GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

ingé 2030 LA FRANCE DE DEMAIN SE CONÇOIT AUJOURDHUI par SYNTEC-INGÉNIERIE

FRANCE 2030

France Ingénierie 2030

Premier levier des transitions numériques et écologiques, la formation des jeunes et des salariés permet de renforcer le capital humain indispensable au fonctionnement de nos entreprises et au-delà de toute la société. C'est aussi le meilleur moyen pour proposer des emplois durables et de tous niveaux de qualification sur l'ensemble du territoire.

C'est également une des conditions majeures pour la réussite du plan France 2030 : soutenir l'émergence de talents et accélérer l'adaptation des formations aux besoins de compétences des nouvelles filières et des métiers d'avenir. 2,5 milliards d'euros de France 2030 seront mobilisés sur le capital humain pour atteindre cette ambition.

L'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » s'inscrit dans ce cadre et vise à répondre aux besoins des entreprises en matière de formations et de compétences nouvelles pour les métiers d'avenir.

Dans le cadre de ce dispositif, **la réalisation de diagnostics des besoins en compétences et en formations sont financés et diffusés.**

DIAGNOSTIC DE FORMATION
27 juin 2023

Sommaire

2_ Sommaire

3_ Introduction et méthodologie de travail

4_ Les enjeux du diagnostic France Ingénierie 2030

10_ Les besoins en compétences dans l'ingénierie

36_ Analyse de la couverture en certifications et en formations

56_ Les constats du diagnostic

57_ Pistes d'action et préconisations

64 _ Sources

Introduction et méthodologie de travail

L'appel à manifestation « Compétences et métiers d'avenir » de France 2030

L'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » s'inscrit dans ce cadre et vise à répondre aux besoins des entreprises en matière **de formations et de compétences nouvelles pour les métiers d'avenir.** L'adaptation et le renforcement de l'appareil de formation sur des métiers en tension pourront également renforcer notre capacité à atteindre les objectifs de France 2030.

Il ambitionne d'**anticiper** autant que possible et de contribuer à satisfaire **les besoins en emplois ou en compétences,** que ceux-ci soient sanctionnés par des titres, des certifications ou des diplômes. Il s'agit aussi d'**accélérer la mise en œuvre des formations** y préparant, ainsi que leur accès en matière d'information, d'attractivité et d'inscription tant en cursus de formation initiale qu'en formation continue, quel que soit le statut de l'actif (apprenti, lycéen, étudiant, salarié, demandeur d'emploi, indépendant, libéral ou entrepreneur). La demande des entreprises porte fréquemment sur le manque de personnel formé et adapté à un marché du travail qui change sans cesse. Au-delà des attentes propres à chacune des entreprises, **les besoins d'un territoire ou de la filière concernés par la stratégie,** s'ils ne sont pas satisfaits, peuvent être source de faiblesse dans la mise en œuvre de chaque priorité de France 2030.

Les projets soutenus pourront notamment porter sur :

- la réalisation de diagnostics des besoins en compétences et en formations ;
- l'identification des initiatives et projets en rapport avec une stratégie ou plusieurs stratégies nationales ;
- le financement des projets les plus adaptés qui auront été sélectionnés par une procédure exigeante.

Les enjeux du diagnostic France Ingénierie 2030

Contexte de réalisation du diagnostic

L'ingénierie : un secteur d'activité au cœur des transformations industrielles et environnementales

Les entreprises d'ingénierie interviennent au cœur des grandes transitions industrielles, environnementales et digitales en apportant l'expertise scientifique et technique nécessaire à la conduite des grandes transformations. Avec plus de 300 000 salariés - dont une part importante d'ingénieurs et de techniciens - elles constituent une source puissante de compétences au service de la R&D, de la transformation industrielle (automobile, aéronautique, énergie…) et de construction (bâtiment, infrastructures…), notamment face à l'enjeu de décarbonation.

Présents au stade de la conception et de la conduite de projets, les professionnels de l'ingénierie disposent de compétences qui doivent être sans cesse actualisées, tant dans les disciplines scientifiques que dans les techniques liées à l'innovation, à la transposition industrielle et à l'émergence de nouvelles technologies.

Les secteurs les plus fortement impactés par les transformations sont ceux liés aux enjeux de mobilité, d'énergie, et plus largement ceux liés aux enjeux climatiques actuels et futurs. Ils appellent à un renforcement du rôle de l'ingénierie dans les années à venir, qui nécessite de former davantage de professionnels pour nos entreprises.

Dans cette perspective, Syntec-Ingénierie se fixe l'objectif de 50 000 ingénieurs formés chaque année en France[1] contre 40 000 actuellement. Cela implique d'initier un mouvement de massification des formations au travers de nouvelles filières, mais également de repenser les formations scientifiques et techniques, qu'elles soient initiales ou continues.

Ces compétences nouvelles attendues par les différents secteurs dans lequels l'ingénierie est présente s'inscrivent pleinement dans les priorités de France 2030, en lien étroit avec les transitions écologique et énergétique, à savoir notamment :

- Faire émerger des réacteurs nucléaires de petite taille, innovants et avec une meilleure gestion des déchets
- Devenir le leader de l'hydrogène vert

[1] Élections 2022 : les propositions des entreprises d'ingénierie pour concevoir un avenir durable - Syntec Ingénierie (syntec-ingenierie.fr)

- Décarboner de l'industrie
- Produire le premier avion bas-carbone
- Digitaliser et décarboner les mobilités
- Recycler et réincorporer des matériaux recyclés
- Déployer des technologies avancées pour les systèmes énergétiques
- Concevoir et mobiliser des solutions pour la ville durable et bâtiment innovant

À titre d'illustration, la pénurie d'ingénieurs associée à la pression grandissante sur les prix de la part des grands donneurs d'ordre et à leur internationalisation entraine un risque d'« offshorisation » croissante des ingénieries à hauteur de 15 à 20 % d'ici 2030 contre 7 % aujourd'hui[2]. Par ailleurs, la récente étude « Les métiers et les compétences de l'ingénierie face à l'enjeu du climat » évalue à 42 000 ETP le nombre de collaborateurs intervenant sur des missions en faveur de la limitation ou de l'adaptation au changement climatique, en lien direct avec les priorités de France 2030. Les besoins en recrutement sur ces profils, dans les années à venir, ne vont faire qu'augmenter (+ 3 000 ETP / an sur la France entière à l'horizon 2025 d'après cette étude).

Il existe plusieurs productions et études traitant entre autres des métiers de l'ingénierie face à l'urgence climatique (cf. Annexe recensant les études existantes sur le périmètre du diagnostic), mais très peu ont été réalisées post-Covid, et aucune n'aborde le sujet avec une vision globale qui prend à la fois en compte la « formation », « l'emploi » et la « certification », en lien avec les priorités du plan France 2030.

Pourtant, la conséquence à cette demande croissante de main-d'œuvre est que l'appareil de formation et l'offre de certification ne semblent pas adaptés à ces nouveaux enjeux et à ces nouvelles priorités. Les possibilités de reconversions, notamment par la fertilisation croisée, entre les entreprises en perspective de développement et celles en mutation, les compétences transversales et les compétences émergentes sont trop peu représentées dans l'offre existante.

Notre ambition

- Dresser, en 4 mois, un diagnostic complet de l'adéquation entre les certifications et modalités de formations existantes, les besoins en compétences des entreprises de l'ingénierie et les priorités de France 2030
- Proposer des solutions aux manquements identifiés
- Établir, en 2 mois, des plans d'action chiffrés, opérationnels et précis pour déployer les solutions proposées et répondre aux enjeux des entreprises de l'ingénierie et de France 2030

5 moyens méthodologiques clés

[2] Étude prospective Ingénierie et Conseil en Technologies – PwC – 2022

ÉTUDE
QUANTITATIVE AUPRÈS DES ENTREPRISES
DE NOVEMBRE A FÉVRIER

ENTRETIENS
QUALITATIFS AUPRÈS DES PARTIES PRENANTES
DE FÉVRIER À MARS

ANALYSE
DES AUTRES ÉTUDES
TRANSVERSE

ANALYSE
DES JOBBOARDS ET DU MARCHE DE L'EMPLOI
TRANSVERSE

COMPARAISON
DES PRATIQUES EN FRANCE ET DANS LES PAYS DE L'U.E.
TRANSVERSE

L'étude quantitative

Une étude quantitative a ciblé les entreprises des secteurs de l'ingénierie de sorte à dégager des tendances fortes, identifier des convergences et segmenter les métiers de l'ingénierie et les préoccupations liées au recrutement et à l'émergence des talents en plusieurs typologies distinctes.

Un questionnaire administré aux professionnels de l'ingénierie a permis d'identifier, parmi les priorités de France 2030, celles qui sont les plus dynamiques du point de vue des entreprises, et celles qui rencontrent des carences de formations, de candidats ou des besoins d'adaptation de l'appareil de formation. Le questionnaire a été envoyé par mail, relayé sur les réseaux sociaux et relancé par téléphone auprès des entreprises les plus représentatives du secteur.

Catégories d'informations obtenues grâce au questionnaire

CATÉGORIE 1
10 questions
Sur quels objectifs de France 2030 les entreprises de la branche sont impliquées

CATÉGORIE 2
5 questions
L'organisation de la formation et des ressources humaines au sein des entreprises

CATÉGORIE 3
10 questions
Les modalités et objectifs de formations déployées au sein des entreprises

CATÉGORIE 4
7 questions
Les métiers faisant face à des difficultés de formation ou d'offre de compétences

CATÉGORIE 5
5 questions
Le recours à l'alternance en fonction des types d'entreprises et des priorités de France 2030 liées

CATÉGORIE 6
7 questions
Profil de l'entreprise et du répondant

Les entretiens qualitatifs

Des entretiens individuels qualitatifs ont été organisés en complément afin de compléter les données quantitatives par des informations qualitatives. Nous nous sommes appuyés sur les entreprises des ingénieries dynamiques et investies dans la transition écologique et énergétique (nucléaire, hydrogène décarboné, mobilité sobre, efficacité énergétique du bâtiment…). Ces entretiens se sont déroulés en distanciel et en présentiel, et ont eu pour but de mobiliser les entreprises ayant répondu au questionnaire quantitatif de manière à représenter une part significative des entreprises de leur filière.

20 ENTREPRISES

INTÉRESSÉES POUR Y PARTICIPER

UNE TRAME D'ENTRETIEN

Personnalisée en fonction des réponses, pour identifier les causes des thèmes à forte satisfaction et à faible satisfaction

UNE VISION

DE CHACUN DES SECTEURS
DE CHACUNE DES RÉGIONS
DE CHACUNE DES PRIORITÉS
DE FRANCE 2030

UNE MÉTHODE D'ENTRETIEN

En visio, pour limiter les déplacements et être plus libre de fractionner, si nécessaire, les entretiens (maximum 3 x 20 mn par répondant)

UNE PÉRIODE DE PLANIFICATION

À PARTIR DE FIN JANVIER

L'analyse des autres études

Un enrichissement des données récoltées a été réalisé en s'appuyant sur les études publiées ces dernières années par les Observatoires prospectifs des métiers et des qualifications, ministères… concernés par les différents volets de France 2030.

Une analyse bibliographique intersectorielle approfondie a permis de recueillir des sources sur chaque secteur et chaque volet clé d'investissement. Cet enrichissement a permis de confronter les statistiques, indicateurs et informations collectés ces dernières années dans des études sur la branche, mais aussi sur les branches voisines et connexes, afin d'identifier les convergences, évolutions et pistes de solutions / d'expérimentations proposées dans ces études.

~100 ÉTUDES
IDENTIFIÉES PERMETTANT D'ENRICHIR NOS RÉFLEXIONS

18 FAMILLES DE MÉTIERS
EXPLORÉES AU TRAVERS DE CES ÉTUDES

20 SOURCES PRINCIPALES
Dont :

L'OPIIEC
L'observatoire paritaire de la Métallurgie
La DARES
Emploi, politique sociale, santé et consommateurs COUNCIL
L'APEC
L'observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte
...

UNE VISION
RÉGIONALE, NATIONALE OU EUROPÉENNE DE CHAQUE BRANCHE AU TRAVERS DE CES ÉTUDES

L'analyse des offres d'emploi

Une analyse des jobboards et offres d'emploi publiées a permis de compléter l'analyse des évolutions quantitatives et qualitatives en matière de besoins en emplois, métiers et compétences (nouvelles compétences demandées, prérequis, niveaux de qualification types…) et de les confronter aux remontées des entreprises en termes de priorités et difficultés de recrutement.

L'analyse des certifications et des formations

Une analyse complète des certifications inscrites au RNCP et enregistrées sur le site de France compétences a été réalisée. Il s'agissait d'identifier parmi les certifications/formations menant aux métiers de l'ingénierie lesquelles intégraient bien les compétences attendues sur la décarbonation de l'industrie, le recours à l'hydrogène vert, le nucléaire… Cette recherche s'est faite en cherchant des combinaisons de mots clés associés dans les libellés et dans les activités et compétences visées par ces certifications. Cela a permis d'identifier au sein des certifications menant aux métiers de l'ingénierie quels pans de France 2030 étaient bien couverts en termes de compétences à mobiliser et lesquels l'étaient moins, au-delà de la déclaration des entreprises en matière de satisfaction des formations initiales au regard de ces problématiques. Puis le nombre de formations dispensées sur le territoire a été analysé par certification pour évaluer le degré de couverture des besoins en emplois et en compétences.

La comparaison des pratiques en France et dans quelques pays européens

Une comparaison des pratiques françaises avec quelques pratiques européennes en matière d'emploi et de formation dans les secteurs de l'ingénierie a permis un enrichissement des données récoltées, en s'appuyant sur les études publiées ces dernières années dans d'autres pays d'Europe sur le sujet.

2 entretiens ont aussi été menés avec des responsables de grandes ingénieries en Grande-Bretagne et en Allemagne pour évaluer leur perception de la situation et les réponses apportées localement.

Planning du projet

14/11/2022
Réunion de lancement en présence des membres du consortium et des principaux partenaires, présentation du questionnaire quantitatif

15/11/2022
Envoi du questionnaire quantitatif aux entreprises des secteurs de l'ingénierie

15/12/2022
Présentation des premiers résultats du questionnaire quantitatif et des études Françaises et Européennes à corréler

17/01/2023
Présentation intermédiaire des résultats de l'étude quantitative, des priorités de France 2030 qui ressortent et des jobboards qui seront utilisés pour l'analyse des offres d'emploi

18/01/2023
Début des entretiens qualitatifs

14/02/2023
Présentation des résultats de l'étude quantitative, du plan d'entretiens qualitatifs, des profils d'entreprises qui se démarquent et des résultats de l'analyse des jobboards

05/03/2023
Fin des entretiens qualitatifs, de l'analyse des études et jobboards et rédaction des conclusions intermédiaires

16/03/2023
Présentation des résultats intermédiaires

07/04/2023
Réalisation d'un sondage auprès des entreprises de la branche pour valider le ou les scénarios les plus concrets et pertinents par secteurs

16/05/2023
Présentation de la synthèse du diagnostic et des scénarios envisageables, remise de tous les livrables dans des formats exploitables

Besoins en compétences dans l'ingénierie

L'ingénierie, 300 000 salariés engagés dans l'industrie et la construction

Un secteur en pleine croissance

Le secteur de l'ingénierie regroupe les entreprises de conseil en technologies, d'ingénierie de construction et d'ingénierie de process. Actuellement, il concentre plus de 305 000 salariés en France, dans plus de 22 000 entreprises. L'ingénierie connaît une importante croissance de ses effectifs, grâce à une création d'emplois constante, estimée à presque 5 % en 2021 (soit plus de 14 000 emplois créés sur un an). Avec l'évolution permanente des technologies, des procédés, de l'évolution des modes de vie et de l'émergence de besoins nouveaux, en termes d'utilisation de biens et de services, d'habitat, de mobilité, des exigences réglementaires liées notamment aux questions environnementales… on observe une sollicitation croissante en missions d'ingénierie. Ainsi, les sociétés d'ingénierie privée se sont imposées comme des partenaires indispensables de l'industrie et de la construction pour soutenir l'innovation, répondre aux grands enjeux sociétaux et permettre aux projets d'être conduits dans les temps, budgets et objectifs fixés. (OPIIEC, 2022).

Des profils d'intervention très divers

Les sociétés d'ingénierie privée peuvent accompagner leurs clients dans une multitude de missions, notamment :

- **Étude de faisabilité** : les ingénieristes évaluent la viabilité technique et économique d'un projet ou d'une innovation proposée (ex. : évaluer l'efficacité et les bénéfices associés à la production et consommation d'hydrogène vert en industrie)
- **Recherche et développement** (R&D) : ils contribuent à l'innovation et à l'amélioration des produits et processus. (ex. : développement d'un nouveau matériau composite pour l'industrie aéronautique).
- **Accompagnement au développement industriel** : ils assistent les entreprises dans l'expansion de leurs capacités de production, l'optimisation de leurs processus et la mise en œuvre de nouvelles technologies (ex. : restructurations de l'industrie automobile induites par la production de voitures électriques…)
- **Maîtrise d'œuvre** : ils accompagnent la conception et la réalisation des produits, bâtiments et infrastructures (ex. : pilotage de la construction de nouvelles centrales nucléaires)
- **Optimisation énergétique** : ils contribuent à l'amélioration de l'efficacité énergétique des opérations industrielles, bâtiments et infrastructures. Cela peut par exemple se traduire par la réduction de consommation d'énergie d'une usine ou encore l'implémentation de sources d'énergie renouvelables.

- **Maintenance et amélioration des installations** : les sociétés d'ingénierie peuvent être chargées de l'entretien et de l'amélioration des installations industrielles, en veillant à leur bon fonctionnement et en proposant des améliorations pour augmenter l'efficacité.
- **Conformité réglementaire et environnementale** : elles peuvent accompagner la mise en conformité des opérations industrielles aux réglementations environnementales et de sécurité (réduction des émissions, traitement des déchets chimiques…)

Principaux métiers qui recrutent dans l'ingénierie	Principales compétences recherchées
• Spécialiste ingénierie et étude • Spécialiste exploitation et maintenance • Développeur numérique • Spécialiste méthodes et industrialisation	• Management de projet • Études et conception • Commercial • Études et conception BTP • Management d'équipe

Des recrutements de plus en plus nombreux et compliqués

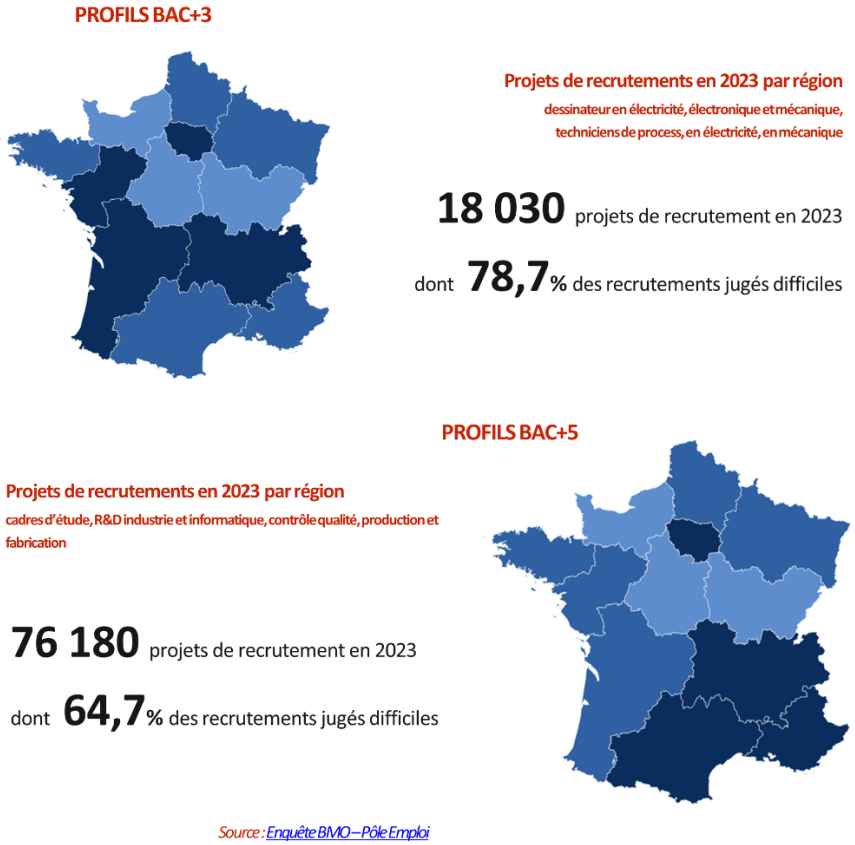
Des difficultés au recrutement déjà ressenties actuellement…

L'ingénierie est déjà l'un des secteurs qui fait le plus face à des difficultés de recrutement. Selon les études prospectives de l'OPIIEC, l'économie française aurait besoin de 50 000 à 60 000 nouveaux ingénieurs diplômés par an, alors que les écoles n'en forment que 40 000 actuellement. Cela se matérialise par un marché du travail extrêmement tendu, avec plus de 95% des entreprises enquêtées affirmant faire face à des difficultés à recruter (enquête Syntec-Ingénierie 2023). De plus, la branche des bureaux d'études techniques est en pleine croissance (plus de 75 000 créations nettes d'emploi en 2021 d'après l'OPIIEC), ce qui renforce davantage ces problématiques de recrutement.

…tant sur des profils BAC+5 que BAC+3

Bien que l'ingénierie privée soit fortement associée à l'image du cadre ingénieur (BAC+5), le secteur peine également à recruter des profils BAC+3. En effet, comme le soulignent les données de l'enquête BMO de Pôle Emploi, la part de recrutements jugés « difficiles » pour les métiers accessibles à partir d'un BAC+3 (technicien de process, dessinateur en électricité…) est bien supérieure (+ 14 pts) à celle des métiers à BAC+5 (cadres d'étude, R&D industrie et informatique, contrôle qualité, production et fabrication). L'un des grands enjeux de la filière semble alors être de promouvoir des cursus scientifiques plus courts auprès de publics qui seraient potentiellement intéressés par la filière, mais découragés par des préjugés sur la longueur des études pour travailler dans l'ingénierie.

Par ailleurs, pour ces métiers sur lesquels l'ingénierie (au même titre que l'industrie) recrute, les problématiques s'aggravent. En effet, en 2014, seulement 51,7 % des recrutements de ces métiers à BAC+3 étaient jugés difficiles (soit 27 pts de moins qu'en 2023). Les recrutements à BAC+5 étaient légèrement plus faciles également (59,1 %, soit 5,6 pts de moins). Entre 2014 et 2023, le nombre de projets de recrutement a aussi presque doublé.



Des facteurs multiples expliquant les difficultés de recrutement

Un manque de candidats structurel

Le manque de candidats est, sans aucun doute, la première raison expliquant les difficultés de recrutement des sociétés d'ingénierie (mentionné par 96 % des professionnels du secteur en enquête). En effet, le secteur fait bel et bien face à un déficit structurel de candidats lié au trop faible nombre d'ingénieurs diplômés par an en France (seulement 40 000 alors que l'économie française en aurait besoin de plus de 50 000 par an).

Un déficit d'attractivité et une méconnaissance du secteur

La situation est encore aggravée par la concurrence d'autres secteurs recruteurs. L'ingénierie n'arrive pas suffisamment à se démarquer des secteurs concurrents cherchant des profils scientifiques. Cette concurrence ne se limite pas aux filières industrielles clientes de l'ingénierie puisque près d'un tiers des ingénieurs diplômés s'oriente vers le secteur tertiaire (télécommunications, banques, assurances, conseil… données de l'IESF 2019).

En entretien, les professionnels du secteur soulignent aussi que le secteur ne communique pas assez sur ses missions, ce qui résulte en une méconnaissance de ses entreprises et activités (d'après certains, les missions de MOE ne seraient pas connues par les jeunes ingénieurs).

Une concurrence intra-sectorielle généralisée sur le territoire

L'ensemble de ces facteurs aboutit à une forte concurrence entre les entreprises souvent sur de

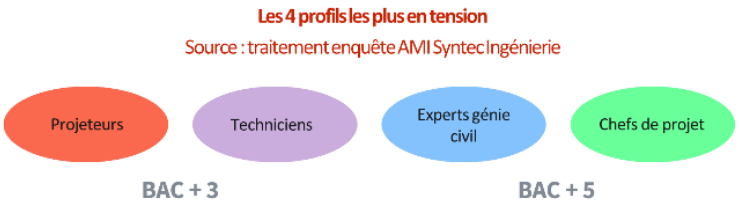
mêmes bassins d'emplois. En effet, 72 % des entreprises interrogées affirment faire face à une concurrence locale trop importante. Ces chiffres varient entre 67 % en Pays de la Loire et 80 % en Île-de-France, soulignant les hétérogénéités sur le territoire. Ainsi, si la concurrence reste importante sur l'ensemble du territoire français., elle est particulièrement prononcée sur les principaux bassins d'emploi de l'ingénierie (Île-de-France et Auvergne-Rhône-Alpes en particulier).

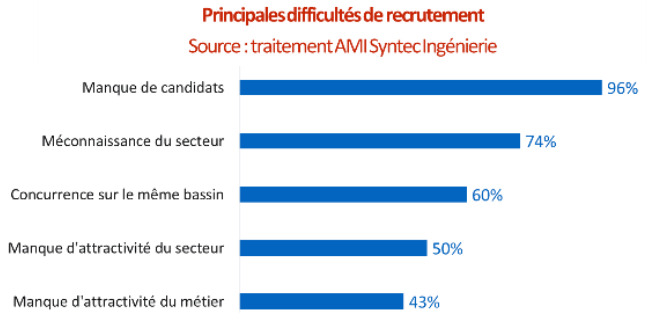
Des difficultés encore plus marquées pour les profils experts

Les profils seniors sont les plus difficiles à recruter. L'enjeu est particulièrement vrai pour les postes demandant des expertises techniques très spécifiques, telles la thermique, la géotechnique, l'électricité pour la distribution à haute tension…

La quête de sens et les reconversions

En entretien, de nombreuses entreprises évoquent la problématique des reconversions de certains salariés en quête de sens. En effet, la remise en question du sens du travail est un phénomène de plus en plus présent en entreprise. Il est crucial que les ingénieries puissent présenter le rôle sociétal majeur qu'elles jouent face aux risques climatiques…





Plusieurs dizaines de milliers d'emplois à créer à horizon 2030

Une forte création d'emploi attendue d'ici à 2030…

D'après l'étude Métiers 2030, réalisée par France Stratégie et la Dares, il est anticipé pour les services de prestations externalisées (conseil, activités juridiques, services numériques, ingénierie…) qu'ils continuent à croître de façon stable d'ici 2030 : projection de croissance de la valeur ajoutée de 2 % en moyenne entre 2019 et 2030. Ces activités sont, généralement, peu automatisables et gagnent peu en productivité (les services juridiques et comptables tendent à limiter ces constats pour ce grand domaine économique). Ensemble, tous ces secteurs devraient créer 600 000 emplois entre 2019 et 2030. Les métiers scientifiques et techniques, présents dans les entreprises d'ingénierie, sont particulièrement concernés par cette croissance en raison, notamment, d'une relance du secteur industriel français. Ceci se matérialiserait par la création sur le marché du travail de plus de 115 000 emplois d'ingénieurs de l'informatique et plus de 75 000 pour les ingénieurs et cadres techniques de l'industrie. En raison d'une tendance croissante à l'externalisation des services industriels, une bonne partie de ces emplois devraient donner lieu à des recrutements par les sociétés d'ingénierie privée.

…et renforcée par la stratégie bas carbone

Le principal scénario de l'étude Métiers 2030 ne prend pas en compte la poursuite de la Stratégie nationale bas carbone. Celle-ci accentuerait d'autant plus les gains en emploi du secteur de l'ingénierie. En effet, les activités de conseil en gestion, en ingénierie et en analyses techniques seraient davantage sollicitées pour accompagner les entreprises dans leur transformation, ce qui induirait un gain supplémentaire de près de 50 000 emplois créés (scénario bas carbone de l'étude Métiers 2030). Or, les objectifs visés et les montants alloués par le Plan France 2030 semblent fortement pointer vers un horizon bas-carbone d'ici 2030.

Principaux métiers scientifiques et techniques concernés	Créations d'emploi dans l'ingénierie
• Ingénieurs de l'informatique	115 000 emplois
• Cadres du bâtiment et des travaux publics	90 100 emplois
• Ingénieurs et cadres techniques de l'industrie	75 000 emplois
• Techniciens et agents de maîtrise de la maintenance	48 000 emplois
• Techniciens et agents de maîtrise des industries mécaniques	13 000 emplois

Principales compétences recherchées

- **Compétences numériques** : cybersécurité, data science, IoT, informatique industrielle….
- **Compétences liées à la transition écologique** : optimisation énergétique, captation des émissions carbone, hydrogène vert, gestion des déchets et recyclage…

- **Recherche et développement** : test et déploiement de nouvelles solutions, modélisation de la viabilité économique…

Une tendance à l'externalisation industrielle vers l'ingénierie privée

Des effectifs industriels en baisse… mais un besoin croissant de cadres

Entre 1994 et 2015, l'industrie française a perdu en moyenne 1,3 % de ses effectifs par an. Le nombre de salariés de l'industrie est passé de 4 020 000 en 1994 à 3 058 000 en 2015. Ce qui représente une perte de près de 1 000 000 de salariés sur 20 ans. Or sur cette même période, la part de cadres est passée de 10 % à 17 %. Ainsi, en valeur absolue, la France est passée de 402 000 cadres travaillant dans l'industrie à 519 800., soit une augmentation de 118 000 cadres. Nous observons donc une diminution progressive des effectifs industriels, mais une progression des cadres au sein de ces effectifs (données CEREQ), notamment sur des fonctions d'ingénierie.

En parallèle, une croissance des effectifs des bureaux d'études techniques

Sur la même période, les bureaux d'études techniques (numérique, ingénierie, conseil) ont connu une croissance annuelle de plus de 4 % de leurs effectifs. La part de cadres au sein de la branche professionnelle a elle aussi augmenté, passant de 44 % à 55 %. Ceci représente une création de plus de 371 000 emplois de cadres en management, conseil, développement informatique, direction générale et ingénierie.

Entre 18 et 25 % des cadres intervenant pour l'industrie sont employés dans la branche bureau d'études techniques

Ces secteurs de services ont entre 20 et 30 % de leur chiffre d'affaires réalisé auprès de l'industrie (traitement AMI Syntec Ingénierie sur la base de données IESF), ce qui voudrait dire qu'entre 115 000 et 170 000 salariés travailleraient indirectement pour l'industrie. Selon ces estimations, ces salariés représenteraient entre 18 % et 25 % des salariés cadres intervenant directement ou indirectement pour l'industrie.

Ces chiffres témoignent d'une stratégie importante et en croissance d'externalisation des services d'ingénierie de la part des industriels. L'ingénierie s'impose comme un partenaire essentiel de l'industrie dans la conception, fabrication et commercialisation de solutions innovantes.

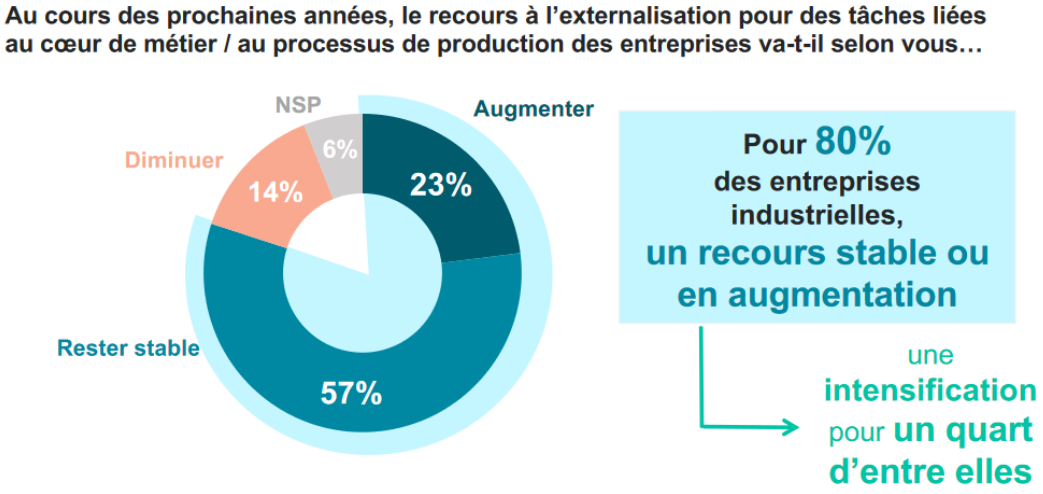
670 000
cadres travaillent pour l'industrie
520 000
150 000
directement dans l'industrie
indirectement dans la branche Syntec
EXTERNALISATION DES CADRES DANS L'INDUSTRIE ENTRE 18 ET 25 %

Vers un renforcement du caractère stratégique de l'ingénierie

Des sociétés d'ingénierie recrutant proportionnellement plus de jeunes ingénieurs que l'industrie

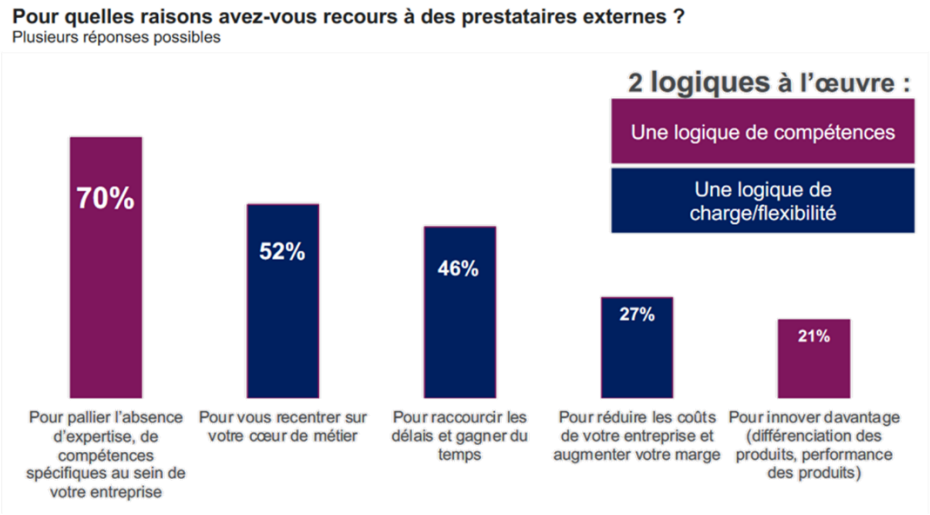
Si, historiquement, l'industrie semble avoir réduit ses effectifs notamment via une externalisation de son ingénierie (mais surtout une automatisation de ses lignes de production), le phénomène semble s'accentuer. Lors des dernières années, **le nombre d'ingénieurs en activité n'a fait qu'augmenter pour passer de 639 000 en 2006 à un peu plus d'un million en 2021** (croissance de +58 % en 15 ans). Or, le secteur de l'industrie a perdu du poids. En 2006, 49,6 % des ingénieurs étaient employés par l'industrie, contre moins de 39 % en 2019 (-11 points en 13 ans). En parallèle, le poids relatif de l'ingénierie est resté relativement stable (en 2006 et en 2019, 8 % des ingénieurs diplômés étaient employés par des sociétés d'ingénierie). (IESF, 2019)

De plus, lors des cinq dernières années, **l'ingénierie privée présente une accélération de ses recrutements**, ce qui indiquerait une accentuation des politiques d'externalisation. Parmi les cinq dernières promotions d'ingénieurs (données de l'IESF 2019), **13,2 % des jeunes diplômés ont été recrutés par des sociétés d'ingénierie privée** (+5 points par rapport à leur poids relatif). L'industrie n'a recruté « que » 33,9 % des ingénieurs diplômés, un chiffre relativement faible compte tenu de leur poids historique (39 % des ingénieurs employés au même moment par l'industrie).



Des sociétés industrielles qui comptent maintenir, voire accentuer, leur stratégie d'externalisation

Les résultats de l'enquête menée par l'Observatoire paritaire de la métallurgie (2022) sur le recours à des prestataires dans l'industrie confirment ces hypothèses. Premièrement, il est intéressant de constater que la proportion d'entreprises de l'industrie ayant recours à des prestataires externes est plus élevée (60 %) que la moyenne française (55 % tous secteurs confondus). **Parmi les entreprises ayant recours à l'externalisation, 57% comptent maintenir leur niveau d'externalisation et plus d'un quart anticipent une intensification du recours à des prestataires.** Les prestations permettent de compléter leurs expertises/compétences (70 %), limiter les coûts (27 %), innover davantage (21 %), ce qui souligne le rôle stratégique des sociétés d'ingénierie.



Source : Observatoire paritaire de la métallurgie (2022). L'industrie et les services à forte valeur ajoutée. Des partenariats qui font évoluer les métiers cadres.

Le programme France 2030, une ambition nationale de réindustrialisation

54 Md d'euros déployés sur 5 ans

Dans la lignée du plan France Relance, le plan France 2030 vise à rattraper le retard de la France dans certains secteurs, mais aussi créer de nouvelles filières industrielles et technologiques. Avec plus de 8,4 Md€ investis en 2022, l'État français a déjà soutenu plus de 1 700 projets sur l'ensemble du territoire.

Réindustrialiser la France…

L'ambition de réindustrialisation de la France est un pilier central du Plan France 2030. Les efforts déployés pour revitaliser le secteur industriel auront un impact significatif sur le marché de l'ingénierie. Cette volonté de renforcer l'industrie française ouvre de nouvelles perspectives pour les entreprises d'ingénierie privée, qui se positionnent comme des acteurs clés dans cette transformation. La réindustrialisation s'accompagne de besoins en ingénierie dans divers domaines tels que l'automatisation, la robotique, l'intelligence artificielle ou encore les technologies de pointe. Les entreprises d'ingénierie privée devront jouer un rôle essentiel en fournissant des solutions sur mesure pour améliorer l'efficacité des processus industriels, concevoir des systèmes intelligents et soutenir l'innovation technologique, parmi d'autres activités.

… tout en réduisant son empreinte carbone

En plus d'une volonté de moderniser l'industrie française, le plan France 2030 affiche également une forte volonté de réduire l'empreinte carbone française, que ce soit grâce au développement de l'hydrogène vert, de la production de voitures électriques, du premier avion bas carbone… Cette transition vers une économie décarbonée offre des opportunités importantes pour les entreprises d'ingénierie privée qui peuvent proposer des solutions innovantes pour promouvoir des pratiques industrielles plus durables. Les ingénieries privées peuvent contribuer à la conception de systèmes énergétiques plus efficaces, à la mise en place de solutions d'énergie renouvelable, à la création de transports plus propres et à la promotion de pratiques industrielles respectueuses de l'environnement. En s'adaptant aux exigences croissantes en matière de durabilité, les entreprises d'ingénierie privée devront se positionner comme des partenaires clés dans la lutte contre le changement climatique.

Secteur aéronautique et spatial : enjeux et ambitions

Réduire les émissions carbone du secteur aéronautique

Le secteur aérien a été responsable de plus de 5 % des émissions de gaz à effet de serre nationales en 2019. La réduction de l'impact carbone du secteur figure donc parmi les priorités dans la lutte contre le réchauffement climatique. C'est pour cette raison qu'**en 2019, l'Union européenne s'est engagée à atteindre la neutralité carbone du transport aérien d'ici 2050**.

En cohérence avec ces objectifs, l'État français souhaite engager plus de **1,5 Md€** pour produire le premier avion bas carbone. Cela passera par **l'emploi de technologies « d'ultrasobriété »** : structures plus légères, systèmes d'énergie optimisés, voilures plus efficaces… Cela nécessitera aussi d'innover pour une transition vers **de nouveaux combustibles durables**, tel l'hydrogène.

Le spatial, un enjeu national, mais qui concerne encore peu les structures d'ingénierie privée

L'État souhaite investir **1,5 Md€** pour augmenter la part de marché mondial de la filière spatiale française. Actuellement, le secteur est composé de 1 704 sociétés qui emploient plus de 33 000 salariés en France (INSEE, 2022). Au sein de ces structures, la filière compterait avec la participation de plus de **250 sociétés d'ingénierie** (et d'autres activités spécialisées). Toutefois, pour la plupart de ces entreprises, le spatial ne représente qu'une faible part (moins de 10 %) de leur chiffre d'affaires. Bien souvent, ces structures travaillent pour le secteur de l'aéronautique et diversifient leur activité en s'orientant vers le secteur spatial également. Pour cette raison, nous nous intéresserons plus finement aux enjeux liés au secteur aéronautique qui couvre plus d'effectifs dans l'ingénierie privée.

La France semble prendre le devant dans la course aéronautique

L'entreprise française, Airbus, semble avoir mieux traversé la crise sanitaire que son concurrent américain. En effet, 2022 a été la quatrième année consécutive pour laquelle Airbus a livré plus d'avions que Boeing. Alors que l'entreprise américaine produisait 480 avions en 2022, Airbus en était à 663 avions, soit 38 % de plus que son concurrent américain. De plus, l'entreprise française a également plus de commandes prévues pour les prochaines années.

Cet écart se traduit aussi au niveau des actions en bourse des deux entreprises. Le 13 décembre 2019, soit quelques mois avant la crise sanitaire, les actions de Boeing et Airbus coûtaient respectivement 341 $ et 126 €. Deux ans et demi après, le 14 avril 2022, les actions de Boeing étaient vendues à 201 $, soit une baisse de presque 59 %, alors que les actions d'Airbus restaient à 126€, soit le même prix qu'avant la crise sanitaire. Ces variations représentent de bons indicateurs prédictifs pour les années à venir des deux entreprises à travers le crédit économique qui leur est ainsi apporté. Alors qu'Airbus semble s'être bien remis de la crise sanitaire, son concurrent américain a pris du retard. Ceci peut entrainer un gain significatif de marchés pour l'entreprise française, probablement générateur d'emplois en France.

Les interactions avec l'ingénierie

Un secteur d'activité qui était déjà fortement accompagné par des sociétés d'ingénierie…

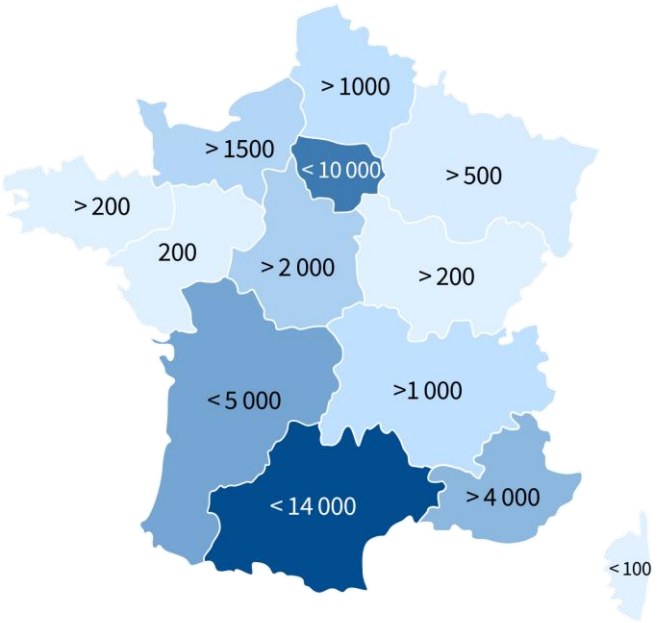
L'étude de l'OPIIEC sur les métiers de la branche « Bureaux d'Études Techniques » en Occitanie estimait à plus de 13 000 le nombre de salariés dans l'ingénierie travaillant pour des sujets liés à « l'aéronautique, le spatial et la défense » en 2016 (pas nécessairement à temps plein). À cette même époque, les entreprises de « la Construction aéronautique et spatiale » (NAF 3030Z) comptaient plus de 36 600 salariés en Occitanie. Ainsi, proportionnellement, une présence de 100 salariés dans le secteur de la « Construction aéronautique et spatiale » semblait générer alors une demande de 35 salariés côté ingénierie privée. L'Occitanie étant le plus grand bassin d'emploi du secteur, et par conséquent très représentatif, nous avons extrapolé ce ratio de besoins en effectifs sur l'ensemble du territoire français (cf. carte de droite) et estimé à presque 40 000 le nombre de salariés des sociétés d'ingénierie privée travaillant sur des sujets liés à « l'aéronautique, le spatial et la défense » fin 2021.

… et qui le sera encore plus en raison des transformations induites par le processus de décarbonation

En raison des sauts technologiques nécessaires à la décarbonation, la conception de nouveaux avions bas-carbone demandera plus encore de techniciens et d'ingénieurs aux compétences très spécifiques, parfois de niche, que les modèles précédemment développés. Les systèmes de l'avion (stockage, circulation du carburant, distribution électrique…) devront être revus pour s'adapter aux nouvelles pratiques (ex. : utilisation de nouveaux carburants). De plus, l'utilisation de l'hydrogène comme carburant pose également des défis d'infrastructure : transport du carburant jusqu'aux aéroports, stockage d'un liquide plus volumineux, gestion des risques d'explosivité… Un cycle complet de production d'un nouvel avion s'étend sur plus d'une dizaine d'années, ce qui induira donc une hausse de la demande de services en ingénierie privée d'ici à 2030 (appui en compétences et capacitaire). Ainsi, cette proportion de « 35 ingénieurs pour 100 salariés en construction aéronautique » pourrait monter jusqu'à 40 selon nos estimations.

Estimation du nombre de salariés de sociétés d'ingénierie travaillant sur des projets aéronautiques; spatiaux et de défense en 2021

Source : croisement base ACCOS x données de l'étude sur les métiers de la branche BETIC en Occitanie



17 % des répondants à l'enquête (hors ingénierie de construction) travaillent actuellement sur les thématiques spatiales et aéronautiques

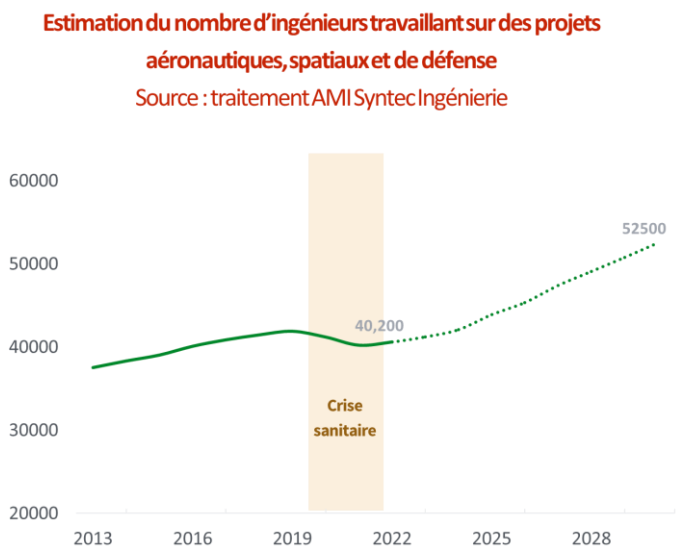
8 % projettent de se positionner sur ces objectifs au moyen terme

Les impacts sur les métiers de l'ingénierie

Une dynamique de croissance de long terme, malgré une chute pendant la crise sanitaire

D'après l'étude prospective sur « l'évolution de l'emploi dans le secteur aéronautique et l'aérien en France » réalisée par le Groupe Alpha en 2021, entre 2008 et 2019, les effectifs de la construction aéronautique et spatiale ont progressé de 30 %, ce qui représente un rythme de croissance annuelle moyenne de 2,4 %. À l'époque, le secteur « peinait à satisfaire la demande d'avions » en raison d'un trafic croissant lié à la hausse du pouvoir d'achat des classes moyennes chinoises, indiennes et africaines.

Le secteur a connu une forte baisse d'activité liée à la crise sanitaire. Il est aujourd'hui impacté par la perte de pouvoir d'achat et la hausse du prix des carburants induites par la guerre en Ukraine, mais les spécialistes estiment que le secteur reviendra au niveau d'activité pré-crise en 2024-2025. Bien que ces crises aient pu provoquer une baisse de trafic, elles ne semblent donc pas véritablement impacter la tendance à la croissance de long terme.



Entre 12 000 et 15 000 emplois créés en France d'ici 2030

Forts de ces constats, nous estimons qu'entre 2022 et 2024, la construction aéronautique connaîtra une hausse de ces effectifs de 2 %, pour ensuite monter progressivement jusqu'à plus de 3 % par an à horizon 2030. Parallèlement, la part d'intervention de sociétés d'ingénierie augmentera également avec le temps, pour arriver à une proportion de presque 40 % (nombre d'ingénieurs impliqués / nombre de salariés dans la construction aéronautique). Ainsi, nous estimons que les entreprises d'ingénierie travaillant sur des sujets liés à l'aéronautique créeront plus de 12 000 emplois en France d'ici à 2030. De plus, le cycle de vie de construction d'un nouvel avion dans le temps est très long (plus de dix ans), ainsi, la demande de services en ingénierie privée devrait continuer à augmenter même après 2030.

Compétences d'avenir
Efficacité énergétique : conception de systèmes plus économes, utilisation de l'hydrogène, économie de carburant (atterrissage, décollage)…
Simulation numérique : tests de composants, de systèmes, de prototypes…
Connaissance des matériaux : nouveaux polymères, optimisation du poids, résistance thermique, à la pression…
Compétences numériques : concevoir et intégrer des systèmes IoT dans les avions, data science, cybersécurité…

Production d'hydrogène vert : état des lieux et ambitions

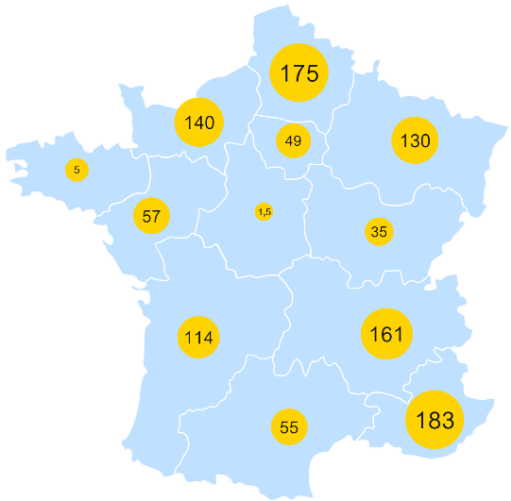
Une alternative aux carburants d'origine fossile

La production d'hydrogène décarboné est une des solutions privilégiées par de nombreux pays de l'Union européenne pour diminuer les émissions de CO2 dans l'atmosphère. **Son usage est prévu dans le domaine des transports** (avions, bateaux, trains, car, bus…), mais **aussi dans certaines industries** (cimenterie, sidérurgie, chimie, verrerie, engrais…). Pour arriver à une production de 650 kt d'hydrogène décarboné en 2030, l'État français compte investir plus de **9 Mds€**. Dans le cadre du PIEEC (Projet important européen commun), **la France a déjà consacré 2,1 Mds€ d'aides à la construction de 10 gigafactories d'électrolyseurs** (nécessaires à la production d'hydrogène), ainsi que de réservoirs et d'équipements pour le développement d'un réseau de transports de l'hydrogène.

Des compétences souvent maîtrisées par les ingénieurs

La production d'hydrogène décarboné ne semble pas poser de défis techniques majeurs pour les ingénieries, notamment en termes de compétences à mobiliser. D'après le livret blanc publié par France Hydrogène en 2021 , **les principales compétences attendues sont : la structure, le génie électrique et l'informatique industrielle, le génie mécanique, la mécanique des fluides industrielle, la métrologie et la QSE**. Or, toutes ces compétences sont déjà qualitativement présentes dans le secteur. Les ingénieries sollicitées doivent également **connaître les infrastructures de production d'énergie** servant à produire l'hydrogène. Or, une bonne partie des techniciens et ingénieurs travaille déjà sur des sites industriels ou sur des centrales nucléaires ou des parcs éoliens (principaux moyens de production envisagés). En revanche, étant donné que l'hydrogène peut être produit selon différentes sources énergétiques (parc éolien, centrales nucléaires, biomasse…), **l'accompagnement des clients pour définir le choix énergétique** afin de minimiser les coûts de production relève également des missions de l'ingénieur.

Estimation de la capacité de production d'hydrogène décarboné par région en 2030
(milliers de tonnes par an)
Source : France Hydrogène (2022) – Trajectoire pour une grande ambition hydrogène à 2030



Un secteur à enjeu pour l'ingénierie
33 % des répondants à l'enquête (hors ingénierie de construction) travaillent actuellement sur la thématique
25 % autres projettent de se positionner sur cet objectif au moyen terme

Production d'hydrogène vert : impacts sur les métiers

À l'horizon 2025, pas d'impacts majeurs pour les sociétés d'ingénierie

Pour le moment, la filière de l'hydrogène fait essentiellement appel à des profils d'ingénierie R&D. Ainsi, de nos jours, une centaine de salariés de l'ingénierie privée doit travailler à plein temps sur des projets liés à l'hydrogène décarboné. Fin 2022, l'OPIIEC anticipait **une création de 1 000 à 1 200 emplois induits par la croissance de l'hydrogène entre 2021 et 2025**. Ainsi, à court terme, il ne s'agit pas du défi le plus complexe pour la filière. En revanche, un positionnement dès maintenant permettrait une plus grande maîtrise et connaissance des procédures de production de l'hydrogène et un soutien conséquent aux industriels.

5 000 emplois créés d'ici 2030

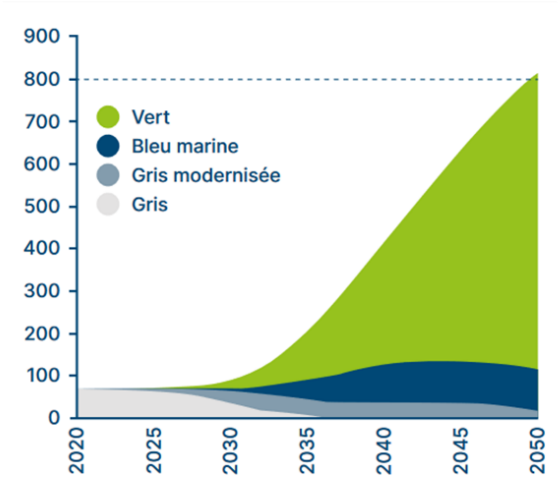
Une accélération de la demande de services en ingénierie associés à la production d'hydrogène décarboné est prévue vers la fin de la décennie, en raison d'une optimisation des processus et d'une réduction du coût de production. Ceci peut marquer le début de la mise en application de la technique dans certains contextes industriels. Ainsi, l'ingénierie serait amenée à **travailler sur de différents types de projets** (études de faisabilité, AMO, MOE en conception ou réalisation…). En revanche, la compétitivité de l'hydrogène vert (en termes de prix) ne devrait pas encore être atteinte, ainsi, son usage se limitera à certaines industries.

Un enjeu encore plus important après 2030

À l'horizon 2050, l'hydrogène devrait prendre encore plus d'ampleur. Il s'agit de l'un de plus grands paris de la plupart des pays dans la décarbonation de l'industrie. Selon une étude de l'Hydrogen Council, la production d'hydrogène pourrait représenter **près d'un dixième de la consommation d'énergie mondiale**. Il s'agit donc d'un marché qui ne cessera de croître, d'où l'importance de se positionner avant la fin de la décennie. La compétitivité de l'hydrogène « vert » pourrait être atteinte à l'horizon 2035, à ce moment, son utilisation sera fort probablement généralisée dans l'ensemble du secteur industriel français (ministère de la Transition écologique, 2018).

Estimation de l'évolution de la production d'hydrogène mondiale (en Mt/an)

Source : Energy Transitions Commissions – Faire de l'économie de l'hydrogène une réalité



Hydrogène vert : production sans émission de CO2 en utilisant une énergie renouvelable
Hydrogène bleu : hydrogène d'origine fossile avec capture presque totale des émissions CO2
Hydrogène gris : hydrogène fossile sans capture des émissions de CO2
Hydrogène gris modernisé : hydrogène gris fossile avec captation partielle des émissions de CO2

Relance nucléaire : les enjeux et ambitions

Actuellement, plus de 15 000 salariés dans l'ingénierie privée impliqués dans des projets nucléaires

D'après le groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN), la filière du nucléaire concentre 220 000 salariés en 2023. Les cadres et ingénieurs comptent pour 35 à 55 % des profils travaillant dans le nucléaire, ils seraient donc entre 77 000 et 120 000 (PwC). Malgré une forte présence d'ingénieurs au sein même des entreprises du nucléaire, il s'agit d'un secteur qui fait également beaucoup appel aux prestations des sociétés d'ingénierie. L'OPIIEC estime à 10 000 ETP le nombre de travailleurs dans l'ingénierie privée impliqués dans des projets liés au secteur nucléaire en 2021. Ainsi, proportionnellement, 22 emplois dans la filière nucléaire généreraient 1 ETP dans les sociétés d'ingénierie privée. Mais, compte tenu des temps partiels, ainsi que de la diversité des secteurs d'intervention d'un même salarié de l'ingénierie dans certains cas, 10 000 ETP correspondraient à au moins 15 000 salariés impliqués dans des projets nucléaires.

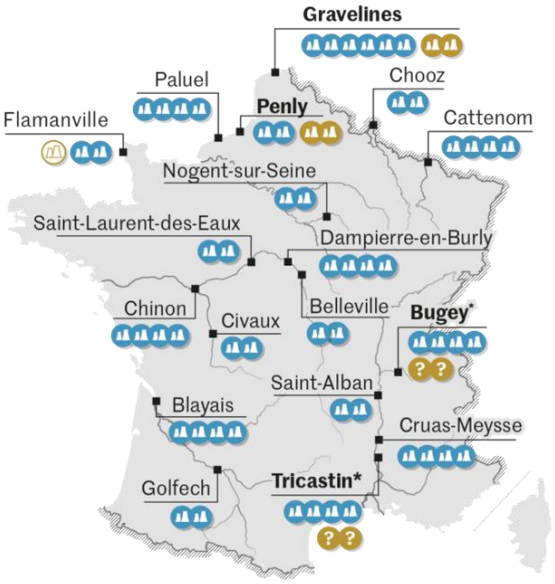
Si nous estimons le nombre d'ingénieurs à 70 000 dans la branche nucléaire, il est possible d'affirmer que près de 1/8 (12,5 %) des ingénieurs intervenant sur le nucléaire travaillent pour des sociétés d'ingénierie privée.

100 000 recrutements sur la filière nucléaire anticipés d'ici 2033…

Avec le prolongement de la durée de vie des réacteurs, les projets des 6 EPR2 et le développement actuel des SMR, le secteur nucléaire estime un besoin de 100 000 recrutements toutes professions confondues dans les prochaines années, pour compenser des départs à la retraite, mais aussi en raison d'une croissance de l'activité. La majorité des postes créés concernent des profils cadres et ingénieurs (estimé à plus de 70%). De plus, on peut raisonnablement affirmer qu'une partie conséquente de ces recrutements sera absorbée par les sociétés d'ingénierie (presque 20 %), compte tenu de la tendance globale au développement de l'externalisation des industries en France.

Les projets en cours et à venir

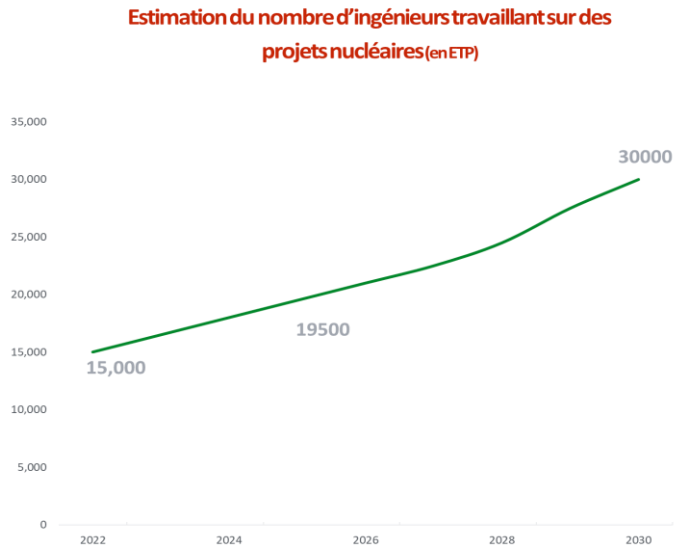
Source : Le Monde & EA-PRIS, EDF



- Réacteur nucléaire en activité
- EPR en construction
- Site pressenti pour la construction de nouveaux réacteurs EPR par EDF
- Site potentiel

…ce qui conduirait à une création de 15 000 emplois pour l'ingénierie privée

Cette croissance dans la filière nucléaire devrait être bénéfique en termes de création d'emplois pour les sociétés d'ingénierie privée. Dans un premier temps, ils seront nécessaires pour répondre à une demande croissante de services associés à des opérations de maintenance (prolongation de la durée de vie des réacteurs), mais aussi de démantèlement (dans le cas des réacteurs à eau pressurisée (REP)). Le coût de démantèlement est estimé à environ 400 M€/réacteur, sur une quinzaine d'années.



Sur la tranche 2025-2030, le nombre de recrutements devrait augmenter pour les phases d'étude, de conception et de pré-construction des nouveaux EPR. Enfin, bien que les SMR ne génèrent pour le moment que peu d'emplois dans la phase de R&D côté ingénierie privée, leur construction et commercialisation à grande échelle devraient générer de nombreux emplois (études d'ingénierie, fabrication, installation…) d'ici la fin de la décennie.

La branche souhaite embaucher 100 000 professionnels. Nous estimons à 70% la part d'ingénieurs parmi ces recrutements, soit plus de 70 000 ingénieurs. Actuellement, le taux de recours à des prestataires pour des services d'ingénierie a été estimé à 12,5%. Or, il devrait augmenter à presque 20% en raison de la tendance globale de l'industrie à externaliser ces services en ingénierie, ainsi, les entreprises de l'ingénierie privée devraient absorber près de 15 000 emplois créés par le nucléaire.

Principaux métiers concernés pour l'ingénierie	Présence de l'ingénierie
- Ingénieur études génie civil - Ingénieur fluides - Conducteur de travaux - Spécialiste ingénierie et étude - Spécialiste tests et essais - Ingénieur procédés - Dessinateur-projeteur - Ingénieur sûreté	**8 %** des répondants ingénieries privées à l'enquête (hors ingénierie de construction) travaillent actuellement sur la thématique des réacteurs SMR **16 %** d'autres projettent de se positionner sur cet objectif à moyen terme

Voiture électrique : état des lieux, enjeux et ambitions

Une priorité pour faire face aux défis climatiques et environnementaux

Le transport est le 1er facteur d'émissions de gaz à effet de serre en France en 2019 (31 %). Les transports routiers contribuent à la quasi-totalité (94 %) des émissions du secteur des transports. De plus, en 2017, 74 % des actifs en emploi qui déclaraient se déplacer pour rejoindre leur lieu de travail utilisaient leur voiture (INSEE, 2021). Ainsi, pour réduire l'empreinte carbone du secteur, l'État français s'engage à investir 3,6 Mds€ dans l'industrie automobile. L'objectif est de produire 2 millions de véhicules électriques et zéro émission par an dès 2030.

Un secteur qui réduit ses effectifs…

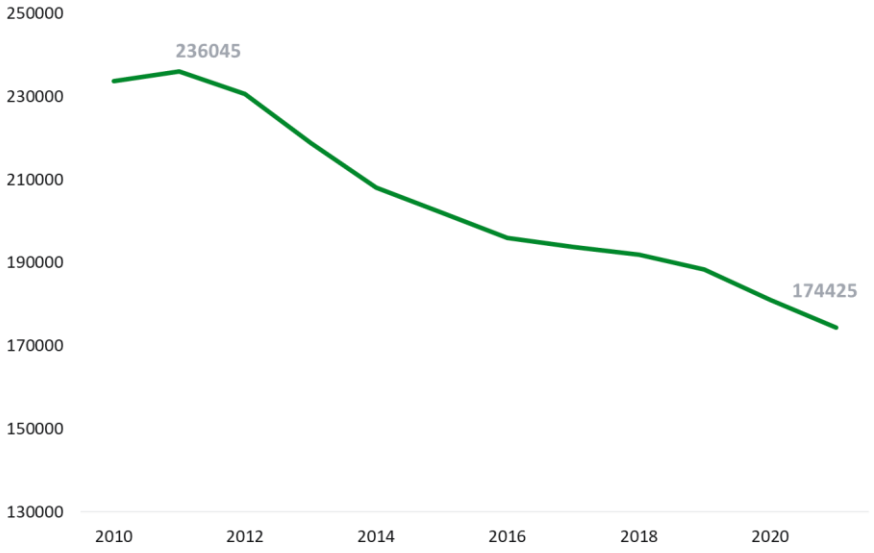
Le marché automobile international est très concurrentiel. Dans une logique de réduction des coûts de production, le secteur a fortement investi dans l'automatisation de processus industriels ainsi que dans d'autres innovations permettant d'augmenter sa productivité. Il a aussi souvent délocalisé sa production. Cela s'est traduit par une baisse conséquente de l'emploi sectoriel sur la dernière décennie. En effet, entre 2011 et 2021, les effectifs de l'industrie automobile ont baissé de plus d'un quart (données ACOSS).

…au profit d'une plus grande externalisation vers l'ingénierie privée

Toutefois, cette baisse des effectifs de l'industrie automobile ne se traduit pas par une baisse significative du nombre de projets en ingénierie. Au contraire, le recours à la sous-traitance d'ingénierie s'est fortement développé au cours des dernières années (Revue Réalités Industrielles, 2014), pour répondre notamment aux besoins générés par les réductions d'effectifs, mais aussi aux nouveaux défis de motorisation… Ainsi, les sociétés d'ingénierie sont progressivement devenues des fournisseurs stratégiques, intervenant tout au long du cycle de vie du produit. Ce phénomène est observé dans la plupart des grands pays européens (Allemagne, France, Italie…). Syntec-Ingénierie estime finalement à plus de 40 000 le nombre de salariés de l'ingénierie privée impliqués dans des projets liés au secteur automobile.

Évolution des effectifs de l'industrie automobile

Source : base ACOSS, code NAF 29



Les impacts sur les emplois de l'ingénierie

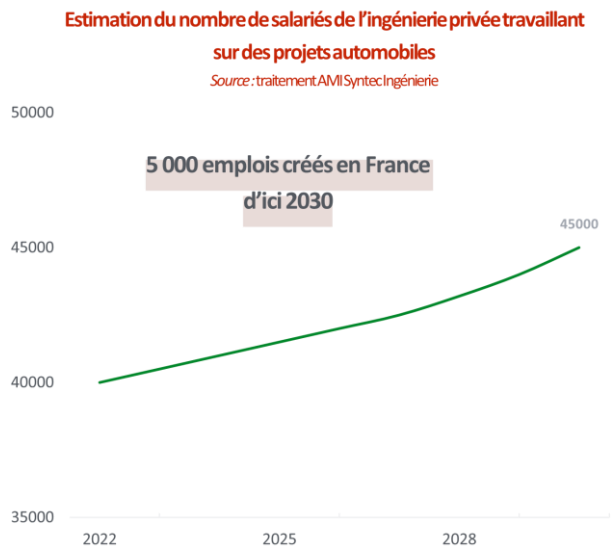
Des facteurs de baisse du recours à l'ingénierie privée

- **Des fusions des industriels de l'automobile pour rationaliser leur activité industrielle :** plusieurs rapprochements stratégiques se font dans le secteur (ex. : l'alliance Renault-Nissan-Mitsubishi). Ces mouvements entrainent des réorganisations de la chaîne de conception-production et parfois diminuent le recours à des prestataires. Par exemple, avec la fusion Fiat-Chrysler-PSA, les études sur le véhicule à hydrogène seront menées en Allemagne et non en France.
- **Le développement de la sous-traitance à l'étranger (offshoring)** : dans une logique de réduction des coûts, les industriels délocalisent les activités d'ingénierie à l'étranger. Par exemple, Altran a inauguré un centre de R&D au Maroc avec plus de 1 500 ingénieurs et techniciens (Les Échos, 2014).
- **La transition vers l'électrique simplifie la production des moteurs et rend certains systèmes obsolètes (injection, échappement…) :** un moteur électrique comporte 7 fois moins de composants qu'un moteur thermique, l'effectif d'ingénierie nécessaire à sa conception peut donc être réduit.

Des facteurs de hausse du recours à l'ingénierie privée

- **La tendance structurelle de l'industrie à l'externalisation :** l'industrie automobile poursuit sa stratégie d'externalisation des missions d'ingénierie afin de se concentrer sur ses activités cœur de métier.
- **L'augmentation des investissements en R&D sur les batteries électriques** : malgré un niveau de complexité plus faible des moteurs électriques, la transition posera des défis liés à la production des batteries, leur optimisation et intégration.
- **Vers des voitures de plus en plus connectées** : cela requiert des compétences liées aux capteurs, à l'IA, la cybersécurité, la gestion et l'exploitation de données…
- **La construction de parcs de bornes de recharge électrique** par les pouvoirs publics : cela générera une forte demande de connaissances en matière d'aménagement urbain notamment.

Ainsi, en prenant en compte, l'ensemble de ces facteurs, nous estimons à moins de 2 % la croissance annuelle des effectifs de l'ingénierie dédiés à des missions pour le secteur de l'automobile (plus faible que la croissance globale de l'ingénierie lors des dernières années), ce qui se traduirait néanmoins par une **création de 5 000 emplois à horizon 2030**.



Un secteur à enjeu pour l'ingénierie
17 % des répondants ingénieries privées à l'enquête (hors ingénierie de construction) travaillent actuellement sur la thématique des voitures électriques **4 %** d'autres projettent de se positionner sur cet objectif au moyen terme

Décarbonation de l'industrie : les enjeux et ambitions

La métallurgie, la chimie, la production de minéraux non métalliques (ciment, chaux, verre…) : des secteurs prioritaires en matière de décarbonation

Entre 1990 et 2019, la France a diminué ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 20 %. Cette baisse est le résultat d'une diminution importante des émissions des secteurs de l'industrie manufacturière et de la production d'énergie.

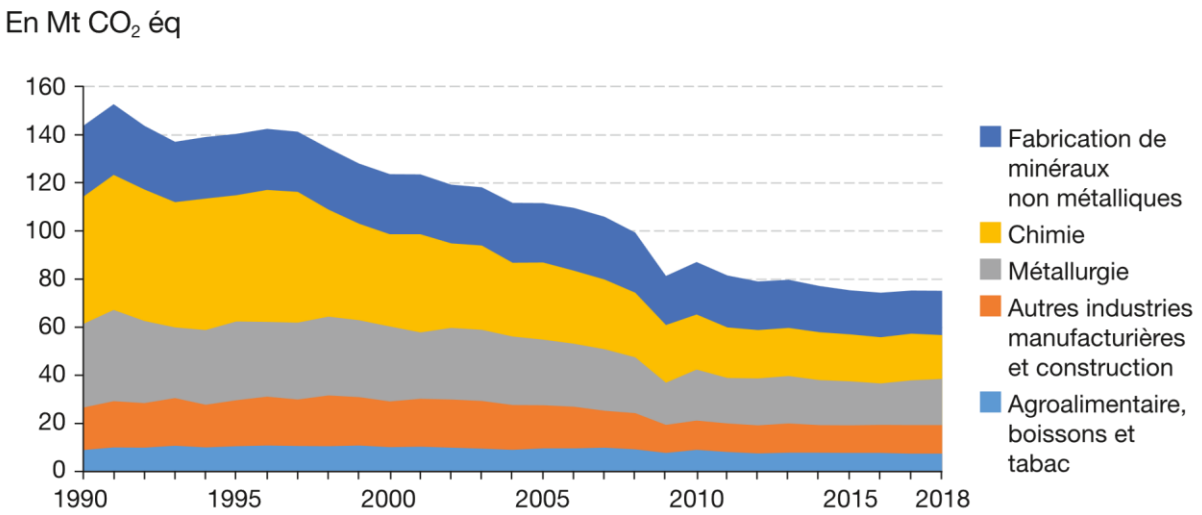
Ceci étant dit, **le rythme de décarbonation devra augmenter considérablement** pour que la France puisse atteindre ses objectifs. La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) définit la trajectoire de la France pour une neutralité carbone en 2050 avec **une diminution visée de 81 % des émissions de l'industrie entre 2015 et 2050**. De 2015 à 2021, les émissions industrielles ont seulement baissé de 1,1 %. Il faudrait qu'elles baissent de 4 % par an entre 2021 et 2030. (Institute for Climate Economics, 2023).

Les émissions de GES de l'industrie manufacturière proviennent essentiellement des secteurs de la métallurgie, de la chimie et de la fabrication de minéraux non métalliques (ciment, chaux, verres). Ensemble, ces trois sous-secteurs représentent plus de 75 % des émissions de l'industrie manufacturière et de la construction en 2018 (ministère de la Transition écologique, 2021).

Ainsi, pour soutenir le développement industriel de solutions de décarbonation, l'État français s'engage à investir **5,6 Mds€** dans le cadre du plan France 2030.

Émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'industrie manufacturière et de la construction

Source : Ministère de la Transition écologique, 2021



Renforcer l'efficacité énergétique

Selon l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), **le secteur industriel serait en capacité d'améliorer son efficacité énergétique de 20 % d'ici 2035.** Cela permettrait une réduction de la consommation d'énergie fossile et de carburants polluants. Ces gains d'énergie peuvent provenir d'actions de récupération de chaleur fatale, de remplacement d'équipements en fin de vie, ainsi que d'autres innovations technologiques. Le potentiel d'économie d'énergie a déjà été largement exploité dans l'industrie chimique du fait de l'enjeu de compétitivité internationale., même si l'objectif reste tout de même de baisser la consommation de 1 % par an (France Chimie, 2021). Des progrès sont réalisables dans la filière Ciment-Béton. Faute d'investissement, les usines de ciment françaises consommeraient 10 à 20% de plus de clinker que les nouvelles usines (The Shift Project, 2022).

La capture et séquestration de carbone

La capture et séquestration de carbone (CCUS) est une méthode qui peut être employée pour réduire les émissions résiduelles de procédés industriels (notamment dans les industries de l'acier, de la chimie, du ciment…), ainsi que de centrales électriques. Un des attraits majeurs de la technologie est sa possibilité d'adaptation à des usines existantes. L'enjeu consiste à capter et séparer le CO2 des autres gaz résiduels à moindre coût. Une fois concentré, le CO2 peut être stocké, voire même utilisé dans la fabrication de carburants (méthane, méthanol), de produits chimiques (polymères, oléfines…), dans la production de ciment ou même dans l'agroalimentaire (engrais).

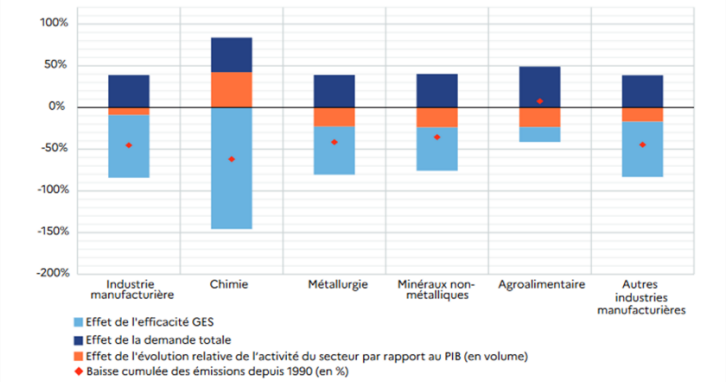
L'optimisation des procédures industrielles

De manière plus générale, un ensemble d'optimisations, demandant des interventions de la part des sociétés d'ingénierie, peuvent être réalisées, telles, entre autres :

- L'utilisation de l'hydrogène décarboné pour la production d'ammoniac (filière de la chimie)
- La captation et destruction des émissions de N20 : actuellement, taux de captation de 95 %, pouvant être augmenté à 98 % grâce à de nouvelles technologies de catalyse.
- Le développement de l'activité de recyclage du béton.

Décomposition de l'évolution des émissions de l'industrie manufacturière

Source : Ministère de l'Économie, L'action de l'état en faveur de la décarbonation de l'industrie



Principales pistes de décarbonation par secteur

Source : Ministère de l'Économie, La décarbonation des entreprises en France
Chimie : production de matériaux biosourcés, production d'hydrogène bas carbone, CCUS…
Ciment : nouveaux ciments bas carbone, re-carbonatation du ciment, utilisation d'argile calcinée dans la production de ciment, construction à partir de nouveaux matériaux
Métallurgie : recyclage du gaz de synthèse émis par les hauts-fourneaux, réduction du minerai de fer par électrolyse, développement des technologies de tri de déchets d'aluminium…

Décarbonation de l'industrie : impact sur les emplois et compétences

Actuellement, plus de 15 000 ingénieurs travaillant directement (ou indirectement) sur des projets de décarbonation

D'après nos estimations, l'ingénierie industrielle concernerait près de la moitié des effectifs de l'ingénierie. D'après les résultats de notre enquête (portant sur une cinquante de société d'ingénierie représentant plus de 40 000 salariés du secteur), 10 % de ces effectifs travaillent sur des problématiques liées à la décarbonation de l'industrie (dans le secteur de l'efficacité énergétique, dans le développement de nouveaux projets innovants permettant de réduire l'empreinte carbone…). Ainsi, nous estimons à près de 15 000 le nombre de salariés de sociétés d'ingénierie travaillant sur la décarbonation de l'industrie.

Des effectifs qui devraient doubler d'ici 2030

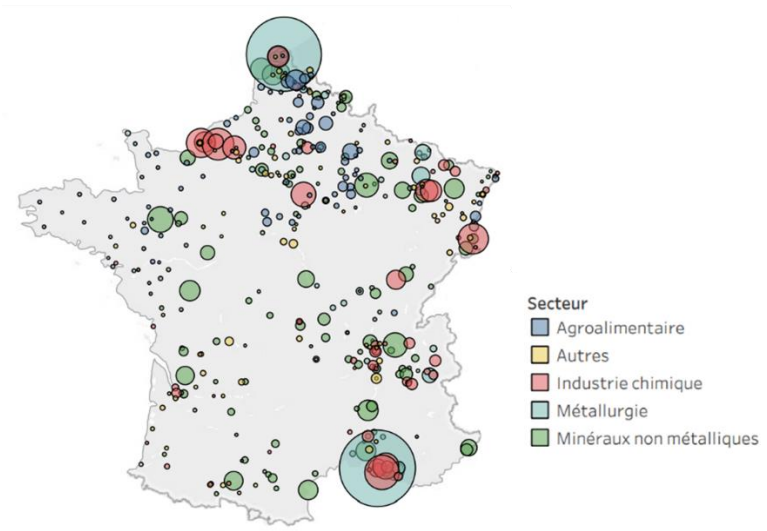
L'OPIIEC estime à plus de 1 000 ETP le nombre d'emplois créés dans l'ingénierie entre 2021 et 2025 pour des missions liées à la production énergétique à partir de biomasse. L'optimisation de l'efficacité énergétique pourrait générer à elle seule plus de 1 500 ETP à l'horizon 2025. En cumulant les estimations d'emplois créés sur les différents leviers de décarbonation identifiés et en amplifiant leur impact sur la période 2025-2030, nous pouvons estimer que le nombre d'emplois créés par les projets de décarbonation doublera d'ici 2030. Ainsi, nous estimons à plus de 30 000 le nombre de salariés des sociétés d'ingénierie travaillant sur des projets de décarbonation de l'industrie. Certains de ces emplois créés viendront compenser des destructions induites par des réductions d'activités ou d'emplois industriels (ex. : la filière Ciment-Béton anticipe une réduction de 19 % de ces effectifs).

Les principales compétences à renforcer

- Vue d'ensemble des systèmes énergétiques, induite par une demande d'optimisation énergétique : production, distribution, stockage d'hydrogène, récupération de chaleur, chaînes de production en économie circulaire…
- Ingénierie informatique industrielle : captation de données, IoT, prototypage, cybersécurité…
- Contrôle qualité : pour accompagner les industriels dans leurs stratégies de captation de CO2, de N20…

Cartographie des principaux sites émetteurs de l'industrie manufacturière

Source : Ministère de l'Économie, 2023.



Un secteur a enjeu pour l'ingénierie
50 % des répondants ingénieries privées à l'enquête (hors ingénierie de construction) travaillent actuellement sur la thématique de la décarbonation de l'industrie, un engagement qui tend à se généraliser

Biomédicaments : l'ingénierie au service de l'industrie pharmaceutique

20 biomédicaments d'ici 2030

Avec ses 100 000 salariés et ses 40 milliards d'euros de chiffre d'affaires annuel, **l'industrie pharmaceutique française rayonne sur le plan mondial.** Le gouvernement lui a fixé l'objectif de produire 20 biomédicaments d'ici à 2030, qui, contrairement aux médicaments classiques produits à l'aide de techniques de synthèses chimiques, sont fabriqués à partir de cellules vivantes. Ce nouveau type de médicament nécessite **de nouvelles techniques de production et une surveillance sanitaire renforcée**, c'est pourquoi la filière pharmaceutique devra dans les prochaines années montrer ses capacités d'innovation, pour répondre à la fois aux besoins mondiaux qui risquent d'augmenter (crises sanitaires), et aux exigences environnementales qui lui sont imposées.

Des défis techniques et technologiques

Les salariés de l'ingénierie privée ont un grand rôle à jouer dans les progrès de l'industrie pharmaceutique, que ce soit sur **la chaîne de production** (mise aux normes des installations face aux nouvelles réglementations environnementales, automatisation de ses systèmes de production, optimisation de ses procédés industriels, amélioration des process, outils de travail collaboratif…), **dans la maintenance et le développement des systèmes numériques** (deep

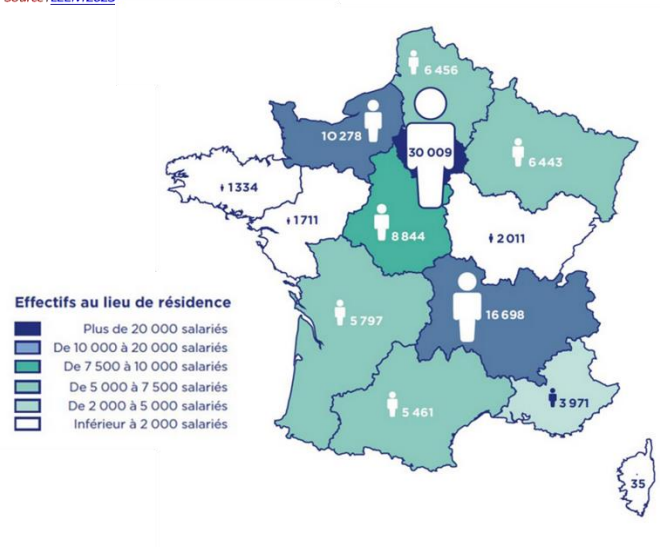
learning, technologies de captation de l'information…) **et dans la mise en place des activités de bioproduction** (ingénieurs en nanotechnologies, génie biologique, éco-conception…).

900 nouveaux postes d'ici à 2030

En 2021, on dénombrait environ **6 300 salariés des sociétés d'ingénierie travaillant pour le secteur santé-pharmaceutique**. Historiquement, l'industrie pharmaceutique n'a jamais connu une hausse très importante de ses effectifs (+1,5% en 2018 et en 2019) (LEEM 2023). Le marché étant déjà très consolidé, il devrait connaître une faible croissance annuelle jusqu'en 2030 (entre 1 et 2% par an), mais le rôle de l'ingénierie restera indispensable pour les projets de relance de la filière. Nous avons estimé une projection de l'effectif d'ingénierie de **+1.5 %/an dans ce secteur**. D'après ces estimations, il devrait ainsi y avoir en environ 7 200 ingénieurs dans le pharmaceutique en 2030.

Répartition des effectifs des entreprises du médicament à usage humain en 2020

Source : LEEM 2023



Agroalimentaire : un secteur majeur, mais mobilisant moins l'ingénierie

L'industrie agroalimentaire représente 1,65 % du PIB français

L'industrie agroalimentaire constitue un secteur industriel français majeur en termes de CA, d'investissements industriels et d'emplois (avec environ 550 000 salariés). Pour rester dans la course, elle doit faire face aux enjeux de son temps : **optimiser ses méthodes de production en utilisant les avancées technologiques à son avantage, répondre aux nouvelles exigences en matière d'environnement et d'alimentation, et tirer parti des opportunités ouvertes par le numérique**.

Des process de plus en plus informatisés

La gestion des flux de production et l'optimisation des process se font grâce à l'utilisation croissante des données dans le cadre d'une transition numérique. **Le processus industriel tend en effet à se connecter, se robotiser et s'automatiser**, d'où la tendance accrue à faire appel à des

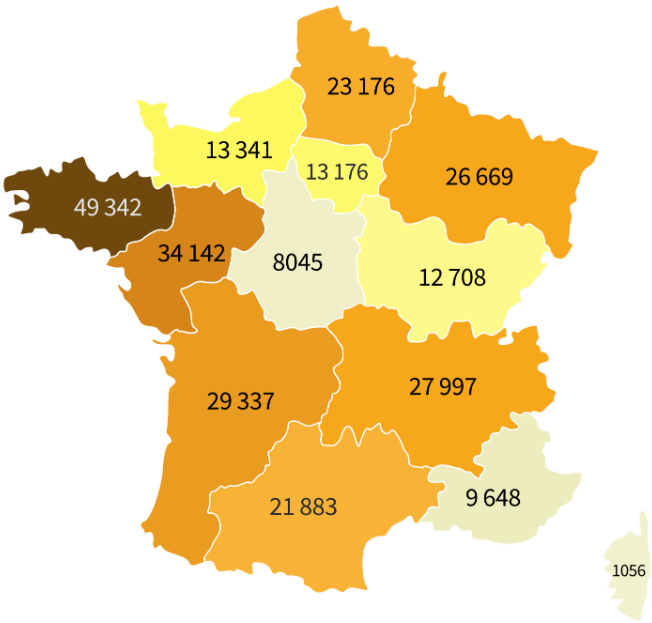
ingénieries privées et des ESN. Par ailleurs, de nouvelles attentes en termes de sécurité sanitaire et d'exigences de consommateurs (traçabilité et écoresponsabilité des produits) continuent à transformer l'industrie, ce qui devrait légèrement faire augmenter le nombre de salariés de l'ingénierie mobilisés.

+ 800 salariés de l'ingénierie à 2030 pour accompagner le secteur

Le nombre de sociétés d'ingénierie travaillant pour l'agroalimentaire est relativement faible. En effet, l'OPIIEC estimait à près de 4 000 le nombre de salariés de l'ingénierie privée sur des missions pour le secteur. Le marché d'ingénierie est plutôt stable en volume (2,5 Mds €) dans ce secteur. Pour répondre à des enjeux de transition écologique et de réduction des émissions de GES, France 2030 estime que l'emploi dans les filières agroalimentaires devrait augmenter de 20% d'ici 2030. (objectif France 2030). En estimant à 20-25% la croissance de la demande de services externalisés d'ingénierie, le nombre d'ingénieries dans les sociétés d'ingénierie travaillant pour l'agroalimentaire pourrait ainsi avoisiner les 5 000 dès la fin de la décennie.

Nombre d'ETP dans les IAA (industries agroalimentaires) en 2018

Source : ministère de l'Agriculture (2022) - Panorama des IAA Chiffres et indicateurs clés



Fonds marins

Importance des fonds marins

Les grands fonds, où la profondeur dépasse 200 m, couvrent les deux tiers de la surface de la Terre. Cependant, le froid et la pression qui y règnent les rendent hostiles à l'Homme. Les cartographier représente ainsi un grand défi : à ce jour, seulement 24 % des fonds marins sont cartographiés alors que la Lune l'est entièrement. Mieux connaître les fonds marins français (la France possède la 2ème ZEE au monde) permettrait de mieux comprendre la biodiversité qui y règne, le rôle qu'elle joue sur le climat, et finalement de mieux la protéger.

Objectifs du gouvernement pour les cartographier

Dans le cadre du Plan France 2030, le gouvernement s'est fixé l'objectif de réaliser 20 campagnes d'exploration scientifique en mer, en développant 10 nouveaux systèmes industriels pour cartographier et surveiller (prévention pour les activités sismiques) les fonds marins. 350 millions d'euros ont ainsi été alloués à ce secteur pour réaliser ces objectifs à l'échéance 2030.

Des technologies développées par des ingénieurs

Pour ce faire, des entreprises développent des drones et planeurs sous-marins autonomes équipés de capteurs technologiques variés. Ces outils de captation et de visualisation permettront de collecter des données orientées par l'expertise scientifique (géologiques, océanographiques, écologiques, biologiques…) et nécessiteront des ingénieurs qualifiés en géosciences, analyse de données… pour leur conception et leur exploitation. Dans les années à venir, **cela devrait générer quelques centaines d'emplois pour des sociétés d'ingénierie très spécialisées**.

Exemples de projets / entreprises nécessitant des ingénieurs

ALSEAMAR – ALCEN

5 ingénieurs mobilisés pour les projets **DeepExplorer** et **UltraDeepExplorer**

cnrs x cea

41 millions d'€ investis pour faire une cartographie génétique des fonds marins

Ifremer

700 chercheurs et ingénieurs employés par L'Institut français de recherche pour l'exploitation en 2021

ulyx

Le drone sous-marin UlyX a nécessité une quarantaine de scientifiques et d'ingénieurs pour être conçu

Exemple de métier demandé :
L'Ingénieur Géosciences analyse la composition du sous-sol, sa structure et ses propriétés physiques. Il intervient principalement lors des campagnes d'exploration, forage, et modélise les réservoirs pendant la phase de développement des champs.

Industries culturelles et créatives

Un secteur qui regagne en visibilité depuis la crise sanitaire…

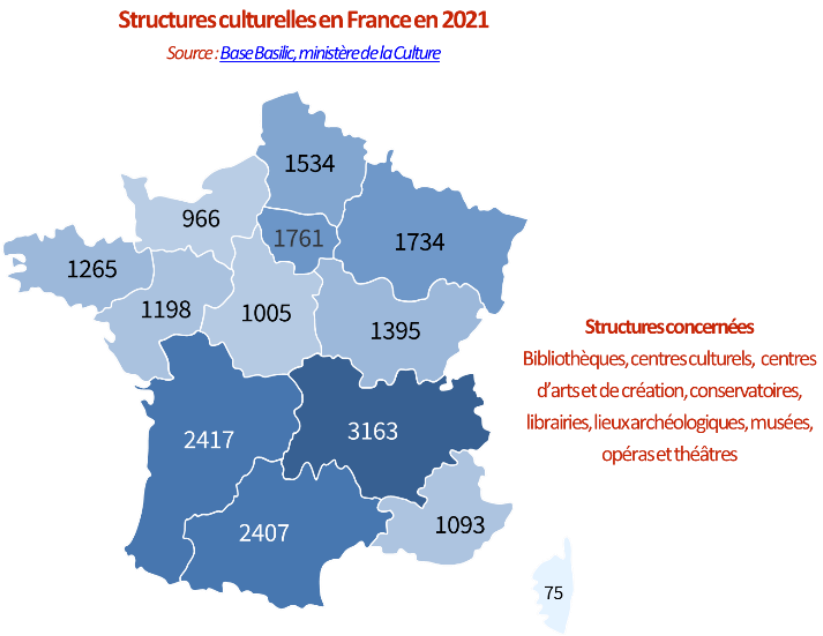
Les financements publics de la culture stagnaient depuis 2014 surtout au niveau des communes, responsables d'une partie conséquente des investissements (ministère de la Culture, 2021). Or, depuis la crise sanitaire, le secteur regagne en visibilité et redevient une priorité des pouvoirs publics. Ceci se traduit par une augmentation de plus de 7 % du budget du ministère de la Culture en 2023 (ministère de la Culture, 2023). Ainsi, il est fort probable que, dans les prochaines années, de nouveaux projets soient conduits, bénéficiant aux sociétés d'ingénierie spécialisées dans le domaine. Cette volonté de réinvestir dans la culture (bâtiments culturels, montages d'expositions, acoustique…) est également présente sur le plan France 2030. Elle se traduit par un engagement de plus de 1 Md€ pour accélérer la transition numérique et écologique de la Culture.

Un double enjeu : moderniser les infrastructures existantes tout en réduisant leur empreinte environnementale

L'évolution rapide des technologies numériques et la nécessité de réduire notre empreinte carbone posent de nouveaux défis aux établissements culturels (musées, patrimoines historiques, théâtres…). Pour répondre aux attentes des visiteurs, les lieux culturels doivent devenir plus immersifs et expérientiels. Or, ceci induit une plus grande utilisation d'outils numériques (IoT, réalité virtuelle, réalité augmentée), qui peuvent potentiellement augmenter l'empreinte carbone de ces lieux. Ainsi, l'enjeu est de concilier ces deux tendances : moderniser tout en réduisant l'empreinte carbone. Ceci passera par des techniques d'optimisation de la consommation électrique (systèmes d'éclairage et de climatisation économes…), d'utilisation de sources renouvelables d'énergie (installation de panneaux solaires, énergie géothermique), de gestion et recyclage des déchets…

Des opportunités pour l'ingénierie

Les ingénieries jouent un rôle essentiel dans le développement et la mise en œuvre d'innovations pour moderniser les bâtiments et infrastructures tout en les rendant plus vertueuses en matière d'environnement . Leur expertise technique et leur compréhension des besoins spécifiques de chaque client leur permettent de piloter ces projets de modernisation et de décarbonation.



La rénovation du Musée Albert Kahn, un exemple de projet d'ingénierie dans le domaine de la culture
Dans le cadre de sa modernisation et rénovation, le Musée Albert Kahn a réalisé des travaux pour générer de l'énergie renouvelable à partir d'un système de pompe à chaleur géothermique. Des sociétés d'ingénierie ont été missionnées pour réaliser une étude de faisabilité, mais aussi concevoir le projet et accompagner la construction.

Bâtiments et infrastructures

La construction, un secteur fortement concerné par l'émission de GES

Bien que la construction ne soit pas directement ciblée par le plan France 2030, elle est au cœur des préoccupations de la stratégie de décarbonation française. En effet, le secteur du bâtiment et des infrastructures représente 17 % des émissions françaises annuelles de GES. En effet, 1 m² de bâtiment construit dans le secteur tertiaire représente 1,5 tonne de CO2 émis sur 50 ans. La France a fixé des objectifs de décarbonation à ce secteur - le décret tertiaire vise à réduire les consommations énergétiques de 40 % d'ici 2030 (environ 800 millions de m² du parc tertiaire concernés), et investit 3,6 milliards d'euros dans la rénovation énergétique pour la période 2024-2028, dans le but de respecter ses objectifs de décarbonation fixés à l'horizon 2050. Ainsi, de nombreux emplois doivent également être créés pour décarboner ces secteurs.

Les sociétés d'ingénierie privée : un rôle stratégique dans l'écoconstruction

L'ingénierie de construction couvre plus de 40 % des effectifs totaux d'ingénierie en France, soit plus de 100 000 salariés. Grâce à leurs expertises techniques et leurs connaissances sur les nouvelles technologies (BIM, IoT, nouveaux matériaux…), les sociétés d'ingénierie participent aux différentes étapes d'un projet de construction : étude de faisabilité, d'opportunité, conception, pilotage des travaux… Des principaux enjeux de la filière sont de concevoir et construire des bâtiments bas-carbone, mais aussi de rénover le parc existant (loi ELAN) afin de les rendre moins énergivores. Pour ce faire l'ingénierie accompagne le secteur dans :
La production et l'utilisation de matériaux biosourcés ou moins polluants, telle l'utilisation de bois reforesté, de chanvre, de ciment polymère, de béton recyclé…
L'implémentation de procédures réduisant l'impact carbone des chantiers, telles une meilleure gestion des déchets, une rationalisation de l'utilisation de transports et de machines polluantes…
L'optimisation de la consommation énergétique des ouvrages, grâce à des techniques d'isolation thermique, l'installation de systèmes d'économie d'eau, l'intégration de panneaux solaires pour la production d'énergie renouvelable.

Ainsi, les enjeux pour la filière de la construction sont multiples. Ces activités seront fortement génératrices d'emploi pour les sociétés d'ingénierie privée.

Régions avec le plus d'activité en ingénierie de construction *Source : OPIIEC (2019), Accompagner la transition énergétique : état des lieux de l'emploi et des besoins en compétences dans les entreprises d'ingénierie*	**Principaux métiers concernés** *Source : OPIIEC (2022), Les métiers et les compétences de l'ingénierie face à l'enjeu du climat*
- Île-de-France - Auvergne Rhône Alpes - Provence-Alpes-Côte d'Azur	- AMO-Programmistes - Environnementalistes - Spécialistes ingénierie et études (génie civil - et énergies)

	- Directeur.rices et conducteur.rices travaux - Directeur.rices de projets - BIM Modeleurs / Managers - Spécialistes exploitation – maintenance

Analyse de la couverture en certifications et en formations

Des besoins sur plusieurs dizaines de milliers d'emplois

Près de 60 000 emplois créés dans le cadre du plan France 2030

Les 10 objectifs clés du plan France 2030 devraient engendrer la création d'un nombre conséquent d'emplois dans les sociétés d'ingénierie privée. En effet, ils seraient responsables de la création de près de 60 000 emplois pour les sociétés d'ingénierie.

En majorité un besoin d'ingénieurs, mais également un besoin fort en profils à niveau Bac+3

En 2023, on constate pour le secteur de l'ingénierie (source : opiiec.fr, offres d'emploi publiées pour le 1er semestre 2023) un recrutement estimé dans les offres d'emploi à 35 % à niveau bac + 3 et à 48 % à niveau bac +5. Les niveaux Bac et infra-bac sont largement minoritaires.
Sur les fonctions de conception et d'études (en sortant notamment toutes les fonctions support de ces structures), on monte à 38 % d'offres publiées pour des salariés à bac +3 ou des alternants bac+2 visant un bac +3, 54 % des profils recherchés dans les offres le sont à niveau bac+5 (essentiellement ingénieurs).
Ainsi, sur les presque 60 000 emplois créés, on estime que **23 000 le seront à niveau bac +3** (dessinateurs projeteurs, fonctions d'appui aux ingénieurs en conception, pilotage de projet, techniciens sur des domaines techniques spécialisés en mécanique, électrotechnique, fluides, informatique…) et **32 500 à niveau bac +5** (ingénieurs sûreté, ingénieurs méthodes, ingénieurs spécialistes études, ingénieurs informatiques…).

La décarbonation, la relance du nucléaire et le renforcement du secteur aéronautique et spatial responsables de la plupart des créations d'emploi

Ces trois axes devraient générer, à eux seuls, plus de 40 000 emplois pour les sociétés d'ingénierie privée, soit 80 % de la création d'emplois prévue dans le cadre du déploiement du plan France 2030.

- L'enjeu pour le **nucléaire** est lié au développement des petits réacteurs modulaires (SMR), le prolongement de la durée de vie des réacteurs existants (projet du « Grand Carénage ») et la construction de six nouveaux EPR d'ici 2050. Ces activités pourraient générer plus de 15 000 emplois créés pour l'ingénierie privée.
- Pour la filière **aéronautique et spatiale,** l'enjeu est de construire le premier avion bas carbone, en utilisant l'hydrogène comme carburant alternatif et en optimisant la consommation de carburant (lors de l'atterrissage, du décollage, grâce à des systèmes électriques plus efficaces, des matériaux plus légers…). Ces ambitions pourraient générer plus de 12 000 emplois pour les sociétés d'ingénierie d'ici 2030.
- L'objectif de **décarbonation de l'industrie** passe par une étroite collaboration entre les sociétés de l'ingénierie et les industries de la chimie, de la métallurgie, du béton. L'ingénierie de construction sera aussi mobilisée pour les bâtiments industriels. L'enjeu

est de gagner en efficacité énergétique sur l'ensemble du processus, de capter et stocker du CO2, d'utiliser des matériaux moins polluants… D'ici 2030, plus de 15 000 emplois devraient être créés pour accompagner ces industries.

L'hydrogène, secteur prometteur après 2030

Selon nos projections, l'industrie de l'hydrogène vert ne devrait créer « que » 5 000 emplois d'ici 2030. La compétitivité de l'hydrogène « vert » pourrait être atteinte à l'horizon 2035, à ce moment, son utilisation sera fort probablement généralisée dans l'ensemble des secteurs industriels français, se traduisant par une augmentation conséquente de services en ingénierie associés à la production et l'utilisation de cette énergie.

Principaux métiers qui recrutent dans l'ingénierie	Principales compétences demandées au recrutement
• Ingénieur numérique (digitalisation, IA, data scientist…) • Spécialiste ingénierie et étude • Ingénieur électrique • Conducteur de travaux • Spécialiste tests et essais • Ingénieur procédés • Dessinateur-projeteur • Ingénieur sûreté • Spécialiste méthodes et industrialisation	• Efficacité énergétique : conception de systèmes plus économes, utilisation de l'hydrogène, économie de carburant (atterrissage, décollage)… • Connaissance des matériaux : nouveaux polymères, optimisation du poids, résistance thermique, à la pression… • Compétences numériques : IA, data science, cybersécurité, simulations numériques, informatique industrielle, digitalisation des process… • Génie mécanique : thermodynamique, mécanique des fluides, fabrication d'équipements mécaniques • QSE : connaissance et mise en application des normes, captation et analyse de données…

Synthèse des impacts sur les emplois, métiers et compétences

Objectif	Création d'emploi d'ici 2030	Principales régions concernées	Principaux métiers concernés	Compétences à développer/renforcer
Aéronautique et spatial	12 000 - 15 000	Occitanie, Île-de-France, Nouvelle-Aquitaine	Ingénieur en système de navigation, spécialistes en matériaux composites, ingénieur en propulsion et énergie, ingénieur en data	Génie électrique, hydrogène, simulation numérique, connaissance des matériaux,

				cybersécurité, système IoT, datascience
Hydrogène décarboné	5 000	Auvergne-Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Hauts-de-France	Ingénieurs en génie électrique, informatique	Génie électrique, informatique industrielle, génie mécanique, mécanique des fluides, métrologie, QSE
Nucléaire	15 000	Auvergne-Rhône-Alpes, Grand Est, Centre-Val de Loire et Normandie	Conducteur de travaux, spécialiste ingénierie et étude, ingénieur procédés, dessinateur projeteur, ingénieur sûreté, génie civil, ingénieur systèmes	Génie civil, R&D, conception, pré-construction et construction
Voitures électriques	5 000	Île-de-France, Hauts-de-France et Grand Est	Ingénieurs spécialisés en IA, cybersécurité, gestion/exploitation des données, ingénieur en aménagement urbain	R&D (électricité, chimie), infrastructures (réseaux et bornes électriques), Numérique / digitalisation (développement de logiciels, data science)
Décarbonation	15 000	Hauts-de-France, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Île-de-France	Ingénieurs en informatique industrielle, en R&D (stockage, exploitation)	
Biomédicaments	900	Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Normandie	Ingénieurs en nanotechnologies, éco-conception, maintenance et développement des systèmes numériques	Numérique /digitalisation (deep learning, analyse de données), bioproduction (génie biologique, RSE)

Agroalimentaire	800	Bretagne, Auvergne-Rhône-Alpes, Pays de la Loire, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine	Ingénieurs en data, maintenance et développement des systèmes numériques, analyse de données	Numérique / digitalisation (robotisation, data science), ingénieurs environnement (écoresponsabilité, traçabilité), optimisation chaîne de production
Champs de fonds marins	100	Provence-Alpes-Côte d'Azur, Nouvelle-Aquitaine, Bretagne, Hauts-de-France	Ingénieurs en géoscience, Spécialiste en acoustique, Data Scientist	Acoustique, numérique (captation et analyse de données), biologiques et biodiversité (connaissance des écosystèmes)
Industries culturelles et créatives	500	Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, Île-de-France, Nouvelle-Aquitaine	Ingénieurs civils, Experts du patrimoine, Spécialiste en aménagement et urbanisme, Spécialiste en maintenance	Maintenance, restauration du patrimoine, génie électrique (efficacité énergétique), aménagement et urbanisme

Méthodologie d'analyse de l'offre française de formations et certifications

Base RNCP et ONISEP : deux sources mobilisées

Afin d'analyser la couverture en formation des différentes thématiques du plan France 2030, nous avons mobilisé les données libres de la base RNCP, comprenant l'ensemble des certifications actives reconnues par France Compétences ainsi que les formations de la base ONISEP. Cette dernière base nous permet d'avoir un regard territorialisé, puisque la géolocalisation des formations est renseignée.

Constitution d'un panel de mots clés représentatifs de chaque objectif

Les formations de ces deux bases ne sont pas thématisées. Ainsi, pour retrouver nos thématiques France 2030, nous avons associé à chaque objectif du plan une série de mots clés (ex. : « ingénierie; fonds marins; océan; marin; exploration marine; cartographie » pour fonds marins ou « ingénierie; hydrogène ; énergie ; gaz ; mécanique des fluides » pour hydrogène). Par la suite, nous testons le niveau d'occurrence de ces mots clés dans différents champs de la base RNCP (Intitulé de la formation, Activités visées, Secteur d'activité, type d'emplois accessibles). Seules les certifications contenant une majorité de ces mots-clés ont été prises en compte. Des contrôles aléatoires ont été réalisés pour vérifier la cohérence des informations.

De la base RNCP à la base ONISEP

Cette première étape nous permet de faire un état des lieux des certifications existantes pour les différentes thématiques, elle a l'avantage d'être exhaustive. Or, pour avoir des informations supplémentaires sur le nombre de formations existantes, ainsi que leur positionnement géographique, nous cherchons dans la base ONISEP l'ensemble des formations menant à ces certifications et associées aux codes RNCP des certifications identifiées. Cependant, toutes les certifications identifiées ne retrouvent pas d'équivalent sur la base ONISEP. En effet, seulement 323 certifications ont pu être associées à des formations. Il ne s'agit donc pas d'un recensement exhaustif de ces formations, en revanche, cela constitue tout de même un échantillon largement représentatif.

Recensement de certifications et de formations	Exemples de certifications retenues
• **568 certifications actives recensées** • **640 formations actives**	• Nucléaire • Master en Ingénierie nucléaire (RNCP34119) • Diplôme d'Ingénieur spécialisé en Génie Nucléaire (RNCP14900) • Master en Instrumentation, mesure, métrologie (RNCP34118) • Aéronautique • Diplôme d'ingénieur de l'École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique (RNCP37227) • Master en maintenance aéronautique (RNCP36051)

identifiées	• Expert en Ingénierie des Systèmes Aéronautique et Spatiaux (RNCP4067) • Décarbonation de l'industrie • Expert en optimisation des systèmes énergétiques (RNCP35272) • Licence professionnelle : Production Industrielle : Eco-conception en produits industriels (RNCP8702) • BUT en Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie (RNCP 35486)

Couverture par les certifications

Une grande majorité de certifications à niveau BAC+5

Parmi les 568 certifications recensées via la méthode décrite ci-avant, 510 sont des masters ou des titres d'ingénieur. Ainsi, presque 9 certifications sur 10 ne peuvent être obtenues qu'après un BAC+5. Ceci témoigne d'un manque généralisé de formations plus courtes. En effet, seulement 10 BUT, 9 licences et 2 licences professionnelles ont été repérés comme très pertinents sur l'ensemble des thématiques. Ce phénomène explique en grande partie la difficulté des entreprises du secteur à recruter des profils BAC+3 (recrutements plus tendus que les profils BAC+5). Elles citent aussi la forte incitation à la poursuite d'études, la concurrence au recrutement… comme autres facteurs de difficulté.

La décarbonation de l'industrie, thématique incontournable

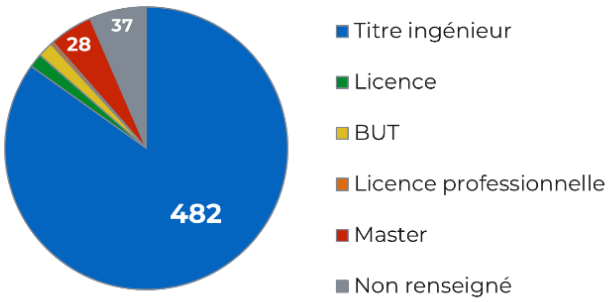
Premier levier de création d'emplois du plan France 2030, la thématique de la décarbonation de l'industrie se distingue des autres thématiques par une large couverture en certifications. En effet, parmi les 568 certifications identifiées, 396 couvrent cette thématique (soit plus de 70 %) que ce soit à travers des compétences en efficacité énergétique, en optimisation des processus industriels, en éco-conception… Contrairement à d'autres objectifs qui peuvent paraitre plus spécifiques ou à horizon temporel plus éloigné (production d'hydrogène vert, avions bas carbone), les sociétés industrielles sont depuis quelques années confrontées à la problématique de la décarbonation. Ainsi, l'offre de certifications actuelle semble déjà adaptée à ces objectifs (couverture qualitative assurée).

Une bonne couverture pour l'aéronautique et spatial, l'automobile et l'agroalimentaire

Ces trois thématiques sont également bien couvertes qualitativement par les certifications disponibles. Le niveau de couverture de l'aéronautique/spatial et de l'automobile est plus important que celui de l'agroalimentaire. En revanche, ce dernier générera quantitativement moins d'emplois pour les sociétés d'ingénierie. Ainsi, son niveau de couverture semble être également adapté.

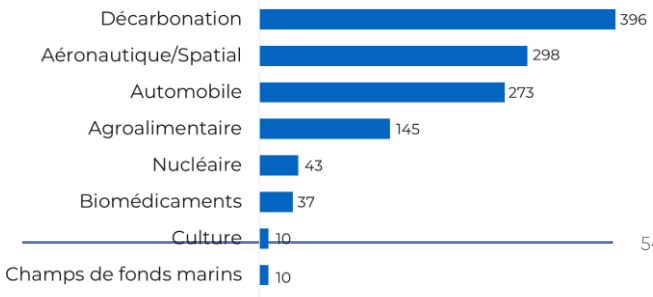
Nombre de certifications par type de diplôme

Source : traitement base RNCP



Nombre de certifications par thématique

Source : base RNCP



Une couverture insuffisante pour le nucléaire

Le nombre de certifications sur la thématique nucléaire semble être insuffisant au regard du besoin anticipé. En effet, il est fondamental de développer plus de certifications à ce sujet, tant pour des profils techniques (BAC+3) que d'ingénieurs (BAC+5). La décarbonation et la relance du nucléaire généreront la même quantité d'emplois pour les sociétés d'ingénierie privée d'ici 2030, or, le nombre de certifications associées au nucléaire est 10 fois inférieur. Pourtant il existe de nombreuses spécialités à couvrir pour le nucléaire aussi bien sur la construction, la déconstruction, la maintenance, du bâti, des moteurs…

Hydrogène vert : un grand besoin au long terme et des certifications presque inexistantes

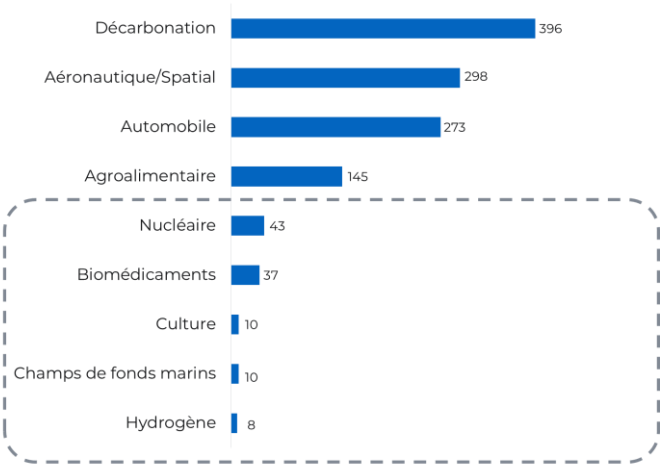
Les certifications sur les thématiques liées à la production d'hydrogène vert sont quasi-inexistantes. L'expression « hydrogène vert » ou « hydrogène décarboné » n'est présente dans aucune certification. Le mot « hydrogène » n'apparaît que dans 6 certifications enregistrées au RNCP. Les quelques certifications retenues sont associées à des compétences telles la mécanique des fluides et des gaz et la production énergétique. Or, d'ici 2030, plus de 5 000 emplois devraient être créés au sein des sociétés d'ingénierie pour accompagner des projets de production d'hydrogène vert. Bien que la compétitivité de l'hydrogène vert ne soit atteinte qu'en 2035, les premiers projets industriels commenceront avant la fin de la décennie. Il semble donc fondamental de démultiplier, dès aujourd'hui, le nombre de certifications à ce sujet.

Biomédicaments, industrie culturelle et champs de fonds marins : une faible couverture pour un besoin relativement faible

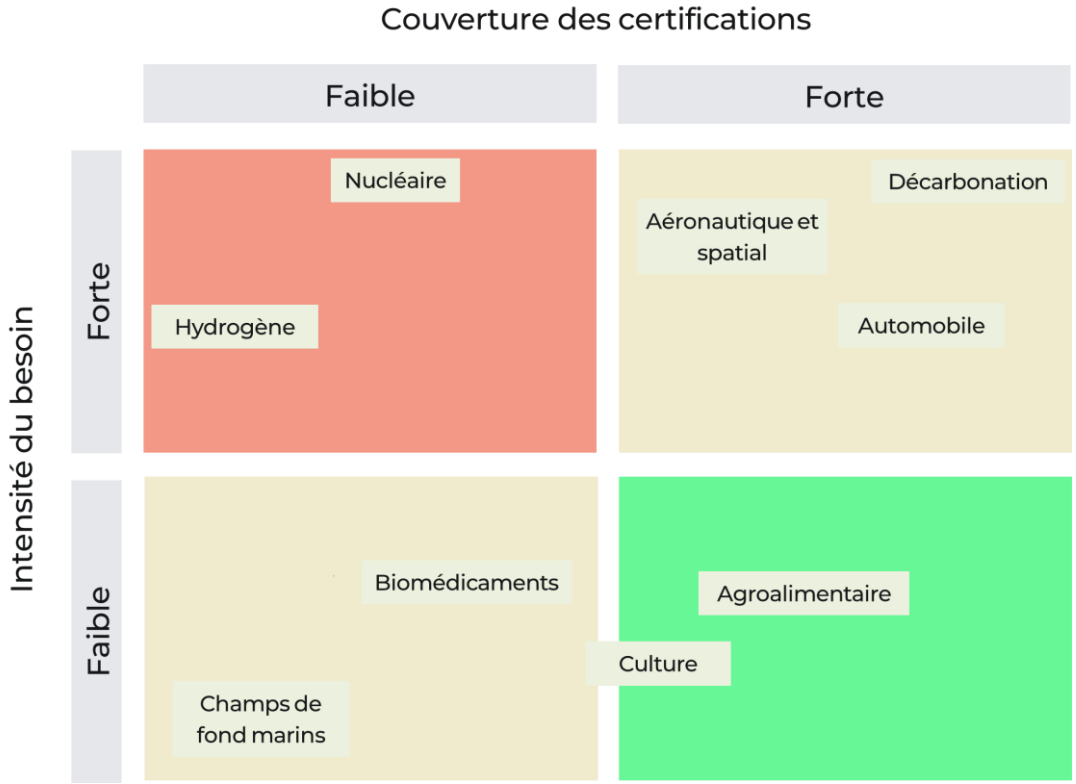
Relativement peu de certifications couvrent ces thématiques. Or, très peu de sociétés d'ingénierie sont engagées dans ce type de projets, la plupart d'entre elles sont très spécialisées et forment leurs salariés en interne. La question des biomédicaments est relativement mieux couverte, notamment grâce à des certifications spécialisées en ingénierie de la santé, de l'industrie pharmaceutique… Pour la culture, seules les certifications mentionnant explicitement des compétences associées au « patrimoine » ou à la « culture » ont été retenues. Mais de nombreuses certifications du bâtiment permettent de couvrir les besoins des entreprises d'ingénierie spécialisées dans des travaux pour le secteur de la culture.

Nombre de certifications par thématique

Source : base RNCP



Couverture des certifications : tableau récapitulatif



Principaux constats

- **Décarbonation de l'industrie :** une très forte couverture pour une thématique qui induit déjà aujourd'hui un fort besoin en main-d'œuvre.
- **Aéronautique et spatial et automobile :** une bonne couverture pour des thématiques qui induiront des besoins de recrutement relativement importants pour les sociétés d'ingénierie.
- **Agroalimentaire :** forte couverture pour un besoin relativement faible. Le nombre d'emplois générés d'ici 2030 est faible : moins de 1 000 ETP.
- **Nucléaire :** un besoin fort et trop peu couvert. La relance du nucléaire générera plus de 15 000 emplois pour l'ingénierie, soit l'équivalent de la décarbonation de l'industrie (10x plus couverte que le nucléaire)
- **Hydrogène :** une thématique d'avenir peu adressée. Contrairement au nucléaire, la production d'hydrogène vert est peu développée de nos jours.
- **Fonds marins, biomédicaments et culture :** un besoin faible expliquant un niveau de couverture en moyenne plus faible.

Couverture thématique des formations

Un manque de formations BAC+3 sur toutes les thématiques

Comme nous avons pu le constater précédemment pour les certifications, le nombre de formations courtes est aussi faible (30 parmi les 640 formations identifiées). Dans l'ensemble, la plupart des thématiques sont couvertes par des formations BAC+5 ou plus. En effet, il y a globalement très peu de formations courtes (BAC+3) proposées et spécialisées sur lesdites thématiques. Alors que 38 % des emplois créés estimés le seront à niveau Bac+3, la carence en formation est manifeste à ce niveau de qualification.

Un niveau de couverture similaire à celui des certifications

Globalement, la couverture des formations est similaire à celle des certifications. En effet, puisque l'analyse des formations repose sur les certifications identifiées, il semble cohérent de voir des corrélations. En revanche, il est tout de même possible de noter certaines divergences :

- L'écart entre le nombre de formations adressant la thématique de la décarbonation et de l'aéronautique/spatial est plus élevé que celui des certifications. Ceci signifie qu'une certification donne lieu à plus de formations pour la décarbonation que pour l'aéronautique et spatial.
- L'écart entre le nombre de formations « agroalimentaire » et « automobile » est plus faible que celui des certifications.

La décarbonation : thématique la plus couverte par les formations

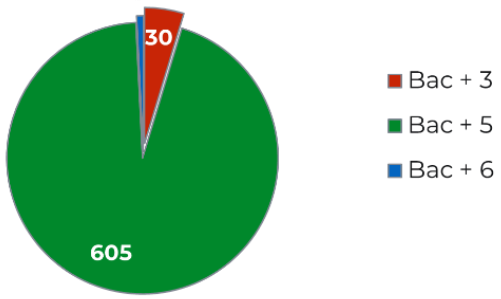
Comme pour les certifications, la thématique de la décarbonation de l'industrie se distingue des autres thématiques par sa large couverture. En effet, parmi les 640 formations identifiées, 428 couvrent cette thématique. De plus, elle est presque la seule thématique à avoir des formations en BAC+3.

Une bonne couverture pour l'aéronautique et spatial, l'automobile et l'agroalimentaire

Ces trois sujets sont également bien couverts par les formations disponibles. Le niveau de couverture de l'aéronautique/spatial et de l'automobile est plus important que celui de l'agroalimentaire. En revanche, le nombre d'emplois générés par ce dernier est plus faible, ainsi, son niveau de couverture semble être également adapté.

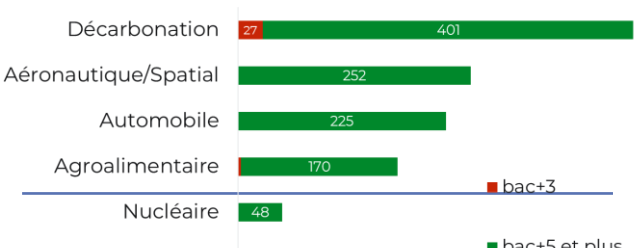
Nombre de certifications par type de diplôme

Source : croisement base RNCP et ONISEP



Nombre de formations par thématique

Source : croisement bases RNCP et ONISEP



Une couverture insuffisante pour la thématique nucléaire

Le nombre de formations sur la thématique nucléaire semble être insuffisant au regard du besoin anticipé (15 000 emplois créés d'ici 2030 pour l'ingénierie privée). En effet, il semble fondamental de développer plus de formations spécialisées à ce sujet, tant pour des profils techniques (BAC+3) que d'ingénieurs (BAC+5).). La décarbonation et la relance du nucléaire généreront la même quantité d'emplois pour les sociétés d'ingénierie privée d'ici 2030, or, le nombre de formations associées au nucléaire est presque 10 fois inférieur.

Hydrogène vert : un grand besoin au long terme et des formations presque inexistantes

Les formations sur les thématiques liées à la production d'hydrogène vert sont quasi-inexistantes. Or, d'ici 2030, plus de 5 000 emplois devraient être créés au sein des sociétés d'ingénierie pour accompagner des projets de production d'hydrogène vert. Avec l'atteinte du niveau de compétitivité de l'hydrogène vert en 2035, son utilisation se généralisera dans l'industrie française. Il s'agit donc d'un marché qui ne cessera de croître, d'où l'importance de démultiplier, dès aujourd'hui, le nombre de formations à ce sujet.

Biomédicaments, industrie culturelle et champs de fonds marins : une faible couverture pour un besoin relativement faible

Relativement peu de formations couvrent ces thématiques. Mais très peu de sociétés d'ingénierie sont engagées dans ce type de projets, la plupart d'entre-elles étant très spécialisées et formant leurs salariés en interne. La question des biomédicaments est relativement mieux couverte en raison de formations en plus grand nombre associées à l'industrie pharmaceutique. Pour la culture, seules les formations associées à des certifications mentionnant explicitement des compétences liées au « patrimoine » ou à la « culture » ont été retenues. Or, de nombreuses formations du bâtiment couvrent relativement bien les besoins des entreprises d'ingénierie spécialisées dans des travaux pour la culture.

Nombre de formations par thématique

Source : croisement bases RNCP et ONISEP

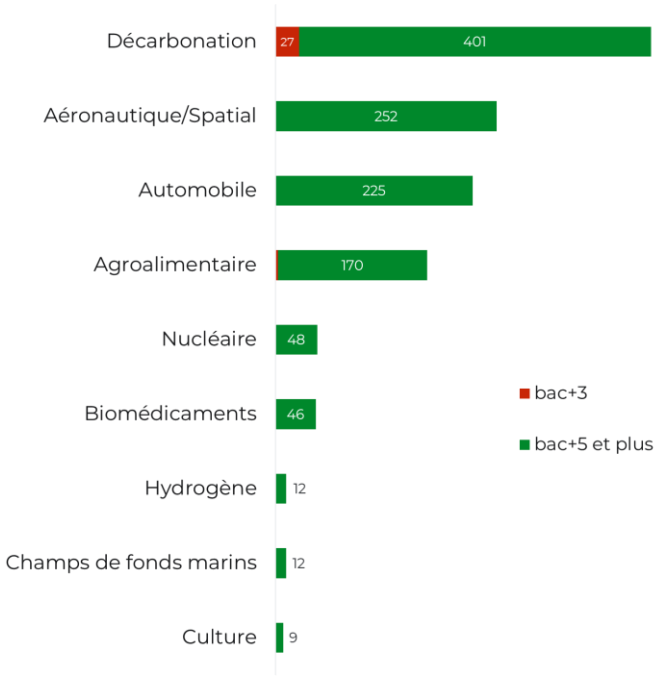
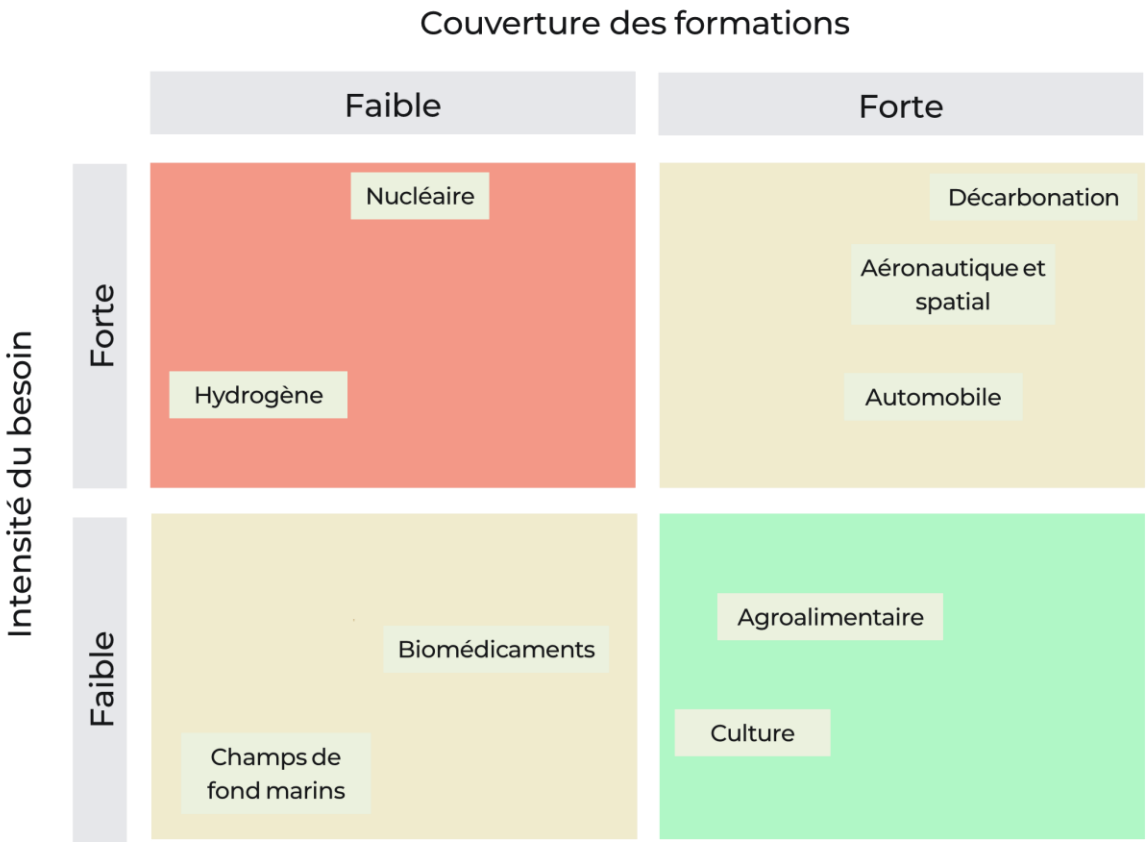


Tableau récapitulatif



Principaux constats

- **Décarbonation de l'industrie :** une très forte couverture pour une thématique qui induit déjà aujourd'hui un fort besoin en main-d'œuvre
- **Aéronautique et spatial et automobile :** une bonne couverture pour des thématiques qui induiront des besoins de recrutement relativement importants pour les sociétés d'ingénierie
- **Agroalimentaire :** très forte couverture pour un besoin relativement faible. Le nombre d'emplois générés d'ici 2030 est faible : moins de 1 000 ETP.
- **Nucléaire : un besoin fort et très peu couvert.** La relance du nucléaire générera plus de 15 000 emplois pour l'ingénierie, soit l'équivalent de la décarbonation de l'industrie (10x plus couverte que le nucléaire)
- **Hydrogène :** une thématique d'avenir peu adressée. Contrairement au nucléaire, la production d'hydrogène vert est peu développée de nos jours.
- **Fonds marins, biomédicaments et culture :** un besoin faible expliquant un niveau de couverture faible

Couverture thématique des formations : synthèse de l'analyse géographique

Une offre de formations globalement corrélée aux effectifs de l'ingénierie privée

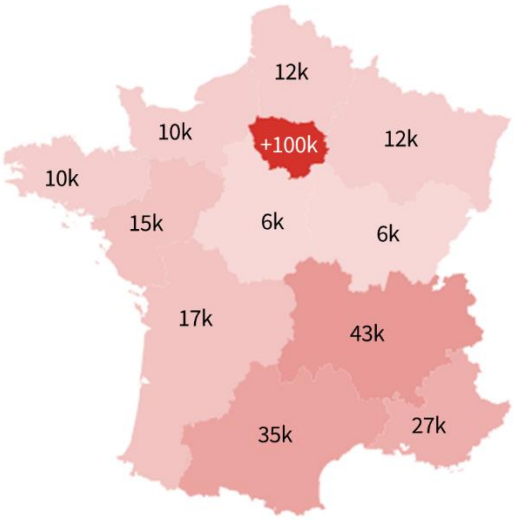
Globalement, la répartition géographique des formations semble bien corrélée à la répartition des effectifs des sociétés de l'ingénierie privée sur le territoire. En effet, nous observons une concentration de formations dans les régions d'Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie, trois bassins d'emploi principaux de l'ingénierie (presque 2 tiers des effectifs). Inversement, en Centre-Val de Loire et en Bourgogne-Franche-Comté, les effectifs d'ingénierie sont estimés à moins de 6 000 salariés. C'est aussi dans ces régions où le nombre de formations recensées est le plus faible.

Une concentration des effectifs et des formations en Île-de-France

L'Île-de-France n'est pas la région la plus industrialisée de France en proportion, même si elle concentre beaucoup de sièges sociaux et centres d'ingénierie. Or, nous observons une concentration des effectifs de l'ingénierie privée et des formations dans la région, soulignant son rôle majeur dans les projets aux côtés des acteurs du BTP et de l'industrie. Une grande partie des sociétés d'ingénierie d'IDF accompagne également des acteurs hors IDF, ce qui expliquerait l'écart en termes d'effectif par rapport aux autres régions.

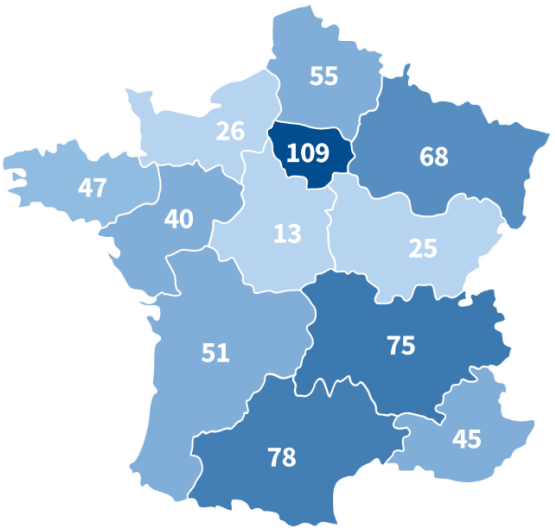
Zoom sur les principales thématiques : décarbonation de l'industrie, nucléaire, aéronautique/spatial, automobile et agroalimentaire

Pour approfondir notre analyse géographique, nous analysons, dans les pages suivantes, la couverture géographique des formations pour les principales thématiques génératrices d'emploi pour les sociétés d'ingénierie privée. Pour ce faire, nous comparons l'offre de formation à un indicateur permettant d'identifier les besoins à venir du secteur (répartition des effectifs du secteur, répartition des sites pollueurs pour la décarbonation....). Pour les autres thématiques (hydrogène, culture, fonds marins, biomédicaments…), l'analyse de la couverture géographique des formations n'est pas pertinente, car l'échantillon n'est pas suffisamment représentatif (faible nombre de formations identifiées).



Répartition des effectifs salariés de l'ingénierie fin 2021

Source: OPIIEC



Couverture géographique des formations recensées - toutes thématiques confondues

Source: croisement base RNCP et ONISEP

Zoom sur la couverture géographique des formations sur le nucléaire

Des résultats qui se rapprochent de ceux de l'EDEC Nucléaire

L'EDEC de la filière nucléaire a identifié les formations menant aux métiers du nucléaire (Graphique 2). Leur périmètre d'étude est plus large, car nous cherchons uniquement les formations initiales pour les sociétés d'ingénierie travaillant sur des projets nucléaires. En revanche, nos résultats sont relativement proches, malgré quelques écarts (notamment en Auvergne-Rhône-Alpes où nous avons identifié un faible nombre de formations).

Une meilleure couverture en Île-de-France, en Occitanie et dans les Hauts de France

En comparant à la fois les formations recensées dans le cadre de cette étude et celles de l'EDEC à la distribution des emplois dans la filière nucléaire, nous remarquons que, globalement, l'offre de formations semble corrélée aux emplois dans la filière. Ce constat est particulièrement vrai en Île-de-France (grand bassin d'emploi, concentrant un grand nombre de formations), mais aussi en Occitanie, dans les Hauts de France, en Bourgogne…

Un déficit de formations en Normandie et en Centre-Val de Loire

Le nombre de formations en Normandie et en Centre-Val de Loire est trop faible par rapport à leur poids au sein de la branche. Ce constat est aussi partagé par l'EDEC Nucléaire qui identifie également « une couverture initiale moindre par rapport aux besoins » en Normandie.

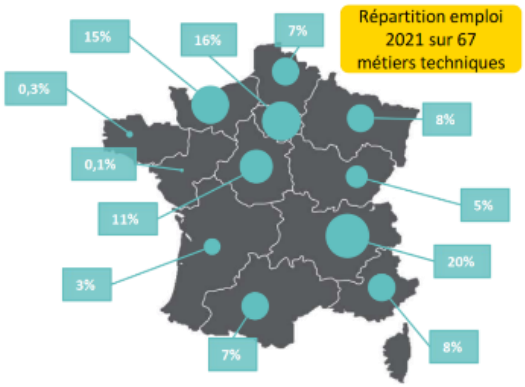
Une situation de tension en Auvergne-Rhône-Alpes en raison de la construction de nouveaux EPR

L'Auvergne-Rhône-Alpes est déjà la première région productrice d'énergie nucléaire en France avec actuellement 4 sites de production. Depuis l'annonce de la construction de 6 nouveaux EPRs, de nombreux spécialistes anticipent une arrivée « probable » de deux réacteurs en Auvergne. Ainsi, les formations actuelles risquent d'être insuffisantes.

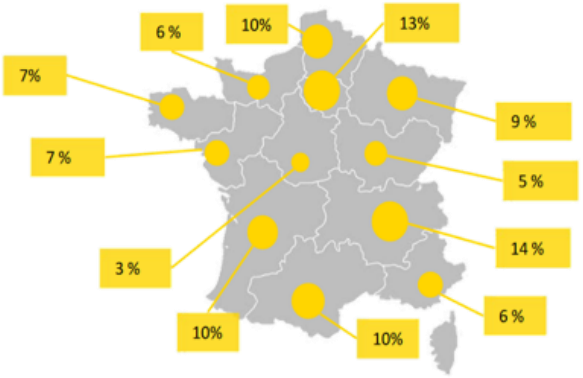
Résultats de l'EDEC Nucléaire

Source : cf. bibliographie secteur nucléaire

Distribution des emplois de la filière nucléaire

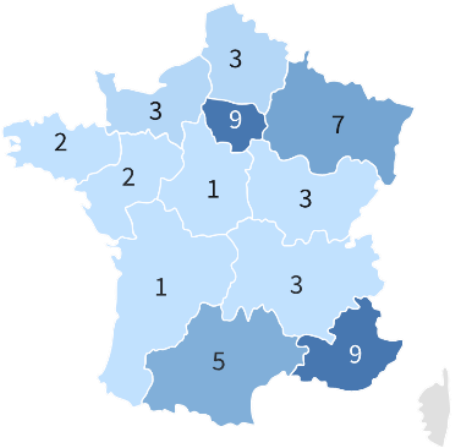


Distribution des formations de la filière nucléaire



Couverture géographique des formations recensées

Source : croisement base RNCP et ONISEP



Zoom sur la couverture géographique des formations sur l'aéronautique/spatial

Une bonne couverture géographique globale

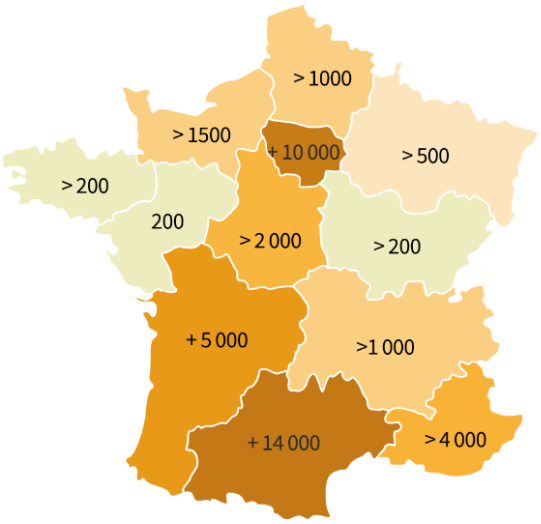
Globalement, la couverture en formation semble corrélée au nombre de salariés de l'ingénierie privée travaillant sur des projets aéronautiques et spatiaux. En effet, les trois principaux bassins d'emploi (Occitanie, Île-de-France et Nouvelle-Aquitaine) sont aussi les régions concentrant le plus grand nombre de formations. Ceci indique une bonne adéquation géographique de l'offre de formations. De plus, comme nous l'avons cité précédemment, le nombre de formations au niveau national semble être satisfaisant en vue du besoin en termes de recrutement.

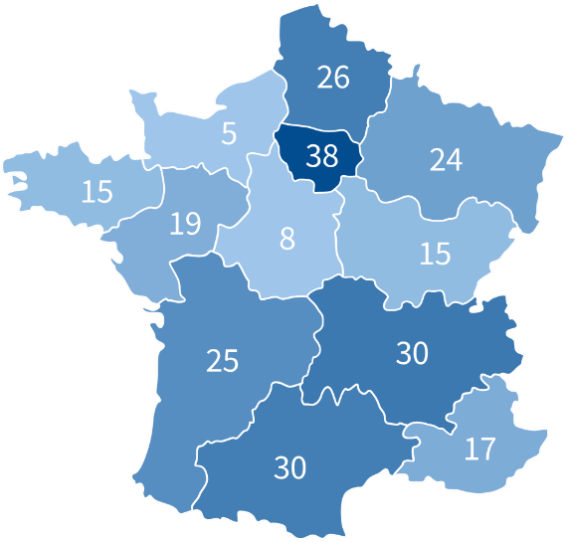
Les petits bassins d'emplois surreprésentés en nombre de formations

Les petits bassins d'emplois tels la Bourgogne-Franche-Comté, le Pays de la Loire et la Bretagne semblent avoir un niveau de formation important au regard de leur poids pour la branche. Ceci est probablement à l'origine de mouvements migratoires de jeunes diplômés vers d'autres régions.

Un éventuel déficit en Provence-Alpes-Côte d'Azur et en Centre-Val de Loire

Le nombre de formations en Provence-Alpes-Côte d'Azur et en Centre-Val de Loire semble être trop faible face aux effectifs de la branche dans ces régions. Ce déficit semble être compensé par une forte présence de formations dans les régions voisines (notamment en Auvergne-Rhône-Alpes , aux Pays de la Loire et en Île-de-France). À terme, il serait pertinent d'interroger les entreprises de ces régions sur leurs besoins en formation.





Estimation du nombre de salariés de sociétés d'ingénierie travaillant sur des projets aéronautiques, spatiaux et de défense en 2021

Source : traitement AMI Syntec Ingénierie

Couverture géographique des formations recensées

Source : croisement base RNCP et ONISEP

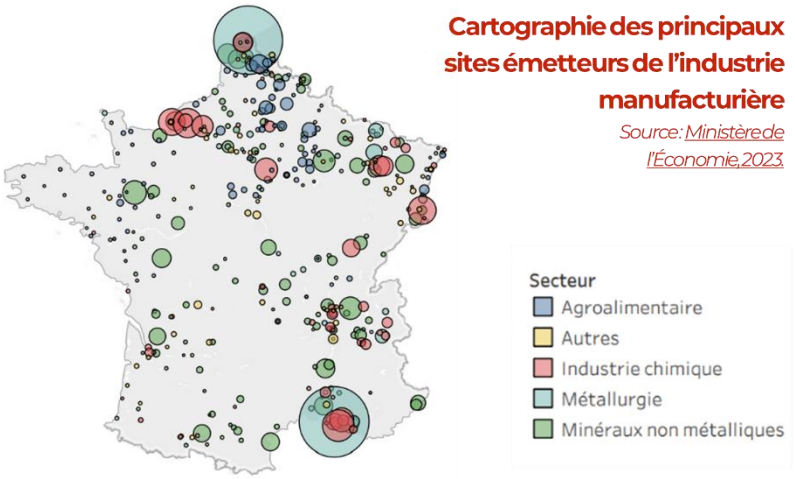
Zoom sur la couverture géographique des formations sur la décarbonation de l'industrie

Une bonne couverture globale

Globalement, la couverture en formation semble corrélée à la présence des principaux sites émetteurs de gaz à effet de serre (GES) en France. En effet, la région Grand Est compte un grand nombre de formations et de sites émetteurs, de même que pour l'Auvergne-Rhône-Alpes et l'Île-de-France. Inversement, des zones moins industrielles, telles que le Centre-Val de Loire et la Bourgogne-Franche-Comté sont moins couvertes. Ainsi, la couverture géographique des formations semble être globalement adaptée.

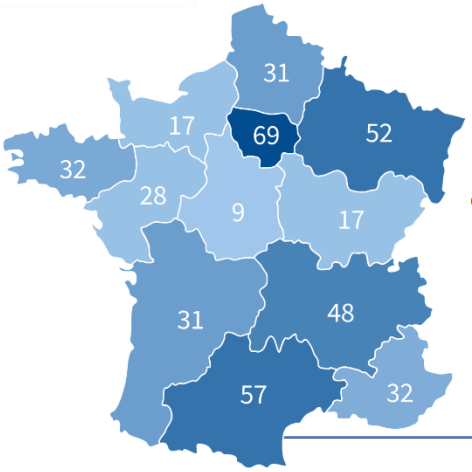
Une offre à renforcer dans les Hauts de France, en Normandie et en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le nombre de formations en Normandie et dans les Hauts de France semble être relativement faible par rapport au nombre de sites industriels pollueurs dans ces régions. Ce manque de formations doit être partiellement compensé par l'existence de formations dans des régions voisines, telles l'Île-de-France et la Bretagne. De même, pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, où le manque de formations doit être compensé par les régions Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie. Or, compte tenu de la volonté politique de « réindustrialiser la France », il serait pertinent de renforcer les formations dans ces territoires. En effet, l'étude Métiers 2030, réalisée par France Stratégie et la DARES, anticipe une création d'emplois conséquente dans les métiers de l'ingénierie associée au redéveloppement de l'industrie française, d'où l'importance de démultiplier le nombre de formations à ce sujet.



Cartographie des principaux sites émetteurs de l'industrie manufacturière

Source: Ministère de l'Économie, 2023.



Couverture géographique des formations recensées

Source: croisement base RNCP et ONISEP

Zoom sur la couverture géographique des formations sur l'automobile

Une bonne répartition globale

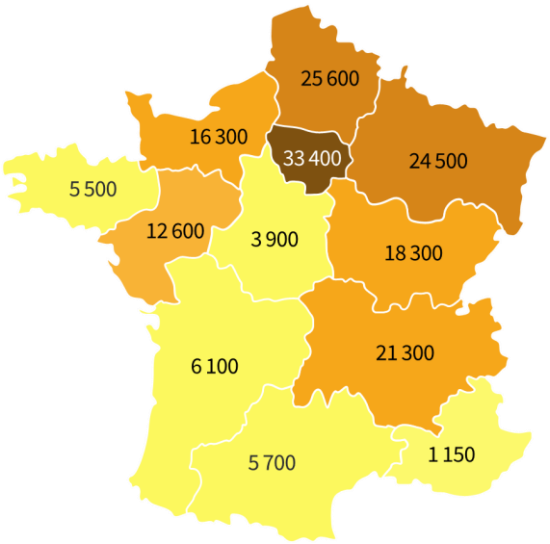
Globalement, l'offre de formations sur l'ingénierie automobile semble cohérente avec la répartition des effectifs de l'industrie. Nous observons une plus grande concentration de formations en Île-de-France, dans les Hauts de France, dans le Grand Est et en Auvergne-Rhône-Alpes, principaux bassins d'emploi du secteur.
De plus, comme nous l'avons vu précédemment, l'automobile figure parmi les thématiques les mieux couvertes au niveau national en termes de formation et le nombre d'emplois générés par ce secteur est plus faible que pour l'aéronautique et le nucléaire. Ainsi, l'offre de formations semble globalement adaptée aux besoins des sociétés d'ingénierie travaillant sur des projets pour l'industrie automobile.

Une légère surreprésentation de formations en Nouvelle-Aquitaine, en Occitanie et en Bretagne

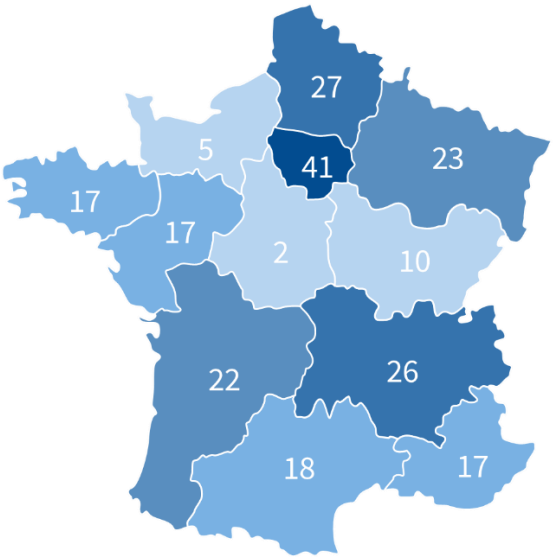
Ces trois régions semblent être légèrement surreprésentées en nombre de formations, par rapport aux effectifs de l'industrie automobile. Ceci est particulièrement vrai pour l'Occitanie, qui concentre moins de 1 % des effectifs de l'industrie automobile et plus de 7,5 % des formations recensées.

Un manque de formations en Normandie et en Bourgogne-Franche-Comté

La Bourgogne-Franche-Comté et la Normandie sont, respectivement, le 5ème et le 6ème bassin d'emploi de l'industrie automobile. Or, ces régions semblent être insuffisamment couvertes en termes de formation initiale. Il serait pertinent de démultiplier le nombre de formations sur ces territoires, notamment en vue de la transition vers les véhicules électriques.



Répartition des effectifs de l'industrie automobile en 2021
Source : base ACOSS, code NAF29



Couverture géographique des formations recensées
Source : croisement base RNCP et ONISEP

Zoom sur la couverture géographique des formations agroalimentaires

Une bonne répartition globale pour un besoin relativement faible, surtout dans les Hauts de France, le Grand Est et en Occitanie

Comme nous l'avons vu précédemment, l'agroalimentaire figure parmi les thématiques les mieux couvertes au niveau national en termes de formation. De plus, le secteur générera relativement peu d'emplois pour les sociétés d'ingénierie. Ainsi, la couverture semble être assez adaptée aux besoins de l'ingénierie privée.

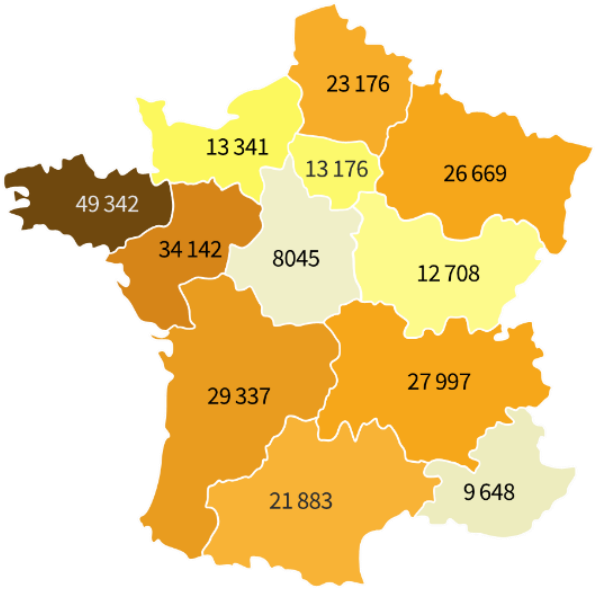
Dans ces trois régions, l'offre de formations semble être en adéquation avec le nombre d'ETP dans les industries agroalimentaires. En effet, il s'agit de trois bassins d'emploi relativement importants (presque 70 000 salariés dans les IAA) qui concentrent une partie conséquente des formations identifiées. Ainsi, l'offre de formations de ces régions parait adaptée aux besoins au recrutement.

Une surreprésentation en Île-de-France

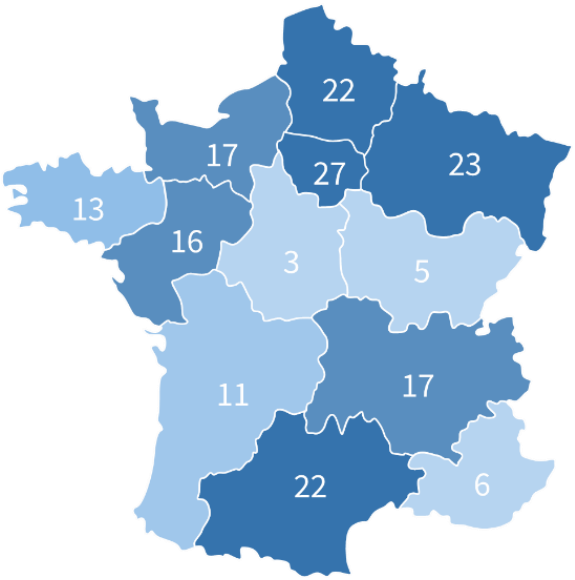
La région concentre un faible nombre d'ETP dans les industries agroalimentaires, or, il s'agit de la première région en nombre de formations identifiées. Comme pour les autres thématiques, l'Île-de-France demeure un grand pôle universitaire, concentrant une partie conséquente des formations initiales. Ceci s'explique également par une grande concentration de sociétés d'ingénierie en Île-de-France. En effet, elles réalisent, bien souvent, des services pour des entreprises d'autres régions.

Un manque de formations en Bretagne, aux Pays de la Loire et en Nouvelle-Aquitaine

La Bretagne est le premier bassin d'emploi des industries agroalimentaires. Or, nous identifions une faible couverture en formations. Il est donc fondamental de renforcer l'offre de formations dans la région. La même situation est vérifiée aux Pays de la Loire et en Nouvelle-Aquitaine, respectivement deuxième et troisième bassin d'emploi des industries agroalimentaires.



Nombre d'ETP dans les industries



Couverture géographique

Pratiques en formation initiale et continue dans l'ingénierie privée

65 % de satisfaction par rapport aux formations initiales

65 % des répondants à l'enquête affirment être satisfaits des formations initiales de leur domaine., un chiffre qui est, malgré tout, relativement faible. Un tiers est insatisfait. D'un côté, certaines entreprises déplorent le manque de formations pratiques, adaptées aux missions réalisées une fois sur le marché du travail. De l'autre, certaines constatent une baisse générale tant du niveau scientifique et technique des étudiants que de leur expression écrite (capacité à contextualiser, prioriser des idées, synthétiser). Ainsi, les entreprises constatent que les étudiants sont de moins en moins préparés pour le monde professionnel.

Un niveau de satisfaction sur les formations continues relativement faible…

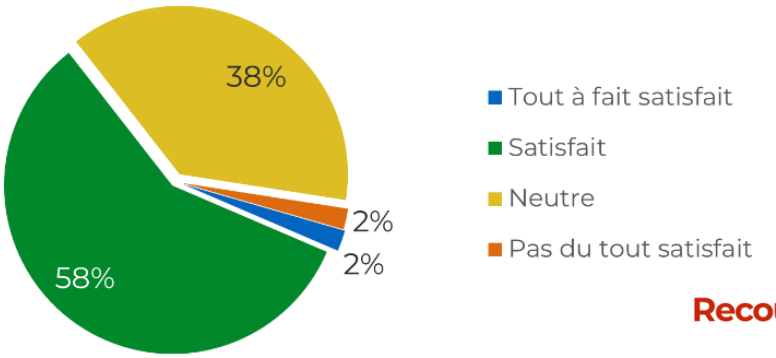
Le niveau de satisfaction pour les formations continues est également faible. En effet, seulement 60% des entreprises se déclarent satisfaites des formations techniques et scientifiques réalisées en dehors de l'entreprise. Ces entreprises déplorent souvent un manque de profondeur à l'égard des thématiques très techniques et parfois une difficulté de mise en application des connaissances théoriques acquises.

…qui se traduit par une pratique généralisée de formations en interne

Ces deux facteurs expliquent un recours presque systématique (89 %) à la formation en interne. En effet, les entreprises sont généralement à la recherche de profils aptes à apprendre plutôt que des personnes directement opérationnelles. En entretien, de nombreuses entreprises affirment que la montée en compétences de leurs salariés est plus souvent le résultat d'un échange (plus ou moins formalisé) d'expériences en interne.

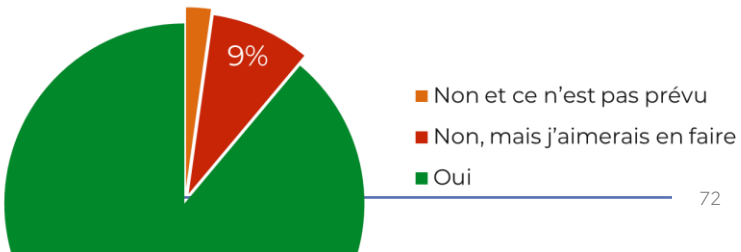
Satisfaction sur les formations techniques réalisées en dehors de l'entreprise

Source : enquête AMI Syntec Ingénierie



Recours à des formations en interne

Source : enquête AMI Syntec Ingénierie



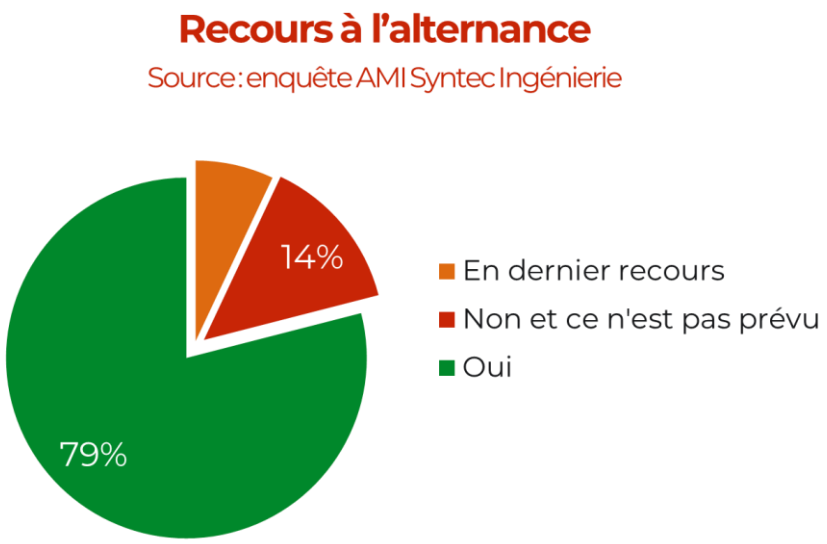
Zoom sur le recours à l'alternance

L'alternance, un bon levier de recrutement…

L'alternance est un levier de recrutement de plus en plus mobilisé par les sociétés d'ingénierie : actuellement, presque 80 % des entreprises y ont recours. Elle est considérée par la plupart des entreprises comme un excellent levier de formation pratique, puis d'embauche. Elle permettrait ainsi de compenser certaines faiblesses de la formation initiale traditionnelle, en apportant un temps de montée en compétences par la pratique plus important. De plus, les entreprises sont également satisfaites de pouvoir former les alternants à leurs propres métiers.

…mais une expérience encore trop variable selon les établissements d'origine

Cependant, en entretien, certaines entreprises estiment que les retours d'expérience restent très différents selon les étudiants et les établissements. En effet, le rythme (en entreprise et en école) de l'alternance n'est pas le même selon les établissements. Parfois, les jours en entreprise sont trop dispersés (fractionnement en jours dans la semaine, en semaines dans le mois). Ce manque de continuité empêche la délégation de responsabilité aux alternants. En effet, les entreprises semblent préférer un rythme plus concentré : un premier temps/semestre plus intense en cours, puis un dernier semestre avec 80 % de présence en entreprise (un jour de semaine en cours) par exemple.



Principaux avantages cités	Principales difficultés citées
- Possibilité d'embauche	- Rythme contraignant

- Former les alternants à leurs propres métiers - Coûts	- Non-exclusivité après la fin du contrat - Temps pour former des encadrants

Modalités de formation privilégiées

La formation en présentiel reste la modalité privilégiée

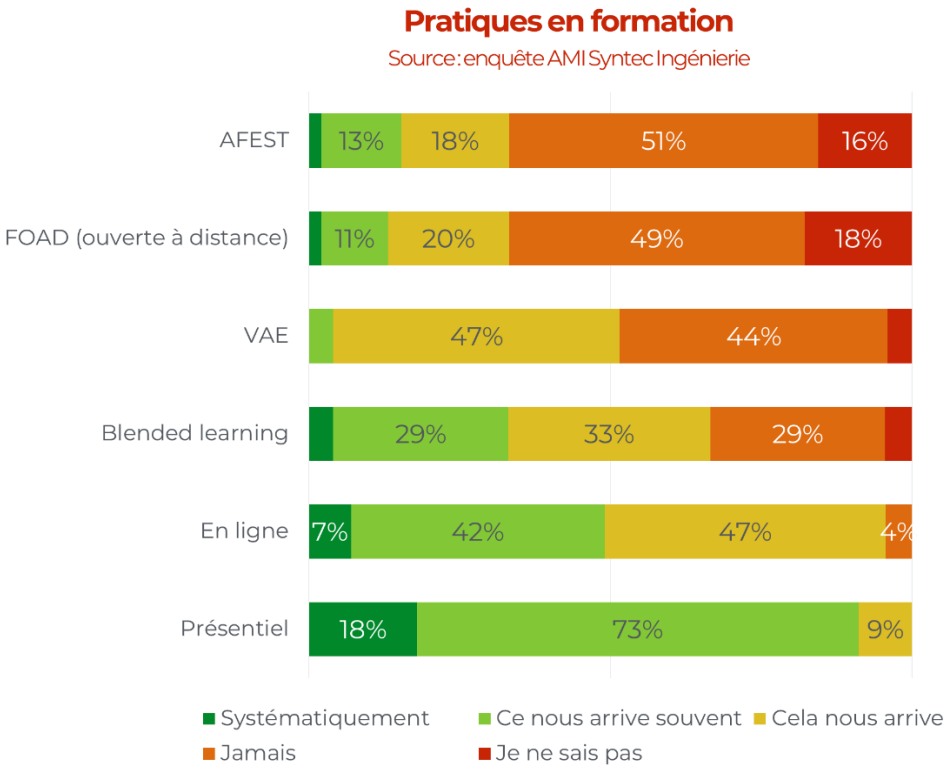
100 % des entreprises interrogées affirment avoir recours à des formations en présentiel, que ce soit de manière systématique, récurrente ou sporadique. La formation en ligne est aussi très mobilisée (seulement 4 % des entreprises déclarent ne jamais y avoir recours), en revanche, son usage est bien moins systématique. Ainsi, le présentiel reste la modalité privilégiée par les entreprises malgré une progression des formations en ligne.

Un faible recours à la VAE, l'AFEST et la FOAD

- La FOAD et l'AFEST sont les modalités pédagogiques les moins mobilisées dans le cadre de la formation initiale et continue des professionnels de l'ingénierie. Ces deux modalités semblent être également moins connues par les entreprises , puisque plus de 15 % des enquêtés affirment ne pas savoir répondre à la question.
- La VAE est mobilisée par un plus grand nombre d'entreprises, mais de façon non systématique.

Les open badges : des tests envisagés par certaines entreprises

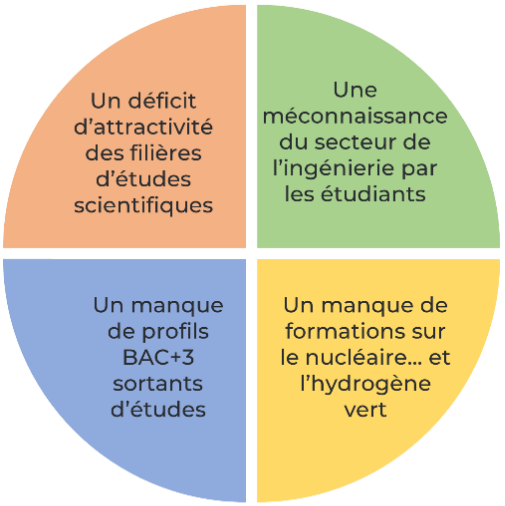
En réponse libre à une question de l'enquête, certaines entreprises mentionnent une volonté d'implémenter un système d'open badges pour valoriser les compétences de leurs salariés. Il ne s'agit pas encore d'une pratique répandue dans la branche, cependant, cette envie de tester est révélatrice d'une évolution des pratiques RH des entreprises.


Pratiques en formation
Source : enquête AMI Syntec Ingénierie
AFEST
13%
18%
51%
16%
FOAD (ouverte à distance)
11%
20%
49%
18%
VAE
47%
44%
Blended learning
29%
33%
29%
En ligne
7%
42%
47%
4%
Présentiel
18%
73%
9%
Systématiquement
Ce nous arrive souvent
Cela nous arrive
Jamais
Je ne sais pas

Les constats du diagnostic

4 constats et enjeux majeurs se dégagent de ce diagnostic

- L'économie française a besoin de 50 000 à 60 000 nouveaux ingénieurs par an…
- …alors que les écoles n'en forment que 40 000 actuellement.
- L'ingénierie privée devrait recruter près de 60 000 nouveaux professionnels pour répondre aux besoins induits par France 2030…



- L'ingénierie n'arrive pas à se démarquer des secteurs concurrents cherchant des profils scientifiques.
- La concurrence ne se limite pas aux filières industrielles : près d'un tiers des ingénieurs diplômés s'oriente vers le secteur tertiaire (télécommunications, banques, assurances, sociétés de conseil…).

- La part de recrutements jugés « difficiles » pour les métiers accessibles à partir d'un BAC+3 est bien supérieure à celle des métiers à BAC+5.
- Moins de 5 % des formations spécialisées identifiées sont de niveau BAC+3. Leur couverture est jugée insuffisante sur l'ensemble des thématiques.

- Le nombre de formations sur la thématique nucléaire semble être insuffisant au regard du besoin anticipé (plus de 15 000 emplois créés pour l'ingénierie privée).
- Les besoins sont moins importants, mais les formations sont quasi-inexistantes sur l'hydrogène vert.

L'ingénierie privée s'impose comme un partenaire incontournable de l'industrie et du BTP pour leur développement et leur verdissement. Des synergies sont à construire sur ces sujets de formation.

Pistes d'actions concrètes pour soutenir la réindustrialisation et l'emploi

Synthèse des enjeux et objectifs pour l'ingénierie privée

Des enjeux majeurs pour accompagner les plans d'investissement de France 2030

La présente étude a permis de démontrer, s'il le fallait, l'importance cruciale de l'ingénierie privée en tant que partenaire essentiel de l'industrie et du BTP pour répondre aux enjeux sociétaux majeurs de décarbonation de l'industrie, de transition des modes de transports, de décarbonation de notre production d'énergie, de préservation de la biodiversité…
Les défis sont majeurs et les besoins en compétences sont très importants avec 50 000 créations d'emplois estimées d'ici à 2030. En plus de cela, il s'agira d'accompagner les salariés en poste pour monter en compétences sur les compétences critiques dans le cadre de la mise en œuvre de ces plans.

Objectifs

1. **Promouvoir les filières d'études techniques et scientifiques auprès des lycéens**
2. **Promouvoir le secteur de l'ingénierie auprès des étudiants en filière scientifique**
3. **Favoriser la formation et le recrutement sur des métiers accessibles à partir d'un BAC + 3**
4. **Promouvoir le développement de formations sur l'ingénierie nucléaire et l'hydrogène vert**
5. **Attirer de nouveaux publics vers l'ingénierie au moyen de voies d'accès favorisant la diversité des profils se formant à ses métiers (alternance et VAE)**

6. Renforcer les efforts de mise en œuvre avec l'industrie de synergies en matière de GPEC de filière et de formation

Promouvoir les filières d'études techniques et scientifiques auprès des lycéens

1. Réaliser un benchmark international sur les campagnes ou politiques publiques menées avec succès pour développer les orientations vers les filières

Le problème de l'attractivité des filières scientifiques et techniques pour les femmes ou publics éloignés de l'emploi n'est certainement pas uniquement français, en revanche des solutions ont pu émerger dans d'autres pays de l'OCDE dont il serait intéressant de s'inspirer. Cela pourrait fait l'objet d'une mission d'étude avec production de monographies sur des opérations réussies.

2. Analyser les effets de la réforme du baccalauréat sur l'attrait des enseignements de spécialité scientifiques et techniques

Le lycée est une période clé d'orientation avec plusieurs temps forts, en particulier la seconde avec les choix d'option puis la terminale avec l'orientation sur Parcoursup. Il est essentiel de mesurer les effets des politiques publiques pouvant modifier les dynamiques d'orientation des jeunes. En ce sens, il serait utile, voire nécessaire, de mesurer concrètement l'impact sur le volume de jeunes s'orientant vers les enseignements scientifiques et techniques et la diversification ou non des profils. En fonction des résultats, des actions pourront être entreprises avec les pouvoirs publics et l'Éducation nationale.

3. Construire un parcours de découverte des métiers, progressif et adapté à chaque âge, en s'appuyant notamment sur le réseau de professionnels "ambassadeurs" de leurs métiers pour des interventions en milieu scolaire dès le collège

Au collège, les expérimentations et retours d'expériences soulignent l'importance de la présentation des secteurs et de leur rôle dans le fonctionnement de la société, mais aussi l'efficacité de s'appuyer sur les objets concrets du quotidien pour décortiquer ce qui permet leur fabrication (dont le rôle de l'ingénierie). Au lycée, il est essentiel de sensibiliser à l'importance des choix qui se présentent à eux, de présenter les métiers et les carrières sans tabous sur les conditions de travail, les rémunérations… les jeunes diplômés constituent en cela de bons interlocuteurs pour des lycéens. Les étudiants doivent réaliser la diversité et la réalité de la progressivité des parcours professionnels. Les témoignages de professionnels permettent de démontrer cette non-linéarité des parcours, les voies possibles… A chaque âge, des actions, des ambassadeurs

et des kits actions doivent être construits.

Promouvoir le secteur de l'ingénierie auprès des étudiants en filière scientifique

1. Fédérer, animer et promouvoir des collectifs de diplômés (voie scolaire, alternance, reconversion et VAE) de l'ingénierie par grande profession avec des actions et un discours attractif pour les jeunes

À l'image de certaines initiatives de l'UK-SPEC en Angleterre qui fédère les professionnels de l'ingénierie, il serait intéressant de montrer aux étudiants qu'en choisissant l'ingénierie, ils intègrent un grand collectif d'acteurs qui agissent pour un monde en transformation, que des lieux d'échanges existent, que ce collectif est animé, dynamique, attractif, qu'on peut s'y faire un réseau professionnel clé… IESF pourrait travailler avec l'ingénierie pour imaginer et construire des actions soutenant cette ambition.

2. Développer et promouvoir l'intégration de modules de présentation de projets et métiers d'ingénierie dans les cursus d'enseignement supérieur

De manière unanime, les professionnels interrogés ont déploré le manque de connaissance de l'ingénierie par les jeunes. Ils ne connaissent ni les entreprises ni les métiers de l'ingénierie et n'en font donc que très rarement un choix potentiel d'insertion professionnelle, alors même que l'ingénierie intègre et forme de plus en plus de jeunes diplômés en les intégrant à des projets industriels et de construction. Il apparaît donc essentiel de prévoir des temps dédiés à la présentation de projets d'ingénierie et des métiers mobilisés dans ces projets aux étudiants. Un cursus de 21 heures pourrait être proposé sur étagère à l'ensemble des écoles préparant à ces métiers.

3. Promouvoir la marque "ingénierie française" et la conception par des équipes de professionnels formés sur le territoire et intervenant sur l'ensemble du territoire.

Des activités extra-scolaires et des activités projets en cursus scientifiques et techniques pourraient pus systématiquement être sponsorisés et mentorés par des ambassadeurs de l'ingénierie en communiquant et en demandant en contrepartie aux jeunes de communiquer activement sur ces activités et sur les réalisations avec un kit de communication « ingénierie française » proposé par Syntec ingénierie.

Favoriser la formation et le recrutement sur des métiers accessibles à partir d'un BAC + 3

1. Accompagner et favoriser la création de nouveaux cursus reconnus à BAC+3 pour répondre aux besoins de la filière

Un fort déficit est constaté autour des profils Bac+3 alors qu'ils représentent un réel besoin pour les entreprises et une réelle opportunité d'insertion dans l'emploi pour des publics plus éloignés a priori de ces parcours professionnels vers l'ingénierie. Il apparaît alors essentiel pour le secteur, avec le soutien des établissements/CFA, de la CTI, des ministères certificateurs… de favoriser l'émergence et la reconnaissance de cursus et diplômes à niveau Bac+3 en filière scientifique et technique sur les métiers de l'ingénierie.

2 Promouvoir la possibilité d'insertion professionnelle dans la filière via des cursus plus courts pour de nouveaux publics

Il est important de communiquer auprès de publics qui seraient potentiellement intéressés, mais trop souvent découragés par des préjugés sur la longueur des études pour travailler dans l'ingénierie ou son caractère potentiellement élitiste. Le phénomène d'autocensure comme la contrainte économique de financement des études peut les détourner de cette voie professionnelle. Des campagnes sur les réseaux sociaux pourraient mettre en avant la capacité d'accéder à ces emplois prestigieux, en CDI, avec des salaires attractifs et la possibilité de poursuivre ensuite son cursus d'apprentissage au sein de l'entreprise.

Promouvoir le développement de formations sur l'ingénierie nucléaire et l'hydrogène vert

1. Créer de nouveaux cursus et ouvrir de nouvelles sessions à niveau BAC+3 et BAC+5 sur le domaine nucléaire pour répondre aux besoins de la filière

Les besoins en emploi sont très importants, il est essentiel d'accompagner et soutenir l'essor de cette filière de formation pour répondre aux défis en matière de compétences qui vont se poser à l'ingénierie pour accompagner les projets. Le récent EDEC Climat signé par le secteur doit permettre d'affiner le cadrage des besoins en la matière et les actions préalables à l'essor de ces cursus. Il serait également intéressant d'inciter le fléchage par les sociétés d'ingénierie de la taxe d'apprentissage vers les établissements s'engageant en ce sens.

2. Développer des actions collectives avec l'OPCO Atlas sur le nucléaire et l'hydrogène vert pour favoriser l'émergence au sein des structures d'une culture minimum pour certains salariés en la matière, mais aussi de référents techniques au sein des équipes

Les actions collectives de l'OPCO Atlas, construites avec la branche des bureaux d'études techniques, sont un levier privilégié pour favoriser le recours à des formations jugées prioritaires par les partenaires sociaux. Il s'agit là de priorités effectivement, avec des volumes importants et des formations trop rares. Ces formations adressées aux salariés en poste seraient un réel atout pour accompagner la montée en compétences.

Attirer de nouveaux publics vers l'ingénierie au moyen de voies d'accès favorisant la diversité des profils se formant à ses métiers (alternance et VAE)

1. Développer une pédagogie par l'alternance qui mette pleinement à profit le potentiel de formation au sein de l'entreprise, en développant l'AFEST et le tutorat

L'apprentissage et plus largement l'alternance représentent des leviers majeurs de diversification des publics éligibles aux métiers scientifiques et techniques. La pratique de formation interne des entreprises de l'ingénierie étant déjà très importantes. Il est essentiel que le secteur assure la promotion de ces modalités d'acquisition des compétences et de recrutement. Des trophées pourraient être organisés pour les alternants de l'ingénierie et les tuteurs de l'ingénierie, en valorisant les pratiques ou projets innovants, vertueux. Des guides de bonnes pratiques pourraient aussi être proposés pour favoriser la prise en charge plus systématique par l'OPCO Atlas les actions de formations en AFEST effectives, mais aujourd'hui non valorisées comme tel.

2 Faire de la VAE une voie d'accès facilitée à l'obtention du titre d'ingénieur, au moyen d'un partenariat étroit entre les écoles et la profession d'ingénierie

La VAE reste trop peu développée sur les cursus techniques et scientifiques, tout particulièrement visant un titre d'ingénieur. Il est crucial en matière d'attractivité des cursus et de reconnaissance des acquis de saisir les opportunités ouvertes par la refonte actuelle de la VAE. Une étude et des expérimentations sont à mener avec les écoles, avec la CTI, pour encourager cette voie d'accès aux titres d'ingénieurs.

Renforcer les efforts de mise en œuvre avec l'industrie de synergies en matière de GPEC de filière et de formation)

1. Poursuivre cette démarche vertueuse d'anticipation et de synchronisation avec les grands plans des autres organisations professionnelles / secteurs pour favoriser les synergies

Les travaux menés et permis par cet AMI CMA constituent une première pour le secteur de l'ingénierie et une prise de conscience réelle sur la nécessité de réponses plus transversales, concertées, synchronisées entre secteurs pour répondre à ces enjeux sociétaux majeurs. Les efforts portés par l'industrie doivent être entrepris avec le concours de l'ingénierie. En ce sens, le secteur ingénierie devra à l'avenir systématiser ces approches et travaux.

2. Développer une politique partenariale ambitieuse avec les entreprises clientes sur des secteurs industriels majeurs (ex. EDF, Airbus…)

Ces grands donneurs d'ordres ont un pouvoir d'attraction et de prescription important auprès des jeunes en études. Il serait alors intéressant pour le secteur de travailler sur des parrainages par ces grands donneurs d'ordres de promotions d'étudiants potentiellement destinés à intégrer les entreprises d'ingénierie. On pourrait demander à ces acteurs de présenter leurs grands projets et l'intervention essentielle de l'ingénierie privée pour les mener à bien.

3. Participer à des initiatives de collaboration avec les secteurs industriels pour la mise à disposition des entreprises et centres de formation de ressources pédagogiques coûteuses, mais nécessaires pour former sur des sujets pointus

Pour le nucléaire, des chantiers-écoles sont souvent nécessaires pour former aux spécificités techniques, d'exercice en environnement nucléaire… dans d'autres cas, ce sont des plateaux techniques qui peuvent être requis (ex. automobile) pour la formation de salariés de l'ingénierie ayant besoin de monter en compétences dans ces domaines d'expertise. Le secteur de l'ingénierie ne peut pas à lui seul porter de projet de mutualisation de telles ressources au profit de ses entreprises. En

revanche, accompagner de tels projets avec la PFA, la FIF, le GIFEN, le GIFAS, l'UTP… pour en faire également bénéficier les professionnels de l'ingénierie serait vertueux. Des groupements intersectoriels pourraient même émerger pour des réponses futures à AAP /AMI.

Sources

L'aéronautique et le spatial

- INSEE (2022), Dans la filière spatiale en France,1 650 sociétés diversifiées et une soixantaine de pure-players
- Defense & Security Monitor (2023), Airbus and Boeing Report March 2023 Commercial Aircraft Orders and Deliveries
- OPIIEC(2018), Étude sur la branche en Occitanie
- Réseau Action Climat (2021), Étude prospective sur l'évolution de l'emploi dans le secteur aéronautique et l'aérien en France
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers
- L'Observatoire compétences industries (2021), 2012 - 2020 Historique des travaux de l'Observatoire : les enjeux de demain et leurs impacts sur les compétences

L'hydrogène

- France-Hydrogène (2022), Trajectoire pour une grande ambition hydrogène à 2030
- OPIIEC (2022), Les métiers et les compétences de l'ingénierie face à l'enjeu du climat
- Hydrogencouncil (2022), Sufficiency, Sustainability, and Circularity of Critical Materials for Clean Hydrogen
- Ministère de la transition énergétique (2018), Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique
- Energy transitions Commissons (2021), Accélérer le développement de l'hydrogène propre dans une économie électrifiée
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers
- L'Observatoire compétences industries (2021), 2012 - 2020 Historique des travaux de l'Observatoire : les enjeux de demain et leurs impacts sur les compétences
- OPIIEC (2020), La transformation des métiers de l'ingénierie face à l'évolution des mobilités

Le nucléaire

- Rapport de l'Assemblée Nationale (2023), fait au nom de la commission d'enquête visant à établir les raisons de la perte de souveraineté et d'indépendance énergétique de la France
- RTE (2022), Futurs énergétiques 2050 : les scénarios de mix de production à l'étude permettant d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050
- L'Observatoire compétences industries (2023), EDEC Nucléaire – État des lieux des formations qualifiantes initiales et continues et cartographie des besoins en compétences, emplois et métiers
- L'Observatoire compétences industries (2023), EDEC Nucléaire – État des lieux de l'attractivité de la filière
- L'Observatoire compétences industries (2023), Tendances industries - 2023
- L'Observatoire compétences industries (2022), Impact de la transition écologique sur les métiers et les compétences de l'industrie
- L'Observatoire compétences industries (2022), L'industrie et les services à forte valeur ajoutée - des partenariats qui font évoluer les métiers cadres
- L'Observatoire compétences industries (2021), 2012 - 2020 Historique des travaux de l'Observatoire : les enjeux de demain et leurs impacts sur les compétences
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers

La voiture électrique

- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- OPIIEC (2022), Les métiers et les compétences de l'ingénierie face à l'enjeu du climat
- OPIIEC (2020), La transformation des métiers de l'ingénierie face à l'évolution des mobilités
- OPIIEC (2019), Accompagner la transition énergétique : état des lieux de l'emploi et des besoins en compétences dans les entreprises d'ingénierie
- OPIIEC (2018), Dynamiques d'emploi dans l'ingénierie : état des lieux des besoins en compétences et des tensions en recrutement
- L'Observatoire compétences industries (2023), Tendances industries – 2023
- L'Observatoire compétences industries (2022), Impact de la transition écologique sur les métiers et les compétences de l'industrie

- L'Observatoire compétences industries (2022), L'industrie et les services à forte valeur ajoutée - des partenariats qui font évoluer les métiers cadres
- L'Observatoire compétences industries (2022), EDEC Gaz, chaleur et solutions énergétiques – Étude prospective des métiers et compétences à horizon 2030
- L'Observatoire compétences industries (2022), Filière batteries – Prospective des besoins en compétences
- L'Observatoire compétences industries (2021), Impacts des mutations de la construction automobile sur l'emploi et les compétences
- L'Observatoire compétences industries (2021), 2012 - 2020 Historique des travaux de l'Observatoire : les enjeux de demain et leurs impacts sur les compétences
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers
- Syndex (2021), Electrification de l'automobile et emploi en France
- Rapport du gouvernement (2021), Les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports
- Syntec Ingénierie (2020), Note de position de Syntec-Ingénierie relative au plan de soutien de l'automobile de l'après COVID-19
- FIIEC (2020), Étude prospective emplois et compétences de la filière électrique
- INSEE (2017), La voiture reste majoritaire pour les déplacements domicile-travail, même pour des courtes distances
- Cyril Roger (2014), Les sociétés d'ingénierie et l'industrie automobile
- Article Les Echos (2014), Altran va créer pour PSA un centre de R&D au Maroc-sources

La décarbonation de l'industrie

- I4CE (2023), Investissements pour décarboner l'industrie lourde en France : quoi, combien et quand ?
- Ministère de l'économie (2023), L'action de l'État en faveur de la décarbonation de l'industrie
- Ministère de la transition écologique (2021), Émissions de GES de l'industrie
- OPIIEC (2022), Les métiers et les compétences de l'ingénierie face à l'enjeu du climat
- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- L'Observatoire compétences industries (2023), Tendances industries – 2023
- L'Observatoire compétences industries (2022), Impact de la transition écologique sur les métiers et les compétences de l'industrie
- L'Observatoire compétences industries (2022), L'industrie et les services à forte valeur ajoutée - des partenariats qui font évoluer les métiers cadres
- L'Observatoire compétences industries (2021), 2012 - 2020 Historique des travaux de l'Observatoire : les enjeux de demain et leurs impacts sur les compétences
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023

- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers
- The Shift Project (2022), Décarboner la filière ciment-béton
- Conseil National de l'industrie (2021), Feuille de route de la filière chimie pour la décarbonation de l'industrie
- ADEME (2017), L'efficacité énergétique, un élément clé de la performance de l'industrie de demain

Les biomédicaments

- Atradius (2022), Pharmaceutiques, tendances en France et dans le monde
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- Leem (2023), L'industrie pharmaceutique en France : emploi et localisation
- Leem (2014), Biomédicaments en France état des lieux 2014
- Leem (~ 2010), Étude prospective sur les facteurs d'évolution de l'industrie du médicament & leur impact à 10 ans sur l'emploi
- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- OPIIEC (2020), Étude prospective sur les métiers de la branche en région Île-de-France
- OPIIEC (2020), Étude prospective sur les métiers de la branche en région Bourgogne Franche-Comté
- OPIIEC (2018), Dynamiques d'emploi dans l'ingénierie : état des lieux des besoins en compétences et des tensions en recrutement
- OPIIEC (2018), Le devenir des métiers et des emplois dans la Branche du numérique, de l'ingénierie, des études et du conseil face à la transformation numérique de l'industrie
- OPIIEC (2018), Étude prospective pour la Branche des métiers du numérique, de l'ingénierie, du conseil, des études et de l'événement en région Auvergne-Rhône-Alpes
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers

L'agroalimentaire

- OPIIEC (2022), Biodiversité : besoins en emploi et formation de la filière professionnelle
- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- OPIIEC (2020), Étude prospective sur les métiers de la branche en région Île-de-France
- OPIIEC (2019), Étude prospective sur les métiers de la branche en Nouvelle-Aquitaine
- OPIIEC (2019), Étude prospective sur les métiers de la branche dans les Pays de la Loire
- OPIIEC (2019), Étude prospective sur les métiers de la branche en Bretagne
- OPIIEC (2018), Étude prospective sur les métiers de la Branche en région Grand Est

- OPIIEC (2018), Dynamiques d'emploi dans l'ingénierie : état des lieux des besoins en compétences et des tensions en recrutement
- OPIIEC (2018), Le devenir des métiers et des emplois dans la Branche du numérique, de l'ingénierie, des études et du conseil face à la transformation numérique de l'industrie
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (2022), Chiffres et indicateurs clés des industries agroalimentaires
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers
- Ania (2021), Chiffres clés de l'industrie agroalimentaire

Les champs de fonds marins

- OPIIEC (2022), Biodiversité : besoins en emploi et formation de la filière professionnelle
- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- OPIIEC (2019), Accompagner la transition énergétique : état des lieux de l'emploi et des besoins en compétences dans les entreprises d'ingénierie
- OPIIEC (2019), Étude prospective sur les métiers de la branche en PACA et Corse
- OPIIEC (2018), Étude prospective sur les métiers de l'ingénierie et du conseil en acoustique
- OPIIEC (2017), Variations sur la filière Oil & Gas et conséquences sur l'emploi dans l'ingénierie française
- Secrétariat d'État chargé de la mer (2023), La France lance une cartographie génétique de ses milieux marins
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- L'Observatoire compétences industries (2023), Tendances industries – 2023
- L'Observatoire compétences industries (2022), Impact de la transition écologique sur les métiers et les compétences de l'industrie
- L'Observatoire compétences industries (2022), L'industrie et les services à forte valeur ajoutée - des partenariats qui font évoluer les métiers cadres
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers
- Ifremer (2021), Rapport d'activité
- Presse Agence, article (2020), MARSEILLE : Un nouveau robot sous-marin pour les sciences océaniques
- Mer et marine, article (2019), Alseamar : deux planeurs pour les grandes profondeurs

Sources pour les bâtiments et infrastructures

- OPIIEC (2022), Les métiers de l'AMO dans l'ingénierie des domaines de la construction, des infrastructures et de l'environnement
- OPIIEC (2022), Besoins en emploi et formation de la filière professionnelle
- OPIIEC (2022), Les métiers et les compétences de l'ingénierie face à l'enjeu climat
- OPIIEC (2019), Accompagner la transition énergétique : état des lieux de l'emploi et des besoins en compétences dans les entreprises d'ingénierie
- OPIIEC (2018), Dynamiques d'emploi dans l'ingénierie : état des lieux des besoins en compétences et des tensions en recrutement
- OPIIEC (2017), Études prospectives sur les métiers du diagnostic immobilier
- OPIIEC (2017), Étude sur les conséquences en termes d'emploi et de formation de la baisse des investissements sur les activités d'ingénierie de la construction (opiiec.fr)
- OPIIEC (2016), Étude sur l'évolution de l'ingénierie française de la construction liée au BIM
- OPIIEC (2016), État des lieux des métiers et de l'emploi dans les activités de l'ingénierie et du conseil en environnement
- Pôle Emploi (2023), Enquête Besoins en Main-d'œuvre 2023
- Dares (2022), Les métiers en 2030 : les créations d'emploi par secteurs et par métiers

GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Contacts

Syntec-Ingénierie – Thomas Clochon – t.clochon@syntec-ingenierie.fr