



Objectif 2

Devenir leader en hydrogène vert et des énergies renouvelables

L'hydrogène est essentiellement produit par électrolyse, qui utilise une grande quantité d'électricité. Le nucléaire nous permettra ainsi de faire de notre pays un leader de l'hydrogène décarboné. Nous devons également accompagner le reste de l'offre de solutions industrielles pour l'hydrogène décarboné (membranes, piles à combustibles, réservoirs, etc.) tout en poursuivant la structuration d'écosystèmes dans les territoires. Un investissement d'ampleur dans la structuration de la filière est essentiel si l'on ne veut pas répéter les erreurs du passé sur le soutien aux énergies renouvelables. La France se donne ainsi l'ambition de pouvoir compter sur son sol au moins deux « giga-factories » d'électrolyseurs et l'ensemble des technologies nécessaires à l'utilisation de l'hydrogène. Cet objectif va de pair avec un renforcement de la filière industrielle des énergies renouvelables (cellules photovoltaïques, flotteurs d'éoliennes, pompes à chaleur, gestion de l'intermittence...). Ce triptyque – nucléaire, hydrogène, énergies renouvelables – nous permettra de produire une énergie décarbonée, stable et compétitive.

Le cahier des charges est disponible ici :

AMI Compétences et Métiers d'Avenir

<https://anr.fr/CMA-2021>

Sommaire

- I. Fiche Thématique : Hydrogène vert
- II. Fiche Thématique : Technologie avancée des systèmes énergétiques

I. Fiche Thématique : Hydrogène vert

I. Présentation de la stratégie

L'hydrogène constitue un vecteur clé pour atteindre les objectifs climatiques de neutralité carbone en 2050. La France utilise annuellement un peu moins de 900 000 tonnes d'hydrogène par an (soit co-produit, soit produit à partir de gaz naturel). Des études montrent qu'il existe d'ici 2030 un marché en France pour au moins 650 000 tonnes d'hydrogène décarboné, qui vont se substituer à l'hydrogène carboné pour une partie, et pour l'autre partie sont utilisées dans de nouveaux marchés comme la mobilité lourde à hydrogène ou les aciéries et les cimenteries.

La stratégie française pour le développement de l'hydrogène décarboné, inscrite dans le plan d'investissement France 2030, fixe trois objectifs :

-Installation d'une capacité de production d'hydrogène décarboné de 6,5 GW par électrolyse d'ici 2030 pour alimenter le marché national ;

-Décarbonation de l'industrie et des mobilités lourdes :

La décarbonation de l'industrie vise à remplacer la majeure partie de l'hydrogène gris, actuellement produit à partir de combustibles fossiles et utilisé dans les secteurs tels que le raffinage, la chimie ou la production d'engrais. Un soutien sera aussi apporté pour le développement de nouveaux usages, massifs, de l'hydrogène afin de décarboner les secteurs industriels tels que la sidérurgie (en substitution au charbon) et les cimenteries (par capture du CO₂ émis et production de méthanol par exemple) ;

S'agissant de la décarbonation de nos transports terrestres de passagers et de marchandises au moyen de l'hydrogène : la stratégie soutient les cas d'usage où le recours à une solution basée exclusivement sur les batteries n'est pas possible. Il s'agit de véhicules utilitaires, devant parcourir des distances importantes, des poids lourds, cars, trains à hydrogène. La conversion des transports terrestres vers la mobilité hydrogène devra toutefois être appréciée dans une vue d'ensemble de la transition énergétique du secteur. En parallèle, des projets pilotes ou de démonstration technologique seront conduits en vue de dérisquer l'option hydrogène pour les navettes fluviales, les navires et avions de ligne.

-Construire en France une filière industrielle créatrice d'emplois et garante de notre maîtrise technologique. L'hydrogène, de sa production à son usage, peut générer entre 50 000 et 150 000 emplois directs et indirects en France. La filière industrielle sera accompagnée pour maximiser le développement des emplois verts pour les français et garantir la maîtrise des briques technologiques critiques sur notre territoire.

II. Bilan de la saison 1

5 diagnostics ont été soutenus. Un diagnostic au niveau national est particulièrement structurant : il est porté par France Hydrogène (projet DEF'Hy). Un diagnostic spécifique, concernant les Pays de Loire (projet FH2-PDL), a été accepté, en articulation avec le diagnostic national DEF'Hy, pour couvrir les enjeux relatifs à l'hydrogène et la

mer. Le diagnostic national est en cours d'achèvement et cette fiche sera réactualisée pour tenir compte des enseignements tirés.

Les 3 autres diagnostics ne concernent pas que la thématique hydrogène, ils sont multithématiques, et l'hydrogène en est une des composantes :

- projet COMED : centré sur les énergies décarbonées ;
- projet LMA : centré sur la décarbonation et la digitalisation des plates-formes aéroportuaires ;
- projet CATU : centré sur les transports publics urbains et ferroviaires.

S'agissant du soutien à la formation, 5 projets ont été soutenus en Auvergne-Rhône-Alpes, dans le Grand Est, en Ile-de-France, en Normandie et Occitanie, permettant de former 47 000 personnes de tout profil, du niveau bac (ou inférieur) jusqu'à bac+5 et au-delà, sans oublier la formation continue.

III. Attendus principaux de la saison 2

a) Nécessité de diagnostic si oui lesquels

Sauf exception, aucun nouveau diagnostic ne sera soutenu car les diagnostics déjà réalisés ou en cours traitent très largement les secteurs industriels impactés et permettent d'assurer une couverture nationale.

b) Quels niveaux de formations et Quelles modalités (scolaire/supérieur ou et formation continue)

La filière hydrogène étant une filière jeune en démarrage, le développement économique est centré sur la conception et le développement de nouveaux projets qui nécessitent des compétences d'ingénierie. Au vu des projets de formation soutenus, il s'avère qu'il y a encore un déficit au niveau des Bac+5 ou de la formation continue pour des niveaux ingénieurs, qui constitue l'enjeu principal. Il y a aussi un déficit concernant les Bac+3.

c) Compétences attendues

Les compétences attendues ont fait l'objet d'analyses par France Hydrogène. Ces compétences sont explicitées dans le document suivant, en ligne : [Adaptation-des-compétences-web.pdf \(france-hydrogene.org\)](#). Il s'agit notamment de :

- un socle de 17 métiers « faisant appel au socle de connaissances hydrogène » ;
- un socle de 3 métiers « hyperspécialisés du secteur de la recherche » ;
- un socle de 14 métiers « conception et essais nécessitant des approfondissements » ;
- un socle de 7 métiers « évaluation et maîtrise des risques & évaluation de la conformité » ;
- 9 métiers sur « de l'opération ».

Les compétences pourraient être réactualisées lorsque le diagnostic national porté par France Hydrogène - DEF'Hy – sera achevé

d) Quantification du besoin de la cible

Le besoin cible, sous réserve de l'actualisation du diagnostic de France Hydrogène, pourrait s'élever à environ 100 000 emplois directs et indirects dans la filière.

II. Fiche thématique : Technologie avancée des systèmes énergétiques

I. Présentation de la stratégie

Pour permettre au pays de s'engager dans une période de profondes transformations, le plan « France 2030 » vise à développer la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir. Il poursuit 10 objectifs pour mieux comprendre, mieux vivre et mieux produire, à l'horizon 2030.

La stratégie d'accélération « Technologies avancées des systèmes énergétiques » relève du programme « Production d'énergie décarbonée ». Elle entend favoriser le développement d'une industrie française des nouvelles technologies de l'énergie capable de répondre au développement croissant des énergies renouvelables, et de l'électrification des usages.

La stratégie d'accélération « Technologies avancées des systèmes énergétiques » identifie trois secteurs ayant un fort potentiel de transformation de notre économie et de notre société et la capacité à devenir des relais robustes de croissance économique pour notre pays :

- photovoltaïque,
- éolien flottant,
- réseaux énergétiques.

Objectif de l'axe photovoltaïque :

Le PV connaît une croissance à l'échelle mondiale considérable. En 10 ans, la puissance installée a été multipliée par un facteur 20. Dans ce contexte de déploiement important, le photovoltaïque représente une opportunité pour l'industrie française qui peut prétendre à se positionner sur des marchés en forte croissance. L'objectif de cet axe est de faire émerger des lignes de production de cellules photovoltaïques (à l'échelle de gigafactory) avec des technologies haut rendement.

Objectif de l'axe sur l'éolien flottant :

La France fait partie des pays les plus avancés dans le développement de l'éolien flottant. L'objectif de la stratégie est de consolider cette avance en faisant de la France une nation clef de la production de flotteurs. L'objectif est de multiplier par 5 la puissance installée des éoliennes en mer d'ici 2030 et par 25 d'ici 2050.

Objectif de l'axe sur les réseaux énergétiques :

Du fait de la diversité des sources énergétiques (éoliens, PV, biogaz, biomasse, géothermie,..) il est nécessaire de répondre aux enjeux de l'interaction entre ces différents fluides énergétiques pour en assurer : la flexibilité, l'équilibrage et l'efficacité de l'utilisation de ces ressources. L'objectif de cet axe est de développer les nouveaux équipements et outils permettant ces interactions tout en assurant une robustesse des réseaux. Il s'agit par exemple de déployer les nouvelles technologies de transports d'énergie HVDC, MVDC, nécessaires aux futures fermes d'éolien flottant, les nouveaux convertisseurs de puissance,..

II. Bilan de la saison 1

Au niveau de la stratégie TASE, la saison 1 a permis de faire émerger des projets de diagnostics dont les conclusions sont disponibles sur le site internet du gouvernement¹. A titre d'information, la liste des diagnostics réalisée et publié concernant la stratégie TASE est présentée ci-dessous :

- le diagnostic COMED porté par EVOLEN vise à proposer une méthode de planification en emplois pour répondre aux enjeux de la transition énergétique notamment sur les filières : Energie Renouvelable à l'échelle nationale ;
- le diagnostic Diag Tase porté par Ecole nationale d'ingénieurs de Tarbes vise à analyser l'adéquation entre les besoins en emplois et compétences sur les 3 prochaines années et l'offre de formation dans les 3 domaines de

1 <https://www.gouvernement.fr/cma-liste-des-diagnostics-de-formation>

la stratégie TASE à l'échelle de la région Occitanie

- le diagnostic GPECT EOF porté par le Pôle Mer Méditerranée vise à réaliser un diagnostic de la gestion prévisionnelle des emplois et CMA sur l'éolien flottant en région PACA ;
- le diagnostic CartoBCF_NNA porté par l'Université de Poitiers vise à cartographier les besoins en CMA et leurs formations au niveau de la région Nouvelle-Aquitaine avec l'ensemble des objets Fr 2030 dont la stratégie TASE ;

D'autres projets de diagnostics sont actuellement en cours, les conclusions seront publiés prochainement sur le même site internet.

En ce qui concerne le volet formation, très peu de projets de formations ont émergés dans les 3 secteurs portés par la stratégie. Dans le cadre de cette saison 2 il est donc clairement attendus des projets de formations qui pourront s'appuyer sur les diagnostics disponibles.

III. Attendus principaux de la saison 2

Actuellement, les capacités de formation sont jugées insuffisantes en volume et dans certains cas inadaptées aux besoins générés par la croissance de ces trois secteurs, accentués par le déploiement de politiques industrielles ambitieuses sur de nombreux sites géographiques.

Pour la stratégie TASE, il est attendu des projets de formation. Les porteurs de projets pourront se rapprocher du coordinateur de la stratégie : prise de contact par mail :

fabien.delafalize@developpement-durable.gouv.fr

afin d'organiser une réunion avant le dépôt du projet pour s'assurer des attentes portés par la stratégie dans l'un des 3 secteurs (Photovoltaïque, éolien flottant et réseaux énergétiques).

a) Prise en compte d'un volet attractivité

Une des difficultés réside en ce que la filière peine à recruter et souffre d'un déficit évident de visibilité et d'attractivité, notamment auprès des plus jeunes, touchée par la désaffection plus générale des métiers de l'industrie. L'attraction des étudiants est le premier défi des filières de formation, qui se double d'un enjeu de fidélisation des compétences acquises.

Un volet attractivité est donc attendu sur les projets de formation de la saison 2, comme par exemple la mise en place de campagne de communication, de partenariats avec les acteurs industriels régionaux.

b) Niveaux de formations attendus

Les besoins sont répartis à tous les niveaux de compétence, des opérateurs et techniciens jusqu'aux ingénieurs.

Le développement soutenu de la filière française relative à ces trois secteurs doit s'accompagner de la mise en place d'une offre de formation attractive pour répondre à un besoin de main d'œuvre de grande diversité et à tous les niveaux : techniciens et agents de maîtrise, commerciaux, équipementiers, intégrateurs, ingénieurs de production, spécialisés dans ces 3 domaines pour certains émergents.

A l'horizon 2030 ces besoins seront encore accrus par la tendance de fond de la perception sociétale positive de la transition énergétique et de son impératif de réduction de l'empreinte environnementale.

c) Des formations structurées autour de 4 axes

Afin d'adapter et de développer le contenu et le nombre de formations en cohérence avec les objectifs de la stratégie TASE, plusieurs pistes sont privilégiées :

- Soutenir l'apprentissage ;
- Accompagner la création de formations de haut niveau spécialisées (bac+5) ;
- Développer une offre de formation initiale adaptée aux évolutions industrielles engagées ;
- Développer l'offre de formation professionnelle.

Elles peuvent se décliner selon différents axes et ce pour chacun des trois secteurs :

Axe 1 - Développer, transformer et rendre plus visible l'offre de formation continue en soutenant les innovations pédagogiques et en multipliant les passerelles et voies de reconversion

Les initiatives portant sur l'axe de la formation continue pourront répondre à des enjeux de plusieurs ordres : l'adaptation des modules existants pour suivre l'évolution des métiers et orienter l'effort vers les nouveaux métiers en tension, la création de nouveaux parcours sur des thèmes émergents, l'adaptation des supports de formation et la mise en œuvre d'innovations pédagogiques.

Objectifs pour la filière :

- Adapter les parcours et créer de nouvelles filières de formation vers les domaines et métiers d'avenir qui connaissent la plus forte tension à l'embauche ;
- Développer l'offre de formation continue ;
- Renforcer et améliorer la visibilité de l'offre de formation à destination des publics en reconversion et des demandeurs d'emploi.

Axe 2 - Développer massivement la formation par alternance pour favoriser l'insertion et améliorer l'articulation entre l'enseignement et l'industrie

La promotion de la formation en alternance paraît être un levier puissant, attractif pour les publics formés et permettant de répondre aux besoins de compétences des entreprises de la filière.

Objectifs pour la filière :

- Accroître de manière significative le nombre d'alternants dans l'ensemble des trois secteurs (photovoltaïque, éolien flottant, réseaux énergétiques) ;
- Créer des nouvelles formations en alternance dans les domaines jugés prioritaires par la stratégie d'Accélération TASE.

Axe 3 - Adapter l'offre de formation initiale et renforcer l'attractivité de la filière pour accroître le vivier de recrutement sur les trois secteurs identifiés

Au niveau de l'enseignement secondaire et jusqu'au bac+2, l'objectif sera d'encourager le développement de l'offre de nouvelles formations et l'augmentation des effectifs, notamment pour les formations Bac pro et BTS qui seront susceptibles d'évoluer dans le cadre de la réforme de la voie professionnelle engagée par l'Education nationale.

Au niveau de l'enseignement supérieur, l'objectif poursuivi sera celui du renforcement des formations en licences professionnelles, bachelor et au sein des BUT, ainsi qu'en master et formations ingénieurs.

Objectifs pour la filière :

- Accroître de manière significative le nombre de diplômés chaque année en bac pro et en BTS de manière à mieux répondre aux besoins des trois secteurs (photovoltaïque, éolien flottant, réseaux énergétiques) ;
- Accroître de manière significative le nombre de diplômés chaque année au niveau bac+3 et au niveau ingénieur ;
- Améliorer la visibilité et l'attractivité des métiers en tension par des actions en direction des jeunes dès le collège, des professionnels en reconversion et des demandeurs d'emploi ;
- Adapter les parcours et créer de nouvelles filières de formation vers les domaines et métiers d'avenir qui connaissent la plus forte tension à l'embauche.

Axe 4 - Investir dans les infrastructures, les équipements et les ressources humaines dédiées à la formation, en favorisant les logiques de mutualisation entre enseignement et industrie

Dans certains secteurs stratégiques identifiés par la stratégie d'accélération TASE, la complexité croissante des infrastructures et équipements nécessaires aux activités d'enseignement et leurs coûts peuvent représenter un frein pour le déploiement des programmes de formation. L'objectif de cette action sera d'accroître les moyens matériels dédiés à la formation dans les secteurs d'avenir en créant des synergies entre l'outil industriel et l'enseignement.

D'autres initiatives originales peuvent porter sur la capitalisation de l'expérience accumulée par la récente hybridation des formations.

Objectifs pour la filière :

- Intensifier les investissements dans l'équipement des plateformes académiques mutualisées ;
- Identifier quels éléments constitutifs d'une formation pourraient être mutualisés sur la base de dispositifs hybrides déjà existants.

d) Quantification du besoin de la cible

Ordre de grandeur des besoins :

≤ bac	bac+2+3	bac+5	> bac + 5	Formation continue
15 000	15 000	15 000	2 000	15 000

Les candidatures seront déposées par des consortiums associant *a minima* des employeurs ou leurs représentants (PME, GE, groupements, organisations professionnelles, syndicats, fédérations...) et des organismes de formation ou d'accompagnement (universités, écoles, lycées, CFA, organismes privés, pôle emploi...). Des collectivités territoriales pourront également co-financer et concourir aux projets.

L'ensemble des informations concernant les critères de sélection, la typologie des projets attendus et les modalités de financement sont détaillées dans le texte principal de l'appel à manifestation d'intérêt.