



RAPPORT

LES BESOINS DES INDUSTRIELS DE LA FILIERE HYDROGENE

Formations continues & initiales
Enquête menée par les acteurs du projet AMHY

Année de réalisation 2024-2025 / Périmètre Agglomération Grenobloise
ANR-22-CMAS-0022

Table des matières

Contexte.....	3
Méthodologie de l'enquête.....	3
Objet de l'étude	3
Méthode utilisée.....	3
Panel des répondants.....	4
Résultats.....	7
Hydrogène : de nouveaux métiers ?	7
Recrutement : constats et perspectives.....	7
La formation des collaborateurs.....	8
Les formations initiales de l'UGA.....	9
Les attentes des industriels & perspectives de collaboration.....	10
Conclusion.....	12
Recommandations.....	13
Annexes.....	14
Annexe 1 – Glossaire.....	14

Contexte

Dans le cadre du projet AMHY (accélération du montage des formations hydrogène), nous avons décidé de mener une enquête pour compléter les données du rapport réalisé par le projet DEFHY (« Développer l'emploi et les formations pour la filière hydrogène » réalisée en juillet 2023) et identifier les besoins des acteurs locaux. Cette initiative vise à recueillir des informations précises et adaptées à notre contexte régional. Les résultats obtenus serviront de base pour orienter les missions du projet AMHY, assurant ainsi une réponse pertinente et efficace aux attentes du secteur de l'hydrogène en Auvergne-Rhône-Alpes.

Méthodologie de l'enquête

Objet de l'étude

L'enquête réalisée auprès des industriels de la région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA) vise à évaluer la visibilité et l'adéquation des formations initiales et continues en hydrogène (Département Formation Pro de Grenoble INP - UGA) proposées par les écoles de l'Université Grenoble Alpes (UGA). Elle cherche à comprendre si ces formations répondent aux besoins actuels des industriels et à identifier les attentes spécifiques de ces derniers en matière de compétences liées à l'hydrogène.

L'enquête explore également les pistes de collaboration potentielles entre les industriels et les établissements d'enseignement.

Elle vérifie deux hypothèses clés : d'une part, que les industriels connaissent les formations proposées mais rencontrent des difficultés à attirer les étudiants, et d'autre part, que les industriels doivent former leurs nouveaux collaborateurs avant leur prise de poste effective. Si cette dernière hypothèse est confirmée, l'enquête s'attachera à déterminer les raisons sous-jacentes, qu'il s'agisse d'une inadéquation de la formation initiale ou de la nécessité d'acquérir des compétences spécifiques à l'entreprise.

Méthode utilisée

Cette étude qualitative a été réalisée de septembre 2024 à avril 2025 à travers des entretiens semi-directifs, en face-à-face ou en visioconférence, auprès de 12 entreprises représentatives du secteur de l'hydrogène en Auvergne-Rhône-Alpes. Ces entreprises, de toutes tailles, ont été sélectionnées pour couvrir l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène.

La sélection des entreprises s'est appuyée sur plusieurs sources :

- L'étude "Vers une filière Hydrogène bas carbone en Auvergne-Rhône-Alpes" de novembre 2022, qui a identifié 154 entreprises de la filière bas carbone dans la région ;
- Les adhérents des pôles de compétitivité Axelera et Tenerrdis ;
- Les retours d'expérience de l'enquête réalisée par le Département Formation Pro de Grenoble INP – UGA (DFP).

Les interviews ont été menées à l'aide d'un guide d'entretien spécialement conçu à cette occasion. Ce guide s'est appuyé sur les résultats de l'enquête DEFHY réalisée par France Hydrogène ainsi que sur divers rapports pertinents aux spécificités de l'hydrogène (Adaptation des compétences métiers, 2022 réalisé par France Hydrogène, Les métiers de la filière hydrogène en Auvergne-Rhône-Alpes, 2021 réalisé par 2A Territoires). Il a également été élaboré en tenant compte des besoins spécifiques du projet AMHY et de ses missions, afin de garantir une collecte d'informations ciblée et pertinente.

Panel des répondants

Nous avons essayé de constituer un échantillon d'entreprises aussi représentatif que possible. Notre sélection s'est portée sur des entreprises couvrant l'intégralité de la chaîne de valeur de l'hydrogène, en incluant des acteurs de toutes tailles, avec une attention particulière pour celles situées dans l'agglomération grenobloise.

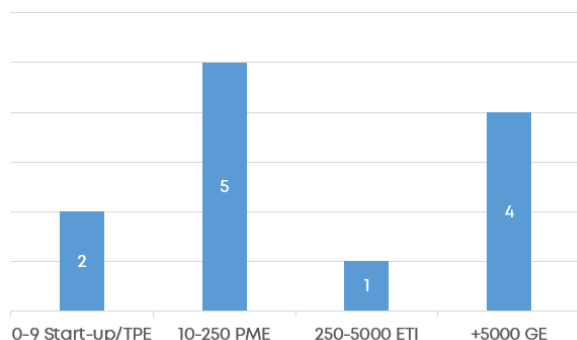
Répartition géographique des entreprises

Nous avons interviewé un panel composé de : cinq entreprises situées en Isère, quatre dans le Rhône, une dans le Puy-de-Dôme, une en Savoie et une localisée en Belgique.



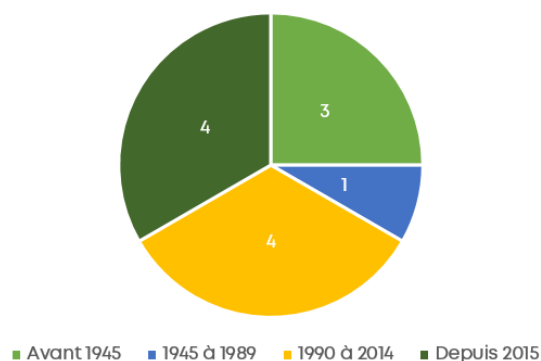
Répartition des entreprises selon leur taille

La majorité des organisations interrogées se compose de PME et de Grandes Entreprises (dont EPIC - Établissement public à caractère industriel et commercial).



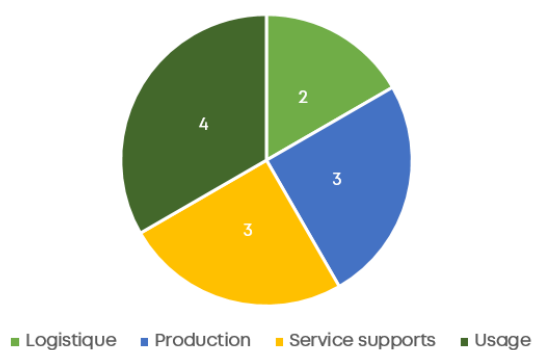
Répartition des entreprises selon leur date de création

La majorité des entreprises interrogées ont été créées entre 1990 et aujourd'hui. Trois entreprises ont été fondées avant 1945 et une entreprise entre 1945 et 1989.



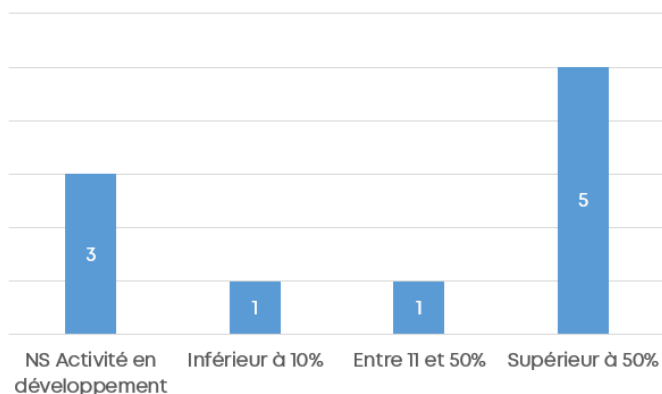
Répartition des entreprises selon la chaîne de valeur hydrogène

Les entreprises interviewées représentent l'ensemble de la chaîne de valeur hydrogène. Quatre entreprises sont positionnées sur l'usage, trois en production, trois en service supports et deux en logistique.



Part d'hydrogène dans le chiffre d'affaires

Parmi les entreprises ayant répondu, cinq d'entre elles réalisent plus de 50 % de leur chiffre d'affaires grâce à l'hydrogène. Trois entreprises présentent une part d'hydrogène très faible dans leur chiffre d'affaires, en raison de leurs activités encore en phase de développement.



Profil des répondants

La majorité des répondants occupent des fonctions de direction, telles que celles de manager ou de PDG, tandis que les autres interviennent principalement au sein des services formation ou ressources humaines de leur entreprise.



Nous remercions chaleureusement les interviewés pour leur temps et leurs précieuses contributions, ainsi que toutes les personnes ayant aidé à la réalisation de cette enquête. Leur soutien et expertise ont été essentiels pour enrichir notre compréhension des formations en hydrogène et des besoins du secteur.

Activation
Chemical Process Research & Catalysis

Air Liquide

atawey
ANYTIME. ANYWHERE. ENERGY.

cea

axelera
ECONOMY. INNOVATION. LESS RESOURCES. | Axeleris Global - Paris

GEMESIS

HRS
HYDROGEN REFUELING SOLUTIONS

HydroGain
committed to tomorrow's energy

hynology
hydrogen - innovative - technology

Tenerrodis
Avalanche Rhône-Alpes

IMERYS

MICHELIN

rely

SYMBIO
A FAURECIA MICHELIN HYDROGEN COMPANY

Résultats

Hydrogène : de nouveaux métiers ?

L'hypothèse selon laquelle l'engouement autour de l'hydrogène a créé de nouveaux métiers mérite d'être nuancée. En réalité, cet engouement n'a pas tant généré de nouveaux métiers qu'il n'a transformé les métiers existants, en introduisant de nouvelles compétences techniques nécessaires tout au long de la chaîne de valeur. Cette évolution a engendré un besoin accru en recrutement et en formation, particulièrement pour les entreprises qui ne se spécialisaient pas dans l'hydrogène avant cette période.

En revanche, les acteurs historiques du secteur n'ont pas constaté de changements majeurs dans leurs métiers, bien qu'ils reconnaissent la nécessité de former de nouveaux talents ou de recruter pour répondre aux exigences croissantes en compétences. Certains acteurs ont observé une évolution dans l'équilibre des profils au sein de leurs organisations, avec une augmentation des spécialistes en physico-chimie et en électrochimie des matériaux, ou encore un recentrage stratégique plaçant l'hydrogène au cœur de leur marché.

- Pour répondre à ces besoins émergents, il est recommandé de promouvoir la filière hydrogène afin d'attirer les jeunes et les personnes en recherche d'emploi ou en reconversion professionnelle.

Recrutement : constats et perspectives

L'hypothèse selon laquelle les industriels rencontrent des difficultés de recrutement sur la filière hydrogène est confirmée par les résultats de l'enquête.

Les difficultés de recrutement

Les principales difficultés rencontrées liées au recrutement incluent la rareté des profils, notamment des techniciens (conséquence d'une tendance à la poursuite d'études vers des diplômes de niveau 7), le manque d'attractivité de l'industrie, le turnover, les contraintes liées aux déplacements professionnels, la pénibilité physique de certains métiers et le coût des profils expérimentés. Certains répondants soulignent que les difficultés de recrutement ne sont pas spécifiquement liées à l'hydrogène. Au contraire, cette filière représente souvent un atout d'attractivité, en raison de son impact positif sur la transition énergétique. L'hydrogène est perçu comme plus porteur et valorisant que d'autres secteurs industriels comme la pétrochimie.

D'autres industriels, en revanche, ne rencontrent pas de difficultés majeures, notamment pour le recrutement d'alternants.

Les profils recrutés

La majorité des industriels interviewés recrutent ou prévoient de recruter des techniciens et des techniciens supérieurs, ainsi que des ingénieurs, doctorants, opérateurs, masters, post-doctorants et alternants. Certains acteurs privilégient des étudiants issus de certaines écoles ou diplômes spécifiques, tandis que d'autres n'ont pas de profils types prédéfinis.

Les domaines qui recrutent

Les besoins de recrutement concernent notamment :

- La chimie : chimistes spécialisés en catalyse, ingénieurs procédés, électrochimistes ;
- Les fluides : fluidiciens, techniciens spécialisés dans l'hydrogène liquide ;
- La sécurité : spécialistes du risque industriel ;
- La conception : ingénieurs conception, experts en logiciels, ingénieurs d'équipements sous pression.

Les postes les plus concernés par des tensions sont ceux nécessitant des diplômes de niveaux 5 et 6 (BTS, BUT), comme les automaticiens, techniciens, monteurs, tuyauteurs, mais également de niveau 7 (masters, écoles d'ingénieurs), notamment pour les ingénieurs spécialisés ou les profils expérimentés.

La majorité des industriels préfèrent des profils polyvalents, capables de s'adapter à l'évolution rapide des marchés et des technologies, plutôt que des salariés entièrement dédiés à l'hydrogène, afin de faciliter les changements de métier au sein de l'entreprise.

Idéalement, les industriels souhaiteraient recruter des personnes déjà expérimentées dans le domaine de l'hydrogène.

La formation des collaborateurs

Les modalités de formation des industriels

L'hypothèse selon laquelle les entreprises forment leurs salariés en interne pour préserver leur avantage concurrentiel ou en raison des compétences spécifiques requises par leur secteur d'activité est confirmée par les résultats de l'enquête.

La plupart des entreprises interviewées privilégient la formation par les pairs ou le tutorat, en raison de l'urgence des besoins et de l'évolution rapide des technologies, rendant les formations externes rapidement obsolètes. Bien qu'intéressées par des formations externes, elles n'ont pas encore trouvé d'offres adaptées, en partie à cause du manque de maturité de la filière hydrogène décarboné, actuellement centrée sur la R&D plutôt que sur le transfert de compétences. Cependant, pour les formations liées à la sécurité ou aux habilitations, les entreprises font appel à des organismes externes.

Les grands groupes disposent souvent de plateformes d'apprentissage en ligne, avec des modalités pédagogiques variées, bien que le présentiel reste privilégié.

Les besoins en formation continue des industriels

Les besoins en formation continue varient considérablement : certaines entreprises recherchent des formations généralistes sur l'hydrogène, tandis que d'autres souhaitent des formations très spécifiques.

Parmi les formations généralistes souhaitées, on retrouve la sécurité, l'acculturation à l'hydrogène, l'électrochimie, et l'ingénierie système. Les formations spécifiques incluent des compétences sur les molécules comme le méthane ou l'ammoniac vert, et des formations techniques pour les équipes R&D.

Plusieurs acteurs seraient prêts à se former avec l'UGA, à condition que les formations répondent à leurs besoins et à leur budget.

- En conclusion, il est nécessaire d'augmenter la visibilité des formations existantes ou de créer des formations adaptées, tout en veillant à la rapidité de mise en œuvre pour éviter l'obsolescence.
- Nous recommandons de promouvoir les formations continues en hydrogène de Grenoble INP – UGA, de créer une formation généraliste incluant de la pratique et un volet sécurité, et de mettre en relation les entreprises désirant des formations spécifiques avec le service formation pro de Grenoble INP – UGA pour étudier la faisabilité de formations sur-mesure.

Les formations initiales de l'UGA

Visibilité des formations de l'UGA

L'hypothèse selon laquelle les industriels connaissent les formations initiales de l'Université Grenoble Alpes (UGA) se révèle infondée. En effet, la majorité des acteurs interviewés ne sont pas en mesure de citer ces formations, et cette méconnaissance est encore plus marquée chez les acteurs situés en dehors de Grenoble. Les répondants citent plus facilement des structures (IUT, UFR, écoles d'ingénieurs) que des diplômes précis. Les chargés de ressources humaines ont généralement une meilleure visibilité que les managers opérationnels. Cette situation met en évidence un manque de visibilité des formations initiales de l'UGA auprès des industriels de la région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA), nécessitant un effort de communication accru.

- Pour y remédier, nous recommandons de partager une plaquette synthétisant l'offre de formation en hydrogène de l'UGA auprès des entreprises, en ciblant particulièrement les profils RH et métiers.
- Une campagne de communication sur les opportunités de stages, alternances et embauches, via des plateformes comme LinkedIn, pourrait

également sensibiliser les entreprises aux compétences des étudiants de l'UGA.

- Enfin, la mise en place d'un événement dédié aux ressources humaines des entreprises, structuré autour de stands organisés par diplôme ou par thématique, permettant de présenter les compétences des étudiants ainsi que le calendrier des périodes de stage, d'alternance ou de fin d'études, constituerait un levier efficace pour accroître la visibilité des formations et favoriser l'insertion professionnelle des étudiants.

Adéquation des formations initiales

L'hypothèse selon laquelle les industriels doivent former leurs nouveaux arrivants, car ces derniers ne sont pas opérationnels dès leur prise de poste, se trouve confirmée par les entreprises interviewées. En effet, toutes forment leurs nouvelles recrues, soit dans le cadre d'un parcours d'intégration, soit en raison d'un manque de compétences initiales. La formation se fait souvent par tutorat ou sur le terrain, en raison de contraintes de temps et de l'urgence des besoins. Cette situation suggère que les formations initiales ne répondent pas toujours aux attentes des industriels.

Les besoins en compétences varient selon la taille des entreprises et leur positionnement dans la chaîne de valeur de l'hydrogène. Certains privilégient des profils spécialisés, avec des compétences techniques spécifiques comme les piles à combustible ou les phénomènes physico-chimiques liés à la cryogénie, tandis que d'autres recherchent des profils généralistes capables de comprendre les compromis des solutions énergétiques et de penser au niveau systémique.

Les compétences transversales, telles que la gestion des données et l'approche systémique, ainsi que les compétences transversales, comme la communication et le travail en équipe, sont également fortement valorisées. La sécurité est un sujet crucial, nécessitant une formation renforcée et répétée.

Plusieurs industriels expriment un intérêt pour les étudiants du « Mastère spécialisé hydrogène énergie » (Bac+6), qui couvre l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène.

- L'apprentissage par la pratique, via des stages ou des travaux pratiques, est recommandé pour rendre les étudiants plus rapidement opérationnels et les préparer au mieux à la réalité des métiers. Il est conseillé de renforcer ces aspects dans les formations hydrogène et d'explorer la possibilité de dupliquer localement le contenu du mastère spécialisé.

Les attentes des industriels & perspectives de collaboration

Adéquation entre l'offre et la demande sur le marché de l'emploi

Les industriels expriment plusieurs attentes vis-à-vis de l'Université Grenoble Alpes (UGA). Ils souhaitent que l'UGA aide les étudiants à s'orienter et à se former, tout en

facilitant leur recherche de stages au sein des entreprises adaptées. Ils aimeraient également que l'UGA améliore leur visibilité auprès des étudiants et les assiste dans leur processus de recrutement en identifiant les parcours et profils pertinents.

Attractivité de la filière et fabrique de compétences

Les industriels insistent sur la nécessité de maintenir une certaine flexibilité dans les formations pour s'adapter aux évolutions rapides du secteur. Par ailleurs, les industriels attendent de l'UGA qu'elle contribue à améliorer l'acceptabilité sociale de l'hydrogène, reconnaissant son rôle crucial dans la transition énergétique.

Lien étroit entre les industriels et les académiques

Ils souhaitent également une meilleure visibilité de l'offre de formation de l'UGA, une meilleure compréhension des besoins réciproques, et l'accès aux coordonnées du service relations entreprises de l'UGA pour diffuser leurs besoins en stagiaires et en recrutement. Enfin, ils aspirent à renforcer les liens entre les industriels et l'UGA et à obtenir les résultats de cette enquête pour mieux orienter leurs actions futures.

Perspectives de collaboration

L'ensemble des industriels interviewés se montrent favorables à une collaboration future avec l'Université Grenoble Alpes (UGA), bien qu'ils insistent sur la nécessité d'un intérêt mutuel et d'une priorisation des actions compte-tenu de leurs ressources limitées.

Les possibilités de collaboration envisagées sont variées et incluent, par ordre de préférence, des cas d'études basés sur leurs données, des interventions dans les cours de l'UGA, la co-crédation de formations, la participation à l'hôtel à projets du projet AMHY, ainsi que des visites virtuelles et réelles. D'autres formes de collaboration mentionnées comprennent les stages, l'alternance, l'embauche, la coloration de formations, l'organisation de conférences, et des journées thématiques ou métiers.

Ces initiatives visent à renforcer les liens entre l'UGA et les industriels, tout en répondant aux besoins concrets des entreprises et en enrichissant les programmes académiques.

Conclusion

Le développement de la filière hydrogène n'a pas donné naissance à de nouveaux métiers, mais a transformé les métiers existants, générant une forte demande de recrutement et de formation, notamment dans les entreprises historiquement non spécialisées.

Les industriels rencontrent d'importantes difficultés pour recruter, en raison de la rareté des profils, du manque d'attractivité de l'industrie, du turnover, des contraintes de mobilité, de la pénibilité physique et du coût élevé des profils expérimentés.

Face à l'urgence des besoins et à l'évolution rapide des technologies, les entreprises privilégient la formation par tutorat ou entre pairs. Les formations externes sont principalement mobilisées pour les aspects réglementaires, notamment la sécurité. Les attentes en formation continue sont hétérogènes, oscillant entre des formations généralistes et des besoins très spécifiques.

Les besoins sur le contenu des formations initiales varient selon la taille et le positionnement des entreprises dans la chaîne de valeur. Certaines entreprises recherchent des formations généralistes sur l'hydrogène, tandis que d'autres souhaitent des formations très spécifiques. Les compétences transversales, telles que la gestion des données et l'approche systémique, ainsi que les compétences transversales, comme la communication et le travail en équipe, sont également fortement valorisées. La sécurité constitue un axe prioritaire de formation. La majorité des acteurs interviewés ne sont pas en mesure de citer les formations initiales de l'UGA.

Les industriels souhaitent que l'UGA facilite l'orientation, la formation et l'intégration des étudiants en entreprise, améliore la visibilité de ses formations et de ses services, et soutienne la promotion sociale de l'hydrogène dans le cadre de la transition énergétique. Une collaboration future est envisagée, sous réserve d'une priorisation des actions et d'un bénéfice réciproque.

Recommandations

Suite à ces résultats, il est recommandé de valoriser la filière hydrogène en renforçant l'attractivité de la filière auprès des jeunes, des chercheurs d'emploi et des personnes en reconversion professionnelle.

Une perspective serait de développer et promouvoir l'offre de formation continue en mettant en avant les formations hydrogène existantes de Grenoble INP – UGA, en créant une formation généraliste intégrant de la pratique et un volet sécurité, et en proposant des formations sur mesure en lien avec les besoins spécifiques des entreprises.

Il est primordial d'améliorer la communication auprès des entreprises, en diffusant par exemple, une plaquette synthétique de l'offre de formation hydrogène dédiée aux responsables RH et métiers, en utilisant des plateformes comme LinkedIn pour promouvoir les opportunités de stages, alternances et embauches, et en organisant des événements de type "job dating" à l'UGA.

Il est également recommandé d'étudier le développement d'un master spécialisé hydrogène sur l'agglomération grenobloise. Enfin, l'apprentissage par la pratique doit être renforcé via des stages et travaux pratiques pour rendre les étudiants plus opérationnels.

Annexes

Annexe 1 – Glossaire

Approche systémique : Méthode d'analyse qui considère un système dans son ensemble, en tenant compte des interactions entre ses différentes parties.

Catalyse : Processus par lequel une substance, appelée catalyseur, accélère une réaction chimique sans être consommée elle-même. Les catalyseurs sont essentiels dans de nombreux processus industriels et chimiques pour améliorer l'efficacité des réactions.

Chaîne de valeur de l'hydrogène : Ensemble des étapes allant de la production d'hydrogène à son utilisation finale, incluant le transport et le stockage.

Compétences transversales (Soft skills) : Compétences interpersonnelles et comportementales, telles que la confiance en soi, la résolution de problèmes et la créativité.

Cryogénie : Science et technique des basses températures, souvent appliquée à la liquéfaction et au stockage de gaz comme l'hydrogène.

Électrochimie : Branche de la chimie qui étudie les réactions chimiques impliquant le transfert d'électrons, souvent utilisée dans le contexte des piles et des batteries.

Filière hydrogène : Ensemble des activités économiques et industrielles liées à la production, au transport, au stockage et à l'utilisation de l'hydrogène.

Fluidiciens : Experts ou ingénieurs spécialisés dans l'étude des fluides (liquides et gaz) et de leur comportement dans divers systèmes, y compris les systèmes hydrogène. Ils travaillent sur des aspects tels que le transport, le stockage et la manipulation des fluides.

Formation par les pairs : Méthode de formation où les employés apprennent les uns des autres, souvent par le partage d'expériences et de connaissances.

Formations continues : Programmes de formation destinés aux professionnels déjà en poste, visant à développer ou mettre à jour leurs compétences.

Formations initiales : Programmes éducatifs destinés aux étudiants qui ne sont pas encore entrés sur le marché du travail, comme les diplômes universitaires ou les formations en écoles d'ingénieurs.

Hydrogène : Élément chimique (H_2) utilisé comme vecteur énergétique dans diverses applications industrielles et énergétiques.

Job dating : Événement de recrutement où les employeurs rencontrent rapidement plusieurs candidats pour évaluer leur potentiel.

Mastère spécialisé : Programme de formation de haut niveau, souvent post-diplôme, offrant une spécialisation avancée dans un domaine précis.

Physico-chimie : Discipline scientifique à l'intersection de la physique et de la chimie, qui étudie les propriétés physiques des systèmes chimiques et les phénomènes chimiques à travers des principes physiques.

Piles à combustible : Dispositifs électrochimiques qui convertissent l'énergie chimique de l'hydrogène en électricité.

Sécurité industrielle : Ensemble des mesures et pratiques visant à prévenir les accidents et à protéger les travailleurs dans un environnement industriel.

Turnover : Taux de rotation du personnel, indiquant la fréquence à laquelle les employés quittent une entreprise et sont remplacés.

Tutorat : Système de formation où un employé expérimenté guide et forme un nouvel employé ou un stagiaire.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre de France 2030 portant la référence ANR-22-CMAS-0022.

