massives, avec un total de **126 MWh d'énergie stockée**. Un système de stockage par batteries à court terme viendra compléter le dispositif. En plus de fournir une électricité propre jour et nuit, CEOG renforcera la sécurité énergétique de l'Ouest guyanais en cas de défaillance de la ligne haute tension en provenance de Cayenne. Le contrat d'exploitation est fixé à 25 ans.

- ✓ Production solaire de 54,5 MWc
- ✓ Stockage hydrogène : 16 MW (860 tonnes/an)
- ✓ Stockage batterie court terme li-ion de 38 MWh
- ✓ Piles à combustible 3 MW
- ✓ Emprise au sol PV : 78 Ha

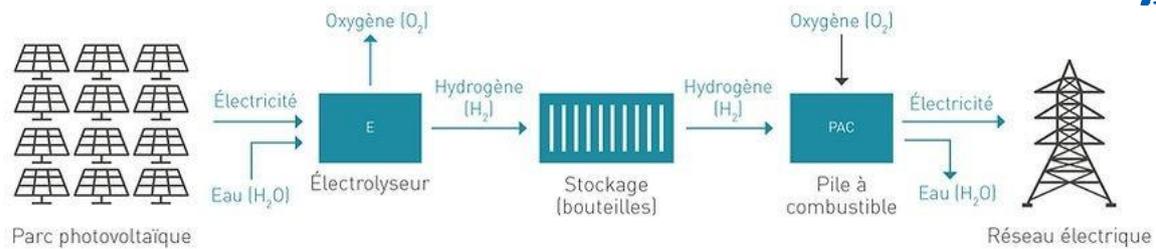


Figure 7 : Schéma fonctionnel du projet GEOG

Le projet CEOG (Centrale Électrique de l'Ouest Guyanais) est développé par Hydrogène de France (HDF), qui conçoit et exploite des centrales électriques à grande échelle utilisant cette énergie. HDF fournira les piles à combustible et a choisi Siemens Energy comme EPC (Engineering, Procurement and Construction) pour construire et opérer la centrale. Meridiam, entreprise française spécialisée dans le développement et la gestion à long terme de projets d'infrastructures publiques, dirige le développement du projet CEOG et en assurera la gestion sur le long terme.

Architecture contractuelle :

- ✓ PPA signé avec EDF pour 25 ans. En date de fin 2023, les termes du contrat ont été définis avec EDF SEI et sont en attente de validation finale par la CRE (Commission de régulation de l'énergie)
- ✓ Le taux de rémunération a été entériné dans un arrêté du 7 mai 2021 : le taux de rémunération nominal avant impôt du capital immobilisé est fixé à 9,4 %
- ✓ CAPEX : 130 M€
- ✓ Banque européenne d'investissement (BEI) s'est engagée à fournir de la dette à hauteur de 40 M€. Avec le soutien de la Commission Européenne un prêt de 25 M € a déjà été accordé.

RETOUR D'EXPERIENCE POUR LA REUNION

REX GLOBAL SUR LES FEUILLES DE ROUTES H2 REGIONALES

Le retour d'expérience des feuilles de route régionales pour l'hydrogène montre que **la validation politique** est une étape cruciale pour garantir la légitimité et l'efficacité de la stratégie. Certaines régions ont également sollicité l'avis d'acteurs locaux, au-delà des collectivités, **comme l'État ou le CESER** (Conseil Économique, Social et Environnemental Régional), pour renforcer l'adhésion et l'implication de l'ensemble des parties prenantes.

De plus, l'accompagnement technique (AMO ou autre) est indispensable pour mener à bien ces projets complexes. Le recours à des organismes **ou bureaux d'études reconnus dans le domaine de l'hydrogène** permet de garantir la qualité et la pertinence des décisions prises, tout en facilitant la coordination entre les différents acteurs impliqués. Cette expertise technique est d'autant plus nécessaire dans un contexte insulaire comme celui de La Réunion, où les contraintes spécifiques requièrent des solutions adaptées et innovantes.

REX DU PROJET CORRIDOR H2 : AMI, AAP, SOCIETE DE PROJET

Le retour d'expérience du projet Corridor H2 en Occitanie offre des enseignements précieux pour le développement de l'hydrogène à La Réunion. En particulier, le modèle d'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) pour cibler les usages spécifiques, tel qu'il a été

utilisé en Occitanie, pourrait être adapté **pour identifier les acteurs mobilisables en termes d'usages lourds et intensifs** (EPCI, acteurs routiers, collectivités). De plus, le recours à un Appel à Projets (AAP) pour sélectionner et soutenir les fournisseurs d'hydrogène permettrait d'encourager le développement d'une chaîne d'approvisionnement locale adaptée aux conditions insulaires de La Réunion **et de cibler les industriels susceptibles de participer au déploiement de l'hydrogène** sur le territoire Réunionnais (sur ce point, les entretiens en cours donnent une tendance médiane quant à la volonté des industrielles pour une venue dans l'Océan indien)⁵.

REX DU PROJET ZEV ET DE LA SOCIETE HYPULSION

À la suite des Appels à Projets (AAP), **la création d'une société de projet** (par exemple HYmpulsion) pourrait représenter une stratégie efficace pour structurer le développement de l'hydrogène sur un territoire comme La Réunion. HYmpulsion, en tant que société dédiée au déploiement de stations de recharge pour véhicules hydrogène, offre un modèle de gouvernance qui rassemble des acteurs publics et privés autour d'un objectif commun : **accélérer la transition vers des énergies propres**. En répliquant ce modèle, La Réunion pourrait bénéficier **d'une structure similaire pour coordonner les efforts de mise en place d'infrastructures hydrogène**, tout en maximisant les synergies entre les différents acteurs locaux, qu'il s'agisse d'industriels, d'entreprises de transport ou d'institutions publiques. Cette approche permettrait non seulement **de sécuriser et capter les investissements**, mais aussi d'assurer une cohérence dans le déploiement des infrastructures, favorisant ainsi une adoption plus rapide et plus efficace de la mobilité hydrogène sur l'île par le biais de subvention à destination des usagers de l'hydrogène

REX DE LA NOUVELLE AQUITAINE : ETUDE A L'ECHELLE DE TERRITOIRE POUR LA MOBILITE H2

Le développement de la mobilité hydrogène à La Réunion représente un enjeu stratégique majeur pour l'île, en raison de son ambition de réduire sa dépendance énergétique et de promouvoir des solutions de transport durable. Pour soutenir cette transition, il est essentiel de mettre en place **un réseau de stations de ravitaillement** en hydrogène bien structuré, similaire à ce qui est envisagé en Nouvelle-Aquitaine.

La création de ce maillage doit reposer sur **des études intermédiaires** qui prennent en compte les spécificités locales, telles que la géographie insulaire et les besoins en mobilité lourde (bus, camions, etc.). Ces études permettraient d'identifier les emplacements optimaux pour les stations, en veillant à couvrir efficacement l'ensemble du territoire, tout en garantissant l'autonomie des véhicules sur de longues distances. **De plus, l'expérience de la Nouvelle-Aquitaine, avec son modèle de déploiement de 19 stations** et l'installation d'électrolyseurs de 76 MW, pourrait servir de retour d'expérience pour dimensionner les infrastructures nécessaires à La Réunion. Ce modèle d'étude et de planification assurerait que la transition vers une mobilité hydrogène soit à la fois efficace et alignée avec les objectifs de décarbonation régionaux.

REX NOUVELLE AQUITAINE : AMI EN VUE DE REPONSE EN GROUPEMENT AFIF

Le retour d'expérience de l'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) "Infrastructures de distribution d'hydrogène pour la mobilité lourde et intensive" en Nouvelle-Aquitaine offre des enseignements pertinents pour le développement de l'hydrogène à La Réunion dans le cadre des CALL européens. Cet AMI permettra de **cibler de manière précise les acteurs clés de la chaîne de valeur de l'hydrogène**, en structurant les réponses autour des besoins spécifiques

⁵ Industriels interrogés : McPhy, ITM Power, Lhyfe

de la région, et en facilitant l'intégration de ces projets dans des futures appels à financements européens tels que **l'Alternative Fuels Infrastructure Facility (AFIF)**.

Pour La Réunion, l'adoption d'une démarche similaire, en passant par des AMI, permettrait de mobiliser les acteurs locaux/nationaux et de répondre de manière ciblée aux opportunités de financement européen, qui faut-il le rappeler sont dimensionnées pour des objectifs de **production d'hydrogène de moyenne et grande quantité (>2,5 MW)**. En groupant les initiatives et en structurant les projets autour de la mobilité lourde, il devient possible de maximiser les chances de succès dans l'obtention de fonds européens et de coller aux **critères d'éligibilités**. Cette approche collaborative et stratégique garantirait que les projets réunionnais soient bien positionnés pour bénéficier des soutiens nécessaires, tout en assurant une cohérence avec les objectifs régionaux, nationaux et européens en matière de transition énergétique.

REX DU PROJET CEOG

Le projet CEOG (Centrale Électrique de l'Ouest Guyanais), bien qu'ambitieux en matière de production d'énergie renouvelable, a rencontré **une résistance notable de la part des populations locales en Guyane**. Cette opposition souligne l'importance cruciale d'intégrer les communautés locales dans le processus décisionnel dès les premières étapes d'un projet. Le manque de consultation et de participation des habitants a conduit à **des tensions**, démontrant que les projets de grande envergure, surtout dans des régions sensibles comme les ZNI ne peuvent réussir sans un véritable dialogue et une prise en compte des attentes et des craintes des populations.

Par ailleurs, la question du foncier est un enjeu majeur dans le développement **des projets Power-to-Gas et Gas-to-Power** utilisant l'hydrogène. La disponibilité et la gestion des terres pour ces projets nécessitent une approche particulièrement délicate, respectueuse des **droits terriens des communautés locales et de l'environnement**. Ainsi, pour éviter les échecs similaires à ceux observés avec CEOG, il est impératif que les futurs projets prennent en compte **les dimensions sociales et foncières dès leur conception**, en impliquant activement les populations dans la prise de décision et en assurant une gestion transparente et équitable du foncier.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] « SNH2_VF.pdf »
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/SNH2_VF.pdf
- [2] « Gigafactories, usines de production massive : la filière hydrogène entre dans le dur », France Hydrogène. <https://www.france-hydrogene.org/magazine/giga-factories-usines-de-production-massive-la-filiere-hydrogene-entre-dans-le-dur/>
- [3] « 19012024_Resumeexec_PlanMob.pdf ». sur: https://s3.production.france-hydrogene.org/uploads/sites/4/2024/01/19012024_Resumeexec_PlanMob.pdf
- [4] P. Boucly, « L'hydrogène, un atout majeur pour décarboner la mobilité lourde ou intensive », *Ann. Mines - Réal. Ind.*, vol. Mai 2023, n° 2, p. 62-71, 2023, doi: 10.3917/rindu1.232.0062.
- [5] « 19012024_France-Hydrogene_Reponse-SNH2-1.pdf ». https://s3.production.france-hydrogene.org/uploads/sites/4/2024/01/19012024_France-Hydrogene_Reponse-SNH2-1.pdf
- [6] « Energie des Territoires », France Hydrogène. <https://www.france-hydrogene.org/energie-des-territoires/>
- [7] « Accueil », Corridor H2. <https://corridorh2.laregion.fr/>
- [8] « aap_corridor_h2_occitanie_amont_2.pdf ». https://www.greenunivers.com/wp-content/uploads/2021/04/aap_corridor_h2_occitanie_amont_2.pdf
- [9] « NouvelleAquitaine-Etude_Hydrogene_2023.pdf ». https://entreprises.nouvelle-aquitaine.fr/sites/default/files/2023-11/NouvelleAquitaine-Etude_Hydrogene_2023.pdf
- [10] « Himpulsion ». <https://himpulsion.com/>
- [11] « projet GEOG » <https://www.ceog.fr/le-projet>
- [12] R. Crézé, « La Guyane : une ancienne colonie face à la transition énergétique », *Écologie Polit.*, vol. 68, n° 1, p. 121-137, 2024, doi: 10.3917/ecopo1.068.0121.