COMPÉTENCES
MÉTIERS & SOCIÉTÉ

Les cadres au cœur de la décarbonation

Mutations et perspectives du marché de l'emploi

Les effets de la décarbonation sur l'emploi en France à l'horizon 2030 : opportunités, risques et besoins d'adaptation

→ La transition vers une économie décarbonée impliquera des évolutions dans tous les secteurs, nécessitant des adaptations importantes des métiers cadres et ingénieurs, particulièrement dans les transports, l'énergie, la construction et l'industrie.

→ La décarbonation pourrait générer la création de près de 200 000 emplois salariés d'ici 2030. Pour l'emploi cadre, l'impact sera limité, mais de nouveaux enjeux apparaissent en termes de compétences et d'adaptation des profils aux besoins émergents.

Compétences vertes : un enjeu stratégique grandissant pour les entreprises

→ La demande de compétences vertes a fortement augmenté dans les offres d'emploi cadre. Nécessaires pour exercer un métier à finalité environnementale, elles sont de plus en plus exigées dans les métiers stratégiques pour la décarbonation de l'industrie, du BTP et de l'ingénierie.

→ Les besoins en compétences concernent notamment les aspects réglementaires, l'écoconception, l'analyse de cycle de vie et le management environnemental. Elles deviennent des critères de recrutement clés pour de nombreux secteurs.

Transformation du rôle des cadres : au croisement des exigences économiques, réglementaires et environnementales

→ Par les fonctions qu'ils occupent, les cadres sont au cœur des transformations induites par la décarbonation et ils en sont des acteurs majeurs.

→ Qu'il s'agisse de fonctions transversales (RH/RSE, informatique) ou spécifiques à des secteurs (métallurgie, automobile, bâtiment, finance), leurs métiers se transforment pour intégrer les enjeux de la décarbonation dans leurs activités de travail. Des métiers nouveaux apparaissent parfois pour prendre en charge la dimension transversale de la décarbonation.

→ Dans chacun des secteurs étudiés, les cadres en charge d'intégrer et de déployer la décarbonation dans leurs activités doivent acquérir de nouvelles compétences spécifiques, à la fois techniques et réglementaires mais également transversales.

→ Toutes ne sont pas encore formellement identifiées et les formations pour les acquérir pas toujours existantes. Cette transformation des processus de production nécessite du temps et de la stabilité pour que les entreprises, les cadres et l'écosystème emploi-formation s'adaptent à ce nouveau contexte économique, réglementaire et environnemental.

Décembre 2025

apec

Sommaire

03
Les effets de la décarbonation sur l'emploi en France à l'horizon 2030 : opportunités, risques et besoins d'adaptation

06
Les entreprises recherchent de plus en plus de compétences techniques pour se verdir

10
Des métiers de cadres en évolution pour permettre aux entreprises de s'aligner avec leurs objectifs de décarbonation

Méthodologie

Les analyses présentées dans ce document s'appuient sur :

- **32 entretiens semi-directifs réalisés auprès de RH, cadres et d'expert.es.**
  Les entretiens ont eu pour but le recueil de données liées à l'impact de la décarbonation sur des métiers emblématiques de chacun des 4 secteurs étudiés (la métallurgie, la finance, la construction et l'industrie automobile), ainsi que le recueil d'informations relatives aux métiers transversaux de la Green IT et de la CSRD. 22 entretiens ont été réalisés et analysés par le cabinet **Plein Sens**, 10 autres par les équipes de la direction des données et des études de l'Apec.
  Les informations recherchées ont porté sur les enjeux, les freins et les accélérateurs de la décarbonation, ainsi que sur l'identification de nouveaux métiers et de nouvelles compétences en lien avec les stratégies de décarbonation des entreprises.

- **Analyse des compétences techniques vertes contenues dans les offres d'emploi cadre publiées sur apec.fr entre 2019 et 2024.** Basée sur une requête de près de 600 termes (mots, acronymes, logiciels, réglementations, normes ISO, etc.) dans les textes d'offres, cette analyse a permis d'identifier les compétences vertes les plus recherchées par les recruteurs.

- **Une recherche documentaire** sur la prospective de l'emploi cadre en lien avec la décarbonation, avec un focus sur les secteurs étudiés.

Les effets de la décarbonation sur l'emploi en France à l'horizon 2030 : opportunités, risques et besoins d'adaptation

404 mégatonnes de CO_2eq ont été produites en France en 2024, essentiellement dans les domaines de l'agriculture, de l'énergie, des transports, de l'industrie manufacturière et de la construction, ainsi que dans le domaine de la gestion des déchets [Insee, 2025]. Tous ces secteurs sont appelés à des efforts significatifs pour limiter leur impact sur le climat, la santé et l'environnement.

Introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)[1] donne les orientations à mettre en œuvre en matière de décarbonation. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen terme (2030), avec des plafonds à ne pas dépasser sur des périodes de 5 ans : les « budgets carbone ».

Pour réussir le défi de la décarbonation, les enjeux d'emplois et de compétences sont centraux. Les entreprises devront compter sur de nouvelles expertises pour atteindre ces objectifs. Les cadres et les ingénieurs en seront des acteurs clés, que ce soit pour initier la transformation des modèles productifs, ou pour concevoir et mettre en place des techniques et méthodes de production moins énergivores et plus soutenables.

Parmi les cadres du secteur privé, 73 000 occupent un métier à finalité environnementale (ou métiers verts) [Enquête emploi, Insee]. Ils exercent principalement des métiers liés à l'énergie, à la protection de l'environnement, à la dépollution et à la gestion des risques environnementaux [Métiers verts et emploi cadre, Apec 2025].

Entre 2015 et 2020, plusieurs scénarios ont été élaborés afin d'établir des projections sur l'emploi intégrant les objectifs de décarbonation à horizon 2030 inscrits dans la SNBC. Dans l'exercice conduit par France Stratégie et la Dares en 2022, figurent « un scénario de référence », et un scénario qualifié de « bas-carbone ». Malgré les hypothèses fortes sur lesquelles ils reposent, ces scénarios permettent de projeter l'impact de la décarbonation sur les différents métiers à horizon 2030.

> *[Le scénario de référence] intègre des hypothèses modérées sur les changements de comportement induits par la crise et une action pour le climat limitée aux mesures en place ; il est considéré comme le scénario de référence dans la mesure où les scénarios alternatifs y ajoutent des chocs additionnels. [...]*
> *À l'inverse du scénario de référence, le scénario bas-carbone « suppose le respect jusqu'en 2030 des cibles de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) – se caractérise essentiellement par un surcroît annuel d'investissement de l'ordre d'un point de PIB, encouragé par des prix défavorables aux biens carbonés et partiellement financé par l'emprunt, ce qui est une simplification forte des mécanismes économiques induits par la transition bas-carbone.*
> **In Métiers 2030, France Stratégie/Dares (2022)**

France 2030 : la neutralité carbone pourrait générer près de 200 000 emplois supplémentaires

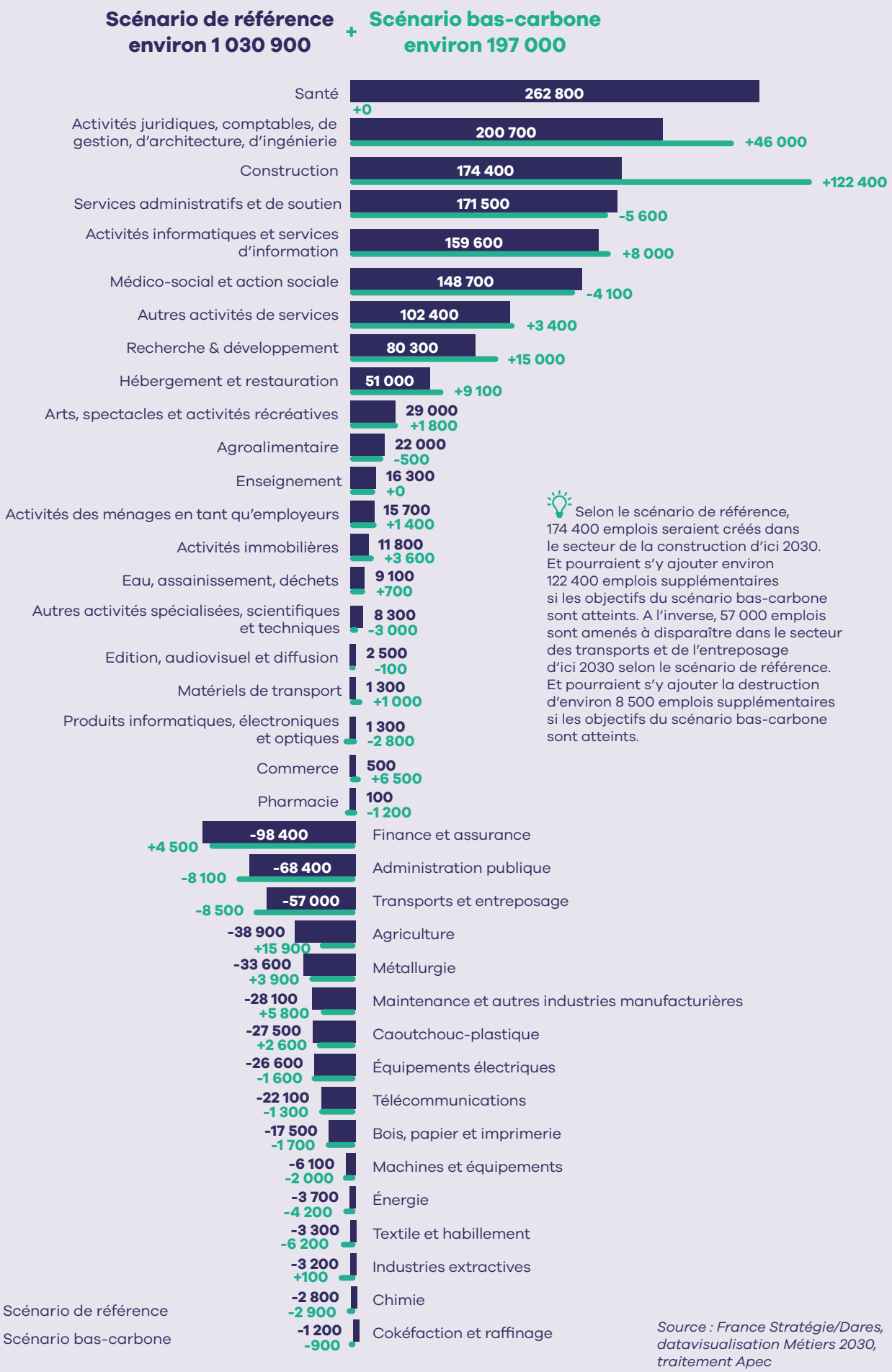
Les projections établies par France Stratégie et la Dares pour 2030 soulignent des perspectives globalement positives pour l'emploi. Par rapport au scénario de référence, le scénario bas-carbone conduirait à la création de près de 200 000 emplois supplémentaires sur la période.

L'atteinte de la neutralité carbone bénéficierait largement à certaines activités. Les secteurs qui seraient les plus impactés par la décarbonation : la construction (+ 122 000 emplois par rapport au scénario de référence), les activités juridiques et comptables (+ 46 000), et la recherche et développement (+ 15 000).

D'autres secteurs pourraient être affectés négativement dans ce scénario : la chimie, le transport ou les activités de la cokéfaction-raffinage, par exemple.

[1] Avec la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) et la stratégie nationale biodiversité (SNB).

Créations et destructions d'emplois par secteur d'activité à horizon 2030



Selon le scénario de référence, 174 400 emplois seraient créés dans le secteur de la construction d'ici 2030. Et pourraient s'y ajouter environ 122 400 emplois supplémentaires si les objectifs du scénario bas-carbone sont atteints. A l'inverse, 57 000 emplois sont amenés à disparaître dans le secteur des transports et de l'entreposage d'ici 2030 selon le scénario de référence. Et pourraient s'y ajouter la destruction d'environ 8 500 emplois supplémentaires si les objectifs du scénario bas-carbone sont atteints.

Source : France Stratégie/Dares, datavisualisation Métiers 2030, traitement Apec

Les créations d'emplois d'ingénieurs et cadres du privé : un impact limité du scénario bas-carbone au regard des dynamiques globales

Selon les projections issues du scénario bas-carbone, environ 32 000 emplois supplémentaires d'ingénieurs et de cadres seraient créés à l'horizon 2030. Ce chiffre s'ajoute aux 557 000 créations d'emplois déjà prévues pour ces familles professionnelles dans le scénario de référence.

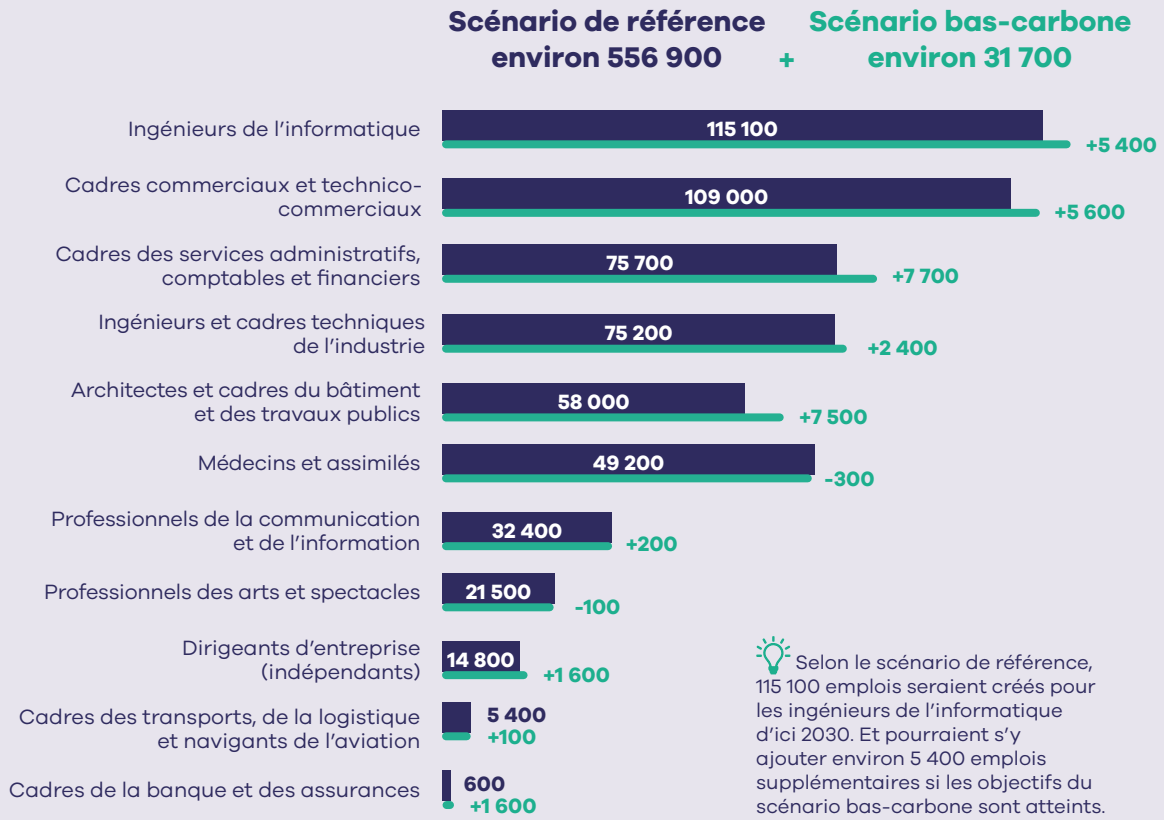
Comparé à la dynamique d'ensemble du marché du travail, cette contribution supplémentaire du scénario bas-carbone apparaît relativement modeste. Les créations d'emplois d'ingénieurs et cadres issues spécifiquement du scénario bas-carbone représentent ainsi une part limitée des créations d'emploi totales générées par la transition écologique sur l'emploi global (5 % pour les emplois d'ingénieurs et de cadres vs 16 % pour l'ensemble des emplois salariés).

Dans le scénario de référence, les métiers d'ingénieurs de l'informatique, représentent la part la plus importante au sein des créations d'emploi d'ingénieurs et de cadres (21 %), suivis des cadres commerciaux et technico-commerciaux (20 %).

L'atteinte de la neutralité carbone bénéficierait surtout à certains métiers cadres, notamment ceux des services administratifs, comptables et financiers (+7 700 emplois), et les architectes et cadres du bâtiment et des travaux publics (+7 600 emplois). À eux seuls, ces deux catégories concentreraient près de la moitié des créations d'emplois cadres liées au scénario bas-carbone.

Ces chiffres illustrent que la transition écologique, au-delà des métiers techniques, s'accompagne d'un besoin accru en gestion, financement et pilotage de projets, confirmant la dimension transversale de la décarbonation sur les emplois de cadres. L'effet quantitatif demeure mesuré, mais il s'accompagne de nouveaux enjeux en termes de compétences et d'adaptation des profils aux besoins émergents liés à la décarbonation.

Créations d'emplois par métier à horizon 2030 pour les familles professionnelles des ingénieurs et des cadres du secteur privé



Selon le scénario de référence, 115 100 emplois seraient créés pour les ingénieurs de l'informatique d'ici 2030. Et pourraient s'y ajouter environ 5 400 emplois supplémentaires si les objectifs du scénario bas-carbone sont atteints.

Source : France Stratégie/Dares, datavisualisation Métiers 2030, traitement Apec

Les incertitudes économiques devraient nuancer les scénarios les plus optimistes

Sous l'effet des tensions internationales et politiques, le marché de l'emploi cadre se contracte depuis 2024. Après une période d'embellie post-covid, les recrutements ont été moins nombreux en 2024 (-8 %), et les perspectives d'embauche pour 2025 restent orientées à la baisse (-4 %) [Prévisions des recrutements de cadres, Apec 2025]. Les prévisions d'investissement des entreprises restent négatives en 2025 et les perspectives d'embauches sont en recul fin 2025 [Baromètre du 4e trimestre, Apec 2025].

Dans un contexte où les investissements climat marquent le pas en 2024, en baisse de 5 % sur un an [Panorama des financements climat, I4CE], les secteurs les plus émetteurs de carbone sont ceux qui en pâtissent le plus (rénovation des bâtiments et énergies renouvelables). La capacité des entreprises à investir sur des projets de décarbonation pourrait en être affectée, comme les opportunités d'emploi associées.

Les entreprises recherchent de plus en plus de compétences techniques pour se verdir

Les entreprises ont besoin de compétences techniques particulières pour engager leur décarbonation[2]. Ces compétences que l'on pourrait qualifier de « vertes » dès lors qu'elles ont une finalité environnementale, sont très hétérogènes. Elles vont des biotechnologies à l'écoconception, en passant par la connaissance des réglementations énergétiques ou des problématiques climatiques, par exemple.

Ces compétences ne se limitent pas aux métiers à finalité environnementale (ou métiers verts), tels que ceux de l'énergie-eau, de l'environnement, de la dépollution, de la gestion des risques environnementaux. Elles concernent d'autres types de métiers, particulièrement ceux dits « stratégiques » pour réussir la décarbonation de l'économie.

> *Un métier vert est un métier à finalité environnementale et dont les compétences mises en œuvre contribuent à mesurer, prévenir, maîtriser, corriger les impacts négatifs et les dommages sur l'environnement.*
>
> **Commissariat général au Développement durable (CGDD)**

> *[Les métiers dits stratégiques, sont] des métiers classiques, impactés comme tous les autres par la transition écologique mais surtout indispensables à la mise en œuvre de la planification écologique, c'est-à-dire de la transformation de notre économie pour atteindre nos objectifs en termes de décarbonation des modes de production et de protection de la biodiversité. Ces métiers sont présents dans de nombreux secteurs d'activités [comme ceux du BTP, de l'industrie ou du transport].*
>
> **France Travail**

23 % des offres d'emploi cadre publiées sur apec.fr en 2024 pour des métiers stratégiques exigent des compétences vertes. C'est 8 points de plus qu'en 2019. Parmi ces métiers, ceux de l'ingénierie d'affaires dans l'industrie et le BTP, ainsi que ceux de la maintenance industrielle, exigent davantage de compétences vertes en proportion que les autres (39 %).

Les compétences vertes sont également de plus en plus demandées, dans les métiers stratégiques de l'aménagement et du développement territorial (32 % des offres y font référence en 2024, vs 16 % en 2019), ainsi que dans les métiers de l'analyse et de la R&D (30 % vs 15 %).

Par exemple, les chef.fes de projets en aménagement du territoire sont aujourd'hui attendus sur leurs connaissances des enjeux climatiques et des modalités de préservation de la biodiversité. Dans ces métiers, une connaissance des énergies renouvelables est aussi appréciée. Celle-ci est utile pour travailler autour de projets d'implantation de parcs éoliens ou photovoltaïques notamment. Pour les métiers de l'analyse et de la R&D, une bonne culture générale en matière de transition écologique est de plus en plus souvent demandée.

[2] Analyse n°12, Dares 2025

Part des offres publiées sur apec.fr mentionnant des compétences vertes par métier, et évolution 2019/2024

Dans les métiers de l'ingénierie industrielle, 32 % des offres d'emploi mentionnaient des compétences vertes en 2024 vs 22 % en 2019.

	Offres d'emploi cadre comportant des compétences vertes				
	Volume		Poids parmi les offres du métier (en %)		Evolution du poids entre 2019 et 2024 (en points)
	2019	2024	2019	2024	
Métiers verts	**8 999**	**13 324**	**94**	**97**	**+3**
Gestion des risques environnementaux	3 682	5 909	92	98	+6
Énergie et eau	3 897	5 411	96	98	+2
Environnement et agronomie	668	1 056	89	90	+1
Dépollution	752	948	97	99	+2
Métiers stratégiques	**21 457**	**31 418**	**15**	**23**	**+8**
BTP et de l'ingénierie de la construction	6 190	8 547	21	30	+9
Ingénierie industrielle	5 277	7 110	22	32	+10
Production industrielle	2 433	4 030	9	17	+8
Analyse et R&D	2 000	3 720	15	30	+15
Ingénierie d'affaires dans l'industrie et le BTP	2 015	2 061	37	39	+2
Qualité	881	1 304	9	14	+5
Entretien	966	1 300	21	30	+9
Achats et sourcing	382	908	4	12	+8
Maintenance industrielle	254	586	29	39	+10
Pilotage et de la stratégie d'entreprise	208	540	3	7	+4
Transport et logistique	353	526	4	8	+4
Aménagement et développement territorial	294	479	16	32	+16
Immobilier	204	307	4	9	+5
Autres métiers	**13 630**	**23 064**	**4**	**7**	**+3**
Ensemble des métiers comportant des compétences vertes	**44 086**	**67 806**	**8**	**15**	**+7**

Source : Apec, 2025

Sobriété, transition, réglementations : les compétences vertes qui transforment les métiers stratégiques

Les compétences techniques vertes les plus prisées en 2024 sont liées à différents domaines de l'énergie. Elles concernent, selon le type de profil recherché, le génie thermique / climatique, le génie énergétique (c'est-à-dire la production, la conversion et le transport d'énergie), ou encore la maîtrise des énergies nouvelles et renouvelables (conception, installation, commercialisation).

Sans surprise, ces compétences sont indispensables pour accéder à des métiers œuvrant en faveur de la sobriété énergétique (ingénieur.es en énergies nouvelles et renouvelables ou en efficacité énergétique par exemple). Mais elles le sont aussi pour être recruté sur différents métiers stratégiques de l'industrie, comme ceux de la maintenance, l'ingénierie industrielle (électronique, mécanique, informatique entre autres) ou la production.

Ces compétences sont aussi nécessaires pour de nombreux métiers stratégiques du BTP tels que dessinateur.rices, projeteur.euses, chef.fes de projet travaux ou conducteur.rices de travaux. Elles sont indispensables pour penser l'intégration de solutions basse consommation dès la phase de conception de projets de construction.

Pour ces différents métiers, les expertises en énergie vont passer par une parfaite maîtrise de la mécanique des fluides, des transferts de chaleur et de la thermodynamique. Elles peuvent être associées à d'autres compétences en génie électrique, ou en logiciels de simulation et de calcul thermique (comme par exemples Climawin et Perrenoud).

Sans qu'elle ne s'accompagne forcément de compétences techniques en ingénierie, la connaissance des différents modes d'énergie peut aussi faire la différence pour accéder à des métiers de l'immobilier, du développement foncier, de l'aménagement du territoire.

Les compétences techniques en gestion des risques environnementaux sont aussi très recherchées. Là encore, elles ne sont pas uniquement demandées pour les métiers verts de la QHSE (Qualité Hygiène Sécurité et Environnement). Elles sont nécessaires pour les différents métiers stratégiques du BTP et de l'industrie, où la connaissance des réglementations ainsi que la maîtrise des méthodes d'études d'impact deviennent primordiales. Pour ces métiers, des compétences en matière de gestion/traitement des déchets peuvent aussi être appréciées.

Deux compétences techniques transversales se distinguent. La première est la capacité à piloter et suivre des démarches visant à réduire l'impact carbone, compétence qui exige une maîtrise des normes et réglementations et s'associe souvent aux missions RSE. La seconde est une solide connaissance sur les enjeux de la transition écologique dans le secteur.

La connaissance des enjeux de la transition écologique ainsi que des réglementations associées sont de plus en plus sollicitées par les recruteurs

De plus en plus de recruteurs attendent désormais des candidats qu'ils possèdent une bonne compréhension des enjeux de transition écologique et énergétique ainsi que des concepts associés (changement climatique, gaz à effet de serre, empreinte carbone, etc.). En 2024, ce besoin s'est manifesté dans près de 21 500 offres d'emploi cadre, soit presque quatre fois plus qu'en 2019. De manière connexe, une bonne maîtrise des normes et réglementations afférentes peut être demandée (Code de l'Environnement, réglementations thermiques, par exemple). Ces connaissances sont devenues indispensables pour accéder aux métiers stratégiques du BTP et de l'ingénierie de la construction, aux métiers de l'analyse et de la R&D, ainsi qu'aux métiers de la production industrielle.

La transition vers une mobilité durable s'accompagne aussi d'une forte demande de compétences liées à la construction de véhicules et batteries électriques, ainsi qu'aux infrastructures associées (bornes de recharge, stockage de l'énergie). Les offres d'emploi dans ce secteur ont quasiment quadruplé en 6 ans. Elles concernent notamment les métiers stratégiques d'ingénierie industrielle.

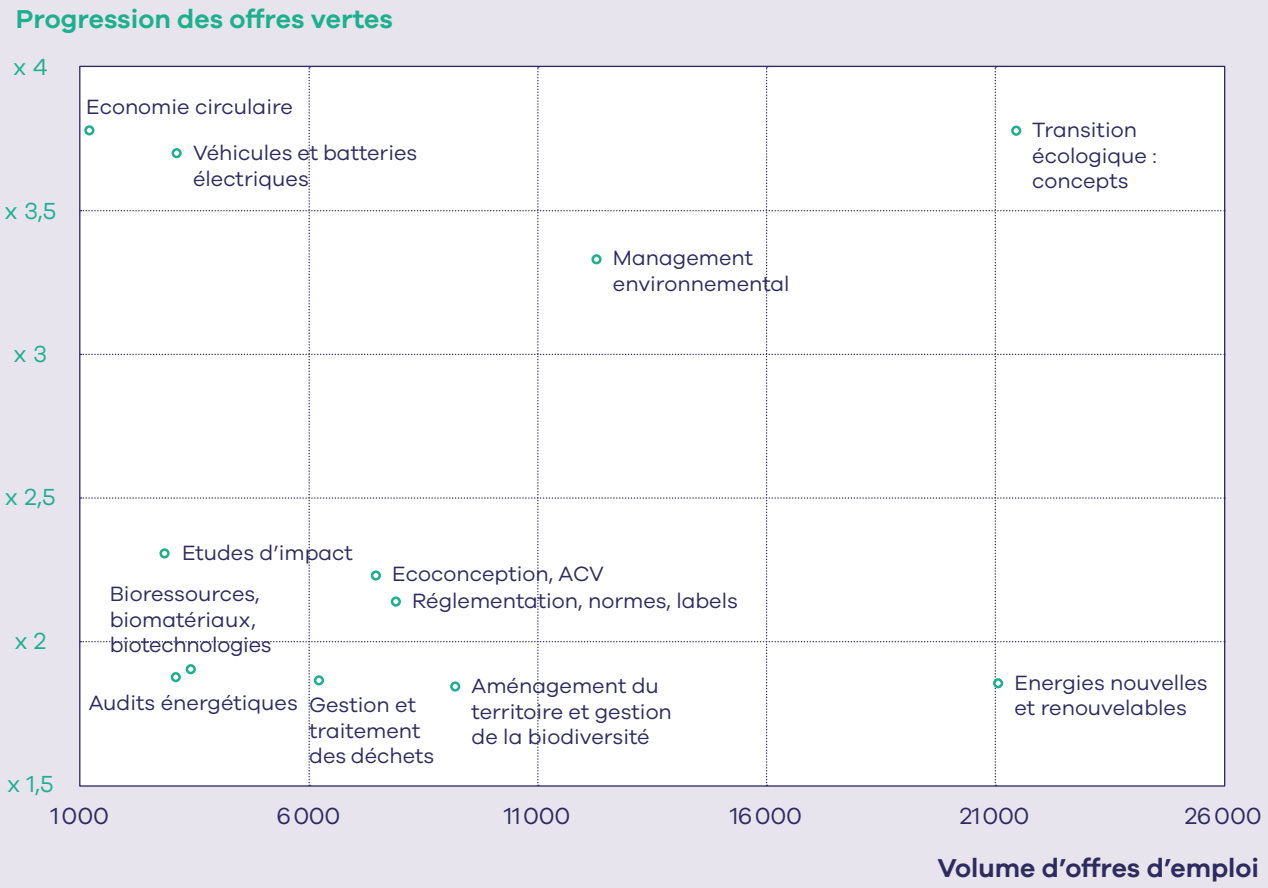
Pour ce qui est de l'urbanisme, les candidats aux métiers de l'immobilier et du bâtiment sont de plus en plus attendus sur leurs connaissances en aménagement du territoire et préservation de la biodiversité. Les besoins dans ce domaine ont doublé en 6 ans.

Dans un autre registre, les compétences en éco-conception (décarbonation et électrification des procédés, écodesign, etc.) ont aussi été plus recherchées en 2024 qu'en 2019, notamment pour les métiers stratégiques de l'ingénierie industrielle, de l'analyse et de la R&D. Elles s'accompagnent souvent d'autres compétences techniques en analyse du cycle de vie (méthodes, normes, logiciels).

Enfin, les recruteurs sont aussi de plus en plus demandeurs de compétences en management environnemental. Parmi les compétences que cela inclut, la capacité à élaborer des reporting extrafinanciers a été en 2024, cinq fois plus prisée qu'en 2019 (DPEF puis CSRD[3]). La recherche croissante de cadres sachant réaliser des bilans carbone, ainsi que des profils en mesure de mettre en œuvre des politiques d'achats durables, expliquent aussi la progression des besoins en management environnemental.

[3] Depuis 2024, la directive CSRD (*Corporate Sustainability Reporting Directive*) remplace la DPEF (Déclaration de Performance extra-financière). Elle vise à harmoniser et à fiabiliser le reporting extra-financier des entreprises.

Top 10 des compétences vertes ayant le plus progressé dans les offres d'emploi cadre entre 2019 et 2024



En 2024, la connaissance des concepts de la transition écologique était près de quatre fois plus demandée qu'en 2019, avec plus de 21 000 offres mentionnant cette compétence.

Source : Apec, 2025

Des métiers de cadres en évolution pour permettre aux entreprises de s'aligner avec leurs objectifs de décarbonation

Tous les champs de l'économie sont concernés par les objectifs de décarbonation, qu'ils s'agissent de secteurs d'activité, de métiers, ou même de fonctions que l'on retrouve de manière transverse dans toute entreprise. La partie qui suit met l'accent sur plusieurs d'entre eux :

- **des métiers transverses** (des ressources humaines et de la RSE, et de l'informatique),
- **des métiers de cadres exerçant dans des secteurs émetteurs fortement impactés par la SNBC** (la construction automobile, la métallurgie, le bâtiment),
- **des métiers de cadres exerçant dans un secteur peu émetteur, mais moteur de l'emploi cadre** (la finance).

Pour chacun d'eux, sont examinés la manière dont la décarbonation transforme l'environnement dans lequel ils sont exercés et l'impact sur les métiers et les compétences nécessaires pour contribuer à la décarbonation de leur activité.

Stratégie bas-carbone : de nouveaux défis pour les cadres des ressources humaines et de la RSE

Enjeux de décarbonation : aller vers plus de durabilité des entreprises

Depuis une dizaine d'années, l'Europe fixe aux entreprises des objectifs de durabilité et de responsabilité sociale/sociétale, élargissant peu à peu les missions de certains cadres.

> *La directive CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) constitue une étape majeure dans la réglementation européenne en matière de durabilité. Adoptée par le Parlement et le Conseil de l'Union Européenne en décembre 2022, elle vient remplacer et étendre la directive NFRD (« Non-Financial Reporting Directive ») en renforçant les obligations des entreprises en termes de publication d'informations sur les questions environnementales, sociales, de gouvernance (ESG). Cette directive répond à la volonté de créer un cadre normatif harmonisé à l'échelle européenne, garantissant une transparence accrue des données relatives à la durabilité.*
> **Portail RSE** (accès)

La réussite de la décarbonation dans les entreprises repose avant tout sur l'impulsion donnée par la direction, dont la stratégie doit orienter vers plus de durabilité dans les pratiques et la gouvernance. Les cadres sont ensuite en première ligne pour porter cette stratégie et la déployer.

Dans les PME et les TPE, les cadres des ressources humaines vont notamment établir des bilans carbone, et mettre en place des plans de mobilité ainsi que des stratégies de sobriété énergétique. Ces missions s'ajoutent à leurs fonctions traditionnelles (le recrutement, la gestion du personnel, le développement des compétences, etc.). Dans les grandes entreprises, ces enjeux de durabilité sont le plus souvent intégrés dans des postes de responsables RSE existants.

Le suivi de l'évolution de la réglementation en matière de durabilité, et des obligations associées, nécessite en outre l'appui des équipes juridiques ce qui peut être plus difficile dans des structures de petite taille.

Impact sur le processus de production : dynamiser la gestion des compétences RH au service de la décarbonation

Les cadres des ressources humaines occupent une position clé dans l'intégration de la décarbonation, que ce soit dans le recrutement, la gestion des compétences, la formation ou l'élaboration de politiques de durabilité. Face à la complexité du sujet, les équipes RH concentrent avant tout leurs efforts sur la réponse aux besoins courants de l'entreprise, tant en matière d'embauche que de développement des compétences. L'intégration progressive des enjeux écologiques dans la gestion des emplois et des parcours professionnels (GEPP) devient ainsi un axe structurant. D'après le Conseil économique, social et environnemental, la réussite de la planification écologique nécessite pourtant de rassembler tous les acteurs de l'emploi et des ressources humaines autour d'une démarche à la fois anticipatrice et adaptative qui tienne compte des objectifs de transition écologique pour les échéances fixées d'ici 2030 et pour les échéances suivantes [CESE, 2024].

Cependant, parmi les responsables RH interrogés dans des secteurs particulièrement concernés par la SNBC (comme l'automobile, la métallurgie ou le bâtiment), peu affirment actuellement pouvoir présenter de façon approfondie, au-delà du bilan carbone, les principales initiatives concrètes prises par les cadres des métiers stratégiques en matière de décarbonation. Le sujet, souvent perçu comme technique, reste encore en marge des priorités RH selon les spécificités et le rythme d'évolution de chaque organisation.

Dans l'avènement d'un projet politique, économique, existentiel et philosophique, qu'est la transition écologique dans une structure, il faut qu'il y ait une politique RH qui prenne en considération ces nouvelles problématiques. Et ça, ce n'est pas suffisamment fait dans mon entreprise. C'est peut-être fait dans des plus grosses structures, parce que les moyens sont là, parce qu'on a des départements dédiés à ces sujets. On n'a pas vraiment de département RH qui s'occupe de savoir quels seront les futurs besoins en termes de formation, en termes de compétences.

Cheffe de projet décarbonation, métallurgie, ETI

Zoom sur un métier émergent pour la décarbonation : chef.fe de mission CSRD

Dans certaines entreprises, les spécialistes de la RSE collaborent étroitement avec les équipes financières et comptables, notamment les cadres du contrôle de gestion et du pilotage de la performance, mais aussi ceux de la comptabilité, afin d'évaluer l'impact réel des actions engagées. Ce mode de fonctionnement concerne principalement les grandes entreprises cotées et les institutions financières de plus de 500 salarié.es. À partir de 2026, la directive européenne élargira ces obligations aux entreprises de plus de 250 salarié.es remplissant certains critères financiers, puis à l'ensemble des PME cotées dès 2027. À noter que les structures associatives restent exclues de ce dispositif. Cette démarche s'appuie sur un processus en plusieurs étapes. Cela va de la collecte des données brutes à leur structuration en indicateurs chiffrés exploitables[4], jusqu'à leur transmission aux autorités réglementaires. Elle requiert une bonne maîtrise des référentiels ESG (environnement, social, gouvernance). S'inscrivant dans le prolongement des obligations introduites par les directives NFRD (2014) et CSRD (2020), cette démarche a pour but la production des rapports extrafinanciers identifiant des leviers d'amélioration continue.

Les entreprises peuvent faire appel à des consultants et des consultantes externes pour établir ces rapports. Des postes spécialisés apparaissent sur le marché, postes pour lesquels les recruteurs demandent des compétences dans le champ de la RSE, mais aussi dans le domaine du commercial. Ceci va de la capacité à répondre aux appels d'offres jusqu'à la livraison de rapports et l'élaboration de recommandations. Les consultants doivent être force de conviction pour obtenir ces marchés. Ils doivent aussi démontrer un bon sens de la relation client.

Mais face à ces enjeux et à la complexité des nouvelles réglementations, un nouveau profil de cadre émerge dans les organisations : le chef ou la cheffe de mission CSRD. Ce poste, spécifiquement dédié à la conformité avec la directive CSRD, se généralise dans les entreprises concernées par les obligations réglementaires. Il occupe une fonction centrale de coordination et de pilotage des démarches de durabilité. L'apparition de ce métier illustre la transformation rapide du secteur de la conformité et du reporting extrafinancier, où les besoins en profils spécialisés s'accroissent sous la pression réglementaire, mais aussi grâce à la prise en compte croissante des enjeux RSE dans la stratégie des entreprises.

Il faut déjà bien absorber la réglementation qui est en place et parfois un peu contradictoire. Il faut que les entreprises publient bien leurs données pour qu'on puisse avoir des reporting corrects. Donc ça, c'est précisément le rôle que la CSRD est censée jouer, mais comme on peut constater, il y a eu un peu de retard dans l'application de cette réglementation, et c'est compliqué parce que ça a introduit énormément de contraintes et de coûts pour les entreprises à mettre en place.

Analyste financier, gestion d'actifs, grande entreprise

[4] Autrement dit, les entreprises doivent traduire certaines données brutes, en indicateurs standardisés. Une facture d'électricité par exemple, devra être exprimée en dépense carbone.

Chef.fe de mission CSRD

Le chef ou la cheffe de mission CSRD en référence à la Directive relative à la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises, est chargé.e de rassembler et d'analyser les données environnementales et sociales de son entreprise. Il est associé à l'identification, à la promotion et au déploiement d'initiatives responsables permettant à celle-ci d'assurer sa conformité aux directives européennes de durabilité. Enfin, il prépare les livrables destinés aux parties prenantes.

Autres intitulés F/H : Chargé de projet RSE/CSRD, Consultant ESG/CSRD, Responsable du pôle CSRD, Chef de projet RSE/Reporting CSRD, *Program Manager CSRD & ESG*, Chargé de mission RSE/CSRD, Analyste normes comptables/CSRD, *ESG Project Specialist/CSRD*, Coordinateur contrôle interne CSRD.

Principales missions

- Piloter le projet d'implémentation de la **CSRD** dans l'entreprise : coordonner les directions internes pour structurer le reporting **CSRD** ; planifier, organiser les différentes étapes nécessaires à l'élaboration de rapports de durabilité ; travailler en transversal avec les directions juridiques pour garantir la conformité **CSRD**.
- Structurer la collecte des données extra-financières et assurer leur traçabilité, fiabiliser les processus de collecte et structurer les contrôles internes.
- Analyser les indicateurs liés aux **dépenses énergétiques**, à la gestion des déchets, à l'impact de l'activité sur l'environnement, mais aussi des indicateurs portant sur les conditions de travail, les droits des salariés, l'inclusion, etc.
- Concevoir des outils de pilotage **ESG / CSRD**.
- Préparer et publier le rapport de durabilité conforme aux normes **ESRS (European Sustainability Reporting Standards)**.
- Reporting aux autorités de contrôle.
- Déployer une démarche d'amélioration continue sur les processus **CSRD**.
- Former les équipes internes et les directions opérationnelles aux exigences **CSRD**.

Compétences techniques

- Techniques et outils d'analyse de **double matérialité**
- Normes **CSRD / ESRS / ISBB / Taxonomie verte**
- Connaissance des indicateurs **ESG** et du **reporting extra-financier**
- Maîtrise des outils de collecte et de structuration de données (Excel, logiciels **ESG**)

Compétences techniques transverses

- Compétences en gestion de projet complexe et transversal
- Compétences en conduite du changement
- Modes de fonctionnement des entreprises

Compétences comportementales : rigueur, capacités relationnelles, esprit d'analyse et de synthèse, force de proposition et de conviction, pédagogie.

Expériences attendues : bien connaître les modes d'organisation d'une entreprise est nécessaire. Avoir une expérience dans les fonctions support (RH, direction administrative, comptable et financière, essentiellement) et avoir suivi une formation diplômante (DU, formation continue) peuvent être considérés comme des plus pour être recruté.

Extrait d'offre d'emploi cadre : Chef de projet CSRD F/H

CDI - **Hauts-de-Seine** - 55 à 60 k€ par an

Missions : Participation à l'analyse des activités de notre groupe tout au long de sa chaîne de valeur et mesure / estimation des impacts environnementaux, sociaux et sociétaux de ses activités • Participation à des réunions sur les projets en cours en matière de **RSE** avec les différentes filiales • Veille sur les bonnes pratiques en matière de reporting **RSE (CSRD)** • Analyse des critères de durabilité et participation à des groupes de travail transverses avec les correspondants des filiales et des fonctions supports associés • Collaboration avec la DAF pour l'application de la taxonomie européenne • Participation à la réalisation de la **double matérialité** et du ***gap analysis*** des indicateurs des standards ESRS applicables • Mise en place et suivi des indicateurs de reporting au niveau des filiales • Contribution à la rédaction du rapport de durabilité. **Profil :** De formation Bac + 5 avec une connaissance de ce que revêt la **RSE** ainsi que des principaux référentiels et standards internationaux associés • Connaissance théorique et expérience pratique dans la déclinaison opérationnelle d'une **démarche RSE** à l'international et son évaluation • 4 à 6 ans d'expérience dans une démarche de RSE type **DPEF** et/ou **rapport RSE** et la mise en place et/ou le suivi des indicateurs de reporting associé, dans un groupe de dimension internationale • Anglais professionnel indispensable • Microsoft, Excel et tableaux dynamiques notamment • Curieux.se • Autonomie, agilité, capacité à communiquer.

Source : Apec, 2025

Pour tendre vers un numérique responsable, les informaticiens doivent intégrer les enjeux environnementaux

Enjeux de décarbonation : concilier croissance des métiers du numérique et sobriété énergétique

Les métiers de l'informatique sont en pleine croissance et le resteront à horizon 2030. Ils sont à l'origine du développement de quantité de solutions, à la fois concrètes et stratégiques : dématérialisation des services, automatisation des procédés, analyse prédictive, révolution des processus productifs et décisionnels liés à l'IA. Quel que soit le contexte économique, ils restent en forte croissance. D'ici à 2030, environ 115 100 postes d'ingénieur.e informatique seraient à pourvoir, 5 400 de plus dans le cas d'un scénario bas-carbone (cf. rapport France Stratégie/Dares, 2022).

La multiplication des solutions et opportunités liées au numérique ne sont pas sans conséquence en termes de dépenses énergétique et d'empreinte carbone. En 2022, le numérique représentait 4,4 % de l'empreinte carbone de la France, soit 29,5 mégatonnes de gaz à effet de serre [Ademe, 2025]. La phase de fabrication et de fonctionnement comptait pour moitié, et l'usage des services numériques et datas centers à hauteur de 46 %. Les data centers et les réseaux de télécommunications permettant le transfert de données constituent les principales dépenses énergétiques. Leur impact environnemental est en augmentation : +16 % depuis 2020. À ce rythme, et à défaut d'efforts tangibles, la production de gaz à effet de serre liée au numérique pourrait tripler d'ici à 2050 [Ademe, 2025]. Au regard de l'émergence fulgurante de l'IA et de ses usages, ces prévisions risquent d'être largement sous estimées.

Impact sur le processus de production : intégrer l'écoconception et la gestion durable des équipements informatiques

La décarbonation du secteur informatique représente donc un véritable enjeu écologique.

La loi REEN de 2021 (Réduire l'Empreinte Environnementale du Numérique) a posé d'importants jalons pour décarboner ces activités. Elle s'applique aux ESN, aux éditeurs de logiciels, aux fournisseurs d'accès internet, mais aussi aux grandes entreprises et ETI qui ne relèvent pas du secteur informatique., et aux collectivités territoriales. La loi REEN comporte plusieurs obligations, aujourd'hui pilotées par le Haut comité pour le numérique écoresponsable.

La première est de sensibiliser et de former, jeunes, étudiant.es et salarié.es d'entreprises, au numérique responsable. En université ou dans les écoles d'ingénieurs, des formations à l'écoconception doivent être mises en place pour les profils qui veulent faire carrière dans l'informatique.

La deuxième obligation porte sur la gestion et la durée de vie des équipements (articles R543-171-1 et suivants du Code de l'environnement). Le sujet de leur réparabilité et de leur recyclabilité est important car les déchets informatiques sont estimés à 20 millions de tonnes par an [Ademe], avec des composants électroniques difficiles à recycler. La lutte contre l'obsolescence logicielle est également de mise. Les éditeurs sont tenus d'informer les utilisateurs sur l'impact et les risques des mises à jour sur le matériel informatique.

Le troisième volet réglementaire vise à promouvoir des pratiques numériques plus responsables, comme le recours aux énergies renouvelables pour alimenter les data centers et les infrastructures.

L'écoconception est présentée comme une solution pour réduire la consommation énergétique des équipements et services informatiques. Désormais, les développeurs sont encouragés à « coder propre », en limitant les contenus et fonctionnalités des pages web à l'essentiel, selon leur utilité et l'usage qui en est réellement fait. Ils sont également incités à promouvoir, au sein de leur entreprise, un numérique plus durable.

Le dernier champ d'obligations fixé par la loi REEN vise les collectivités de plus de 50 000 habitants, ainsi que les communautés de communes. Elles sont tenues de mettre en place des systèmes de récupération de chaleur de leurs datacenters. Elles doivent aussi recycler leurs équipements informatiques vieux de 10 ans, via des filières du réemploi ou de réparation.

La réglementation apparaît donc comme un levier fort de la transition vers un numérique responsable.

Viser une plus grande sobriété numérique est également stratégique. La vulnérabilité des systèmes productifs aux aléas climatiques ou aux risques géopolitiques est un risque majeur pour les entreprises.

> *Imaginons une catastrophe naturelle, type une inondation. C'est un type de risque probable, d'autant plus avec le dérèglement climatique. Que se passerait-il si un data center se voyait immergé ? Quelles seraient les conséquences pour l'entreprise si aucune mesure d'adaptation n'a été prise ? En quoi bâtir un SI sobre et robuste peut aider l'entreprise à absorber les risques plutôt qu'à les subir ? Quels autres bénéfices pourrait-elle en tirer ? Par exemple : une capacité à fonctionner sereinement dans un monde incertain, ou une capacité à attirer des personnes qui cherchent un alignement sens/travail.*
>
> **Fondateur d'une société de conseil en numérique sobre et responsable, TPE**

Zoom sur un métier émergent pour la décarbonation : Green IT Manager

Pour aider les entreprises et les collectivités à mieux contrôler leur consommation énergétique liée au numérique, le métier de *Green IT manager* se développe. En 2025, France Compétences l'a reconnu comme étant « émergent ».

Dotés d'une expérience dans le numérique, sensibles aux enjeux environnementaux et RSE, les *Green IT managers* ont pour mission de sensibiliser aux impacts du numérique sur l'environnement et de conseiller sur des mesures réduisant l'empreinte énergétique d'une entreprise. Ils vont mesurer précisément la consommation énergétique des sites web et infrastructures IT de leurs clients, pour identifier des axes d'amélioration ciblés. Ils encouragent des écogestes simples comme limiter les impressions, réduire l'envoi de fichiers lourds ou nettoyer les boîtes e-mails. Ces pratiques, améliorent le bilan carbone des entreprises et participent aux démarches de durabilité. Les *Green IT managers* utilisent aussi des méthodes pédagogiques, comme la Fresque du Numérique, pour les actions de sensibilisation [voir fiche métier ci-après].

Il existe à ce jour peu de formations menant au métier de *Green IT Manager*. Seules 17 certifications actives de niveau 5 et plus, sont enregistrées au RNCP (Répertoire national des certifications professionnelles). Elles sont associées au formacode® vert n° 31002[5].

> *Les Green IT managers doivent, à minima être convaincus des enjeux de la transition énergétique. Ils doivent s'entourer de développeurs qui y sont également sensibles, sinon il faudra les former au sujet. C'est un prérequis pour comprendre l'impact du numérique sur l'environnement. Il doit considérer ce sujet comme un pan entier de la RSE.*
>
> **Green IT manager, conseil en informatique, TPE**

[5] Les certifications sont associées à un ou plusieurs numéros de formacodes® (les formacodes® étant l'outil d'indexation et de référence pour tous les acteurs de la formation professionnelle).

Green IT Manager

Le ou la manager Green IT est un chef d'orchestre du numérique responsable. Il évalue l'impact environnemental des infrastructures et équipements informatiques ainsi que des solutions numériques. Il conçoit, met en place et pilote le déploiement de solutions informatiques moins énergivores et plus durables dans le temps. Il veille à une gestion écoresponsable du parc informatique, en proposant des solutions de recyclage pour les équipements en fin de vie. Il est un fervent acteur et défenseur des stratégies RSE.

Autres intitulés F/H : Chargé de mission Green IT, *Manager Green IT*, Consultant en informatique verte, *IT Sustainability Manager*, *Sustainable IT Coordinator*, *Green IT Lead*, Consultant Green IT, Consultant numérique responsable, Chargé de mission numérique responsable.

Principales missions

- Accompagner les organisations et leurs équipes dans leur transition vers des pratiques numériques plus sobres, robustes et respectueuses des enjeux environnementaux et sociaux.
- Evaluer les besoins spécifiques de chaque client afin de répondre au mieux à leurs ambitions.
- Auditer l'ensemble des systèmes d'information existant, les méthodes et pratiques de travail, les contrats informatiques, etc. : évaluer leur empreinte carbone des infrastructures informatiques, des équipements, des usages et des pratiques de travail, afin d'identifier les leviers d'optimisation.
- Développer des stratégies pour intégrer des **pratiques durables** dans tous les aspects de l'informatique, de l'achat de matériel écoconçu à la promotion de la dématérialisation et de l'**écoconception logicielle**, et concevoir des référentiels de bonnes pratiques.
- Construire une feuille de route pour une **IT écoresponsable**, en y associant toutes les parties prenantes : Direction générale, DAF, DSI, **RSE**.
- Superviser le déploiement des solutions permettant de **baisser la consommation énergétique** et de **récupérer la chaleur produite par les datacenters**.
- Définir et superviser les processus de recyclage des **équipements en fin de vie** et encourager leur reconditionnement.
- Mettre en place des outils de pilotage, définir des indicateurs pour le suivi de ses objectifs, constituer des tableaux de bord.
- Appui à la commercialisation et réalisation des missions **Green IT**.
- Sensibiliser les équipes opérationnelles à la stratégie **Green IT** de l'entreprise.
- Assurer une veille technologique et réglementaire liée à l'**IT responsable**.

Compétences techniques

- Très bonne maîtrise technique des domaines du système d'information
- Bonne connaissance des enjeux de la transformation digitale pour les entreprises
- Compétences en management de projet
- Compétences dans le domaine de la **RSE** et intérêt porté aux **sujets environnementaux**
- Connaissance des réglementations portant sur le **numérique responsable**
- Connaissance des **méthodes de calcul de l'empreinte carbone**
- Connaissance en **analyse de cycle de vie**

Compétences techniques transverses

- Compétences managériales
- Compétences en chefferie de projets transverses

Compétences comportementales : sens de la relation client, force de proposition et de conviction, pédagogie, capacité de communication, capacité d'analyse et de synthèse, curiosité intellectuelle, adaptabilité et agilité, rigueur.

Niveau d'études et d'expérience souhaités : Bac+5 min. en gestion des systèmes d'information. Expérience en SI et/ou digital. Expérience en projet RSE ou développement durable appréciée.

Extrait d'offre d'emploi cadre : Expert Green IT/RSE F/H

CDI - **Ile-de-France** - 60 à 80 k€ par an

Missions : Analyser l'impact SI sur l'environnement et des KPI à suivre • Définir la stratégie en fonction des priorités • Mettre en place un plan d'action • Piloter la réalisation et assurer la cohérence des projets **green IT** en relation avec les parties prenantes internes et externes • Animer et conseiller un réseau de collaborateurs • Proposer des **innovations techniques, sociétales et environnementales** • Gérer le suivi des projets • Veille et benchmark • Mettre en place une démarche d'intelligence économique • Assurer une veille sur l'évolution des normes et de la réglementation • Recueil de bonnes pratiques. **Profil** : Bac +5 : école d'ingénieurs, IEP, université • Au moins 2 ans d'expérience dans le domaine liés à la gestion de projet IT • À l'aise avec l'anglais écrit et parlé • Esprit d'équipe • Proactivité.

Source : Apec, 2025

Dans l'industrie automobile, la construction de véhicules électriques pour principale stratégie de décarbonation

Enjeux de décarbonation : l'électrification transforme le secteur automobile et les emplois du secteur

Le transport est le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre en France avec 131 Mt CO_2eq en 2022, soit un tiers des émissions nationales [Citepa, 2025]. Les voitures particulières sont à elles seules responsables de la moitié des émissions du secteur. De plus, 85 % des émissions d'un véhicule thermiques sont liés à son usage routier. En comparaison, l'impact carbone d'une voiture électrique est 2 à 4 fois inférieur à celui d'un modèle thermique équivalent sur tout son cycle de vie, sous condition d'avoir une batterie de capacité raisonnable inférieure ou égale à 60 kWh [ADEME, 2022].

Compte tenu des engagements de l'Accord de Paris (2015), les politiques ont encouragé l'électrification du parc automobile à travers un cadre législatif de plus en plus contraignant. En 2019, le Parlement européen adopte un règlement fixant des normes de performance en matière d'émissions de CO_2 pour les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers neufs [Règlement UE 2019/631]. Ce cadre réglementaire introduit une logique de réduction progressive des émissions moyennes par constructeur, inspirée du modèle CAFE américain (Corporate Average Fuel Economy). Des paliers sont définis jusqu'en 2030, avec pour objectif d'orienter la production vers des motorisations à faible émission. En 2023, l'Europe renforce cette volonté en actant l'interdiction, de commercialiser des véhicules neufs à moteur thermique à compter de 2035 [Règlement européen du 19 avril 2023]. La règlementation s'étend également aux batteries. Dès 2027, les constructeurs devront s'assurer que les batteries restent performantes dans le temps — avec au moins 72 % de leur capacité après 8 ans ou 160 000 km — et qu'elles soient conçues pour faciliter leur démontage, leur réparation et leur recyclage [Règlement (UE) 2023/1542 sur EUR-Lex].

La France a perdu près de 40 000 emplois industriels dans le secteur automobile depuis 2020 [Source : Xerfi/PFA juin 2025]. À l'horizon 2035, à cadre réglementaire inchangé, dans un contexte mondial marqué par la montée en gamme de la concurrence chinoise et les incertitudes sur les règles du commerce international, on anticipe une perte supplémentaire de quelque 75 000 emplois. Les métiers de motoristes notamment pourraient être menacés. Se pose la question de leur reconversion vers des métiers d'avenir, notamment ceux de la conception de véhicule électrique, mais celle-ci doit être anticipée tant les métiers sont distincts.

D'autres besoins seront néanmoins à prévoir dans les domaines des batteries, des infrastructures électriques ou, plus marginalement, dans l'hydrogène. 19 000 emplois afférents devraient être créés à horizon 2035 [Source : ibid.].

Impact sur le processus de production : innovations technologiques, nouveaux procédés et transformation des compétences

En matière de décarbonation, l'innovation se joue sur des choix de développements technologiques qui vont déterminer de nouveaux besoins en compétences et induire de profondes transformations des chaînes de production.

De nouveaux procédés moins énergivores vont être déployés : peinture basse température, usinage à froid, impression 3D. Parallèlement, l'heure est à la digitalisation des modes de production : l'introduction de capteurs intelligents permettant d'optimiser en temps réel la consommation de ressources énergétiques.

L'électrification transforme en profondeur les méthodes de production traditionnelles. Les composants des véhicules électriques (batterie, boîte de transmission, etc.) requièrent moins de temps d'assemblage que leurs équivalents thermiques. Cette relative simplification se retrouve y compris en aval où moins d'opérations et de pièces sont nécessaires pour la réparation. Plus économe en composantes et en main d'œuvre, la production des véhicules électriques transforme radicalement l'organisation productive : d'un modèle organisationnel basé sur une segmentation « par organes » (moteur, transmission, électronique séparée) à une approche intégrée par grandes fonctions sur le système de propulsion complet.

Mais c'est en ce qui concerne la conception des véhicules et plus particulièrement de leur système de propulsion que les innovations sont les plus marquées. En effet, le remplacement de moteurs à combustion par des systèmes de propulsion électrique, nécessite de nouveaux savoir-faire.

Face à l'électrification qui accélère la transformation des métiers de la construction automobile, l'offre de formation – initiale comme continue – s'adapte rapidement, sous l'impulsion conjointe des industriels et des organismes de la filière. Depuis 2018, écoles d'ingénieurs et universités intègrent des cursus et spécialisations sur les chaînes de traction électriques, batteries et électronique de puissance, tandis que les entreprises multiplient formations internes et reconversions pour accompagner la montée en compétences de leurs salariés vers les métiers de l'électrification et de la transition écologique.

> « Il y a une grosse question autour des batteries. Sur les batteries, il nous manque probablement quelques chimistes de génie qui vont nous permettre de limiter notre dépendance aux ressources rares en provenance et dont le raffinage est réalisé en Chine.
> **Directeur de l'innovation, automobile, grande entreprise**

La mécanique, on en voit beaucoup dans l'aérospatial, dans le ferroviaire, dans plein d'autres choses. L'industrie automobile a développé des niveaux de qualité, d'exigence, de fiabilité qui peuvent être les passerelles. Est-ce que c'est plus facile pour le motoriste de rester dans l'automobile et d'apprendre l'électrique, ou de changer de secteur et de rester dans la mécanique ? Parce que changer de secteur, c'est compliqué aussi. Je ne sais pas lequel des deux est plus compliqué. Mais ça peut être potentiellement une autre passerelle qu'ils restent dans leur métier de la mécanique, mais dans un autre secteur.

Directeur de BU, automobile, grande entreprise

Zoom sur un métier central pour la décarbonation : architecte électrique électronique

Dans l'industrie automobile, les compétences devront dépasser celles de la mécanique, la thermodynamique, la combustion et les systèmes d'injection, propres à l'ingénieur motoriste. Elles devront s'élargir aux technologies de l'électrification. Celles-ci intègrent l'électrotechnique (conception de machines électriques, bobinage, aimants, etc.), l'électronique de puissance (onduleurs, convertisseurs haute tension), la gestion des batteries (stockage énergie, BMS), sans oublier la thermique (refroidissement des batteries et moteurs) et même l'acoustique (bruits spécifiques des systèmes électriques).

En conséquence, les entreprises vont devoir rechercher de nouveaux profils aux « multicompétences ». Capables de naviguer entre ces différents domaines, les « architectes électrique électronique (ou E/E) » en sont le profil type. Le métier d'architecte EE n'est pas nouveau, mais il va devenir de plus en plus stratégique. En effet, l'électrification des systèmes de motorisation, l'intégration constante de nouvelles solutions électroniques, et plus globalement, la transition vers des véhicules intelligents, connectés et durables, lui confère un rôle central en matière de performance et l'innovation. Sa mission n'est pas de fabriquer des batteries ou des capteurs électroniques, mais de définir l'architecture dans laquelle les deux composants s'insèrent. Il doit garantir la qualité du circuit électrique, éviter la surchauffe du système, veiller à la sécurité et à la performance globale, etc. [voir fiche métier ci-après].

Les métaux critiques sur les batteries de plus haute performance, nickel, manganèse, cobalt, (NMC) ces matériaux-là coûtent 40 % du prix de la batterie. Donc il y a un certain niveau de compétences techniques, de responsabilité [requis pour les manipuler.

Délégué territorial R&D innovation, automobile, PME

On a besoin de personnes qui ont des compétences systèmes embarqués, électroniques, qui puissent faire des diagnostics, développer des protocoles de communication avec ce que l'on appelle les BMS, les Batteries Management Systems, qui ont toute la messagerie interne et un peu opaque. Il faut aller faire du reverse engineering pour collecter les informations sur l'état de santé des batteries, pour pouvoir faire un premier tri avant d'envoyer les batteries en recyclage.

Délégué territorial R&D innovation, automobile, PME, grande entreprise

Le métier qui se démarque, c'est sans doute la conception de l'architecture électrique et électronique d'un véhicule. Ce poste, bien que traditionnel, doit se réinventer en continu pour gérer la multiplication des calculateurs dans un véhicule électrique et garantir une communication fiable entre eux. Il exige de réunir des compétences techniques pointues ainsi qu'une vision transversale pour intégrer les normes françaises, européennes et internationales, en tenant compte des innovations comme la conversion de tension, l'intégration de systèmes de sécurité et la coordination avec l'ensemble des composants, de la batterie aux accessoires en 12 volts. Autrement dit, il ne s'agit pas d'un nouveau métier en tant que tel, mais d'une évolution pour des professionnels qui, issus de formations généralistes, doivent continuellement se former aux nouvelles technologies et process. C'est ce croisement entre technique et transversalité qui, à mon sens, caractérise le métier emblématique de l'architecture dans le véhicule électrique.

Expert Program Manager électrification véhicule

Architecte électrique électronique

L'architecte électrique et électronique (E/E) définit et pilote l'architecture globale des systèmes électriques et électroniques d'un véhicule. Acteur clé de l'électrification de l'industrie automobile, il/elle conçoit la structure qui relie tous les calculateurs, capteurs, actionneurs et réseaux de communication embarqués, en garantissant la cohérence fonctionnelle, la sécurité, la fiabilité et la conformité réglementaire.

Autres intitulés F/H : Architecte E/E, Architecte E/E automobile, Architecte électrique/électronique automobile, Ingénieur Système E/E véhicule, Ingénieur système E/E véhicule, Ingénieur architecture E/E, Ingénieur architecture électrique électronique.

Principales missions

- Définir l'architecture EE du véhicule : topologie des calculateurs, capteurs, réseaux (CAN, LIN, Ethernet, etc.).
- Spécifier les exigences fonctionnelles et techniques liées aux **systèmes électriques**/électroniques.
- Assurer la compatibilité et l'intégration entre les différents sous-systèmes (propulsion, ADAS, confort, etc.).
- Garantir la fonctionnalité de cette interconnexion tout au long de leur **cycle de vie** des composants électroniques et des **batteries électriques**, pour les véhicules qui en sont équipés.
- Réaliser les dossiers et les revues d'architecture et les revues d'architecture, notamment pour garantir la **performance et l'efficacité énergétique** des solutions techniques retenues.
- Garantir la résolution des anomalies et des problèmes techniques pendant les phases de développement et d'industrialisation du véhicule.
- Coordonner la validation de l'architecture (tests, simulations, documentation).
- Organiser l'arrivée des prestations électroniques en cohérence avec les besoins déclarés sur les supports de validation prototype.

Compétences techniques

- Maîtrise des outils de diagnostic d'ingénierie et des processus de développement de pièces électroniques ou de systèmes
- Maîtrise de la sécurité fonctionnelle des systèmes électriques E/E (ISO 26262)
- Maîtrise des outils tels que CARELEC, LCable, Visio, ou CANoe, CANalyzer ou CANapé
- Compétences en génie électrique, génie mécatronique, électronique et en informatique embarquée
- Maîtrise des outils de conception EE : Capital, Saber, PREEvision, MATLAB/Simulink, etc.

Compétences techniques transverses

- Compétences en gestion de projet
- Capacité à animer un réseau pluridisciplinaire

Compétences comportementales : rigueur, esprit d'équipe, sens du relationnel, capacité d'adaptation, capacité d'analyse et de synthèse.

Expérience souhaité : Avoir une expérience significative dans l'ingénierie système ou dans des fonctions techniques liées à l'électrique et l'électronique. Une connaissance des processus d'industrialisation et des méthodes de validation des systèmes E/E est un atout. Avoir suivi une formation diplômante d'ingénieur en électronique, en génie électrique, en électronique de puissance ou dans l'ingénierie système.

Extrait d'offre d'emploi cadre : Ingénieur architecte électrique Automobile xpert Green IT/RSE F/H

CDI - **Normandie** - 30 à 60 k€ par an

Missions : Intervention en tant qu'ingénieur architecture E/E dans une équipe pluridisciplinaire pour la conception de l'architecture de la prochaine génération de véhicules • Évaluation de concepts et solutions d'architecture électrique/électronique • Très bonne compréhension de la conception des architectures véhicules • Expertise des réseaux de communication : Ethernet automobile, CAN, LIN • Connaissance d'un ou plusieurs domaines : ADAS, UX, propulsion ou carrosserie. **Profil :** Formation Bac +5 en électronique/électrotechnique • Minimum 4 ans d'expérience en ingénierie des systèmes dans le secteur auto-mobile • Autonomie, rigueur, dynamisme • Bonne maîtrise des architectures véhicules et des réseaux de communication embarqués • Sens du travail en équipe.

Source : Apec, 2025

Dans la métallurgie, les stratégies de décarbonation n'ont pas encore de réelle influence sur les métiers cœurs du secteur malgré la diversité des leviers identifiés

Enjeux de décarbonation : transformer la filière métallurgie sous contraintes économiques et réglementaires

Parmi l'ensemble des secteurs de l'industrie manufacturière et de la construction, la métallurgie est l'un de ceux émettant le plus de gaz à effet de serre. Le secteur Mines-métallurgie représente à lui seul environ 24 % des émissions industrielles nationales.

Accélérer sa décarbonation est nécessaire, et les outils réglementaires visant à atteindre des objectifs de réduction des gaz à effet de serre (GES) tels que le système ETS (*Emissions Trading System*) ou le système SEQE (Système Echange de Quotas d'Emission de gaz à effet de serre) évoluent. Les quotas d'émission gratuits accordés aux entreprises européennes vont progressivement disparaître, et un nouveau mécanisme appelé MACF (Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières) ou en anglais CBAM (*Carbon Border Adjustment Mechanism*) va taxer l'acier importé en fonction de son empreinte carbone.

Face à cette double pression — économique et réglementaire — les aciéristes européens doivent accélérer leur transition écologique pour rester compétitifs. Dans ce contexte, la filière Mines & Métallurgie a coconstruit en 2022, avec le Conseil national de l'Industrie, un plan de transition visant à rendre la sidérurgie compatible avec les objectifs climatiques à 2030.

La situation à l'horizon à 2030 n'est pas très favorable pour le secteur qui rassemble environ 49 100 salariés dont 13,7 % sont des cadres. Selon le scénario de référence élaboré par France Stratégie et la Dares, environ 33 600 emplois salariés devraient être détruits dans le secteur (29 700 dans le scénario bas-carbone).

La perspective semble encore plus tendue pour les métiers de la mécanique et/ou du travail des métaux. Près de 273 400 techniciens et ouvriers devraient partir à la retraite d'ici à 2030, et du fait du nombre de destructions d'emploi annoncées (22 100), seuls 251 300 postes pourraient être remplacés, si toutes les conditions sont réunies pour atteindre la neutralité carbone, ce qui correspondrait au scénario le plus optimiste. En effet, la croissance de besoins en métaux dans le secteur des énergies renouvelables, de la construction durable, ou encore dans celui des moteurs électriques pourrait permettre de sauvegarder quelques milliers d'emplois.

Si ces stratégies de décarbonation peuvent apparaître comme une condition nécessaire au maintien de certains emplois, plusieurs éléments pourraient ternir cette dynamique, comme une baisse des investissements côté entreprises, ou bien le rehaussement des taxations américaines sur les importations de métaux en provenance du monde entier.

Impact sur le processus de production : les défis du recyclage, de l'électrification et de l'innovation dans l'industrie des métaux

Plusieurs leviers sont identifiés pour réduire les émissions de CO_2 dans le secteur, à commencer par le recyclage des métaux ferreux (ferraille, acier ou aluminiums usagés, etc.) et non ferreux (rebuts de titane, débris électroniques, etc.). Cela permet de réduire, en amont, les procédés extraction de matériaux vierges ; procédés qui sont très énergivores et qui contribuent pour beaucoup à la raréfaction des ressources naturelles. Il s'agit du volet le plus avancé.

Ensuite, l'électrification des processus permettant de fondre du fer, de la ferraille, du nickel ou du zinc. Lorsque les matériaux le permettent, comme les aciers alliés, il est préférable d'utiliser des fours à arc électrique ou à induction plutôt que des hauts-fourneaux, qui reposent sur des combustibles fossiles comme le charbon ou le gaz. Cette transition technologique permet de réduire les émissions de CO_2 en s'appuyant sur une électricité issue de sources renouvelables.

À l'avenir, l'hydrogène vert pourrait être utilisé dans le processus de fabrication du fer et de l'acier pour extraire l'oxygène contenu dans le minerai de fer. Cette substitution aux combustibles fossiles permettrait de produire du métal tout en réduisant considérablement les émissions de CO_2. Plusieurs projets pilotes sont en cours, comme Hybrit en Suède ou l'usine expérimentale de Maizières-lès-Metz. Toutefois, ces technologies en sont encore à un stade précoce, notamment en raison des défis liés à la manipulation de l'hydrogène, qui est hautement inflammable.

Un autre levier est la capture/au stockage/réusage du CO_2 pour les installations qui continueront à émettre du CO_2, notamment les hauts-fourneaux durant la période de transition. Le captage du carbone à la source puis son stockage géologique (ou sa réutilisation) constitue une solution d'appoint. Il s'agit d'un domaine peu avancé, bien que des démonstrateurs de capture de CO_2 sur gaz sidérurgiques sont en cours comme le projet DMX à Dunkerque.

D'autres accélérateurs de la transition écologique, transverses à de nombreux secteurs de l'industrie, existent comme la maintenance préventive ou le déploiement d'une politique de management de l'énergie.

Qu'est-ce qu'on peut faire pour favoriser un approvisionnement qui soit plus vert ? Par exemple, pour fabriquer des pièces, on a besoin d'acheter de la matière. Cette matière-là, déjà, juste le fait d'acheter, c'est un choix… Un matériau vierge, donc 100 % issu de mines, il a un impact carbone très élevé, alors que des matériaux qu'on approvisionne, qui ont une grande partie de métaux recyclés, l'impact carbone est bien plus faible. Donc, [pour favoriser un approvisionnement qui soit plus vert], cela peut être de dire aux acheteurs : « Regardez, quand vous avez le choix entre deux matériaux, un qui a 10 % de matériaux recyclés et un qui en a 60, si vous prenez 60, vous avez gagné tant de tonnes de CO_2 à l'année.

Green IT manager, conseil en informatique, TPE

Il y a eu pas mal d'investissements liés à la décarbonation, mais c'est uniquement parce que le prix du gaz a monté. Je vous donne un exemple. Quand on veut produire du fil, on part d'un format de barre. Ce sont des barres qui font 140 millimètres de diamètre sur 5 mètres de long et on doit les chauffer. Initialement, on avait un four à gaz. Ce four à gaz, il chauffait les billettes jusqu'à 1 200 degrés. Aujourd'hui, le moyen le plus efficient de travailler, c'est de chauffer que jusqu'à 900 degrés et après, on termine avec des fours à induction. C'est électrique et ça évite les pertes thermiques. Ça, ça réduit notre consommation de gaz, mais c'est uniquement parce que c'est rentable.

Responsable du support technique, métallurgie, ETI

Si on constate une diminution des gaz à effet de serre sur la période 2021 et 2023 dans ce secteur, cette dynamique se heurte à des besoins de production massifs. Aller plus loin et plus vite dans la décarbonation de la filière métallurgique suppose de revoir en profondeur les attentes en amont, aussi bien en termes de volumes à produire que de types de matériaux utilisés. Or sur ce dernier volet, les industries métallurgiques restent très dépendantes des cahiers de charges qu'elles reçoivent. Elles sont astreintes à des exigences de qualité et doivent respecter les process de production qui leur sont imposés. Elles n'ont pas toujours la liberté d'introduire aisément de nouveaux matériaux, ou d'adopter des méthodes plus sobres.

Malheureusement, le choix des matériaux, souvent, dans l'industrie, il est figé, parce qu'une pièce, quand elle est dessinée par un mécanicien, il choisit le matériau qu'il veut pour cette pièce. Moi, je n'ai pas trop mon mot à dire. Je peux travailler pour le matériau alternatif de demain. Mais les pièces qui sont qualifiées chez un client avec telle matière, c'est figé dans le marbre, entre guillemets. Ça a un coût de changer.

Chef de projet procédés, métallurgie, grande entreprise

Pour accompagner les transformations de la métallurgie, l'offre de formation s'adapte : depuis 2020, écoles d'ingénieurs et universités proposent de nouveaux modules et diplômes sur la décarbonation, l'énergie ou l'économie circulaire, tandis que des programmes de formation continue et de requalification, portés par les branches professionnelles et des organismes comme l'AFNOR (Association Française de NORmalisation) ou le CETIM (Centre technique des industries mécaniques), permettent aux professionnels du secteur d'actualiser leurs compétences pour accompagner la transition vers une industrie durable.

Zoom sur un métier émergent pour la décarbonation dans la métallurgie : responsable décarbonation

L'impact de décarbonation ne change pas foncièrement les activités cœur des métiers de la métallurgie. Ainsi, même si les technologiques changent, les missions des ingénieurs restent les mêmes : transformer les métaux bruts (ferreux, non ferreux, précieux) en produits utilisables par l'ensemble des industries. Ainsi, les experts indiquent que les profils recherchés par les entreprises du secteur resteront ceux qui permettent de caractériser les propriétés mécaniques des matériaux, y compris des nouveaux matériaux comme les alliages légers que l'on retrouvera ensuite dans de nombreux moyens de transport. Par ailleurs, les ingénieur.es métallurgistes devront aussi savoir identifier les procédés d'assemblage. Sur tous ces volets, des expertises en génie des matériaux, génie mécanique, génie industriel, génie thermique, restent des essentiels.

Mais pour tenir les objectifs de décarbonation, de nouvelles fonctions d'ingénierie-R&D sont intégrées. Il peut s'agir de métiers liés à l'écoconception ou au développement de nouveaux procédés permettant de limiter la consommation d'eau, d'énergies ou bien l'apport d'intrants. Dans ce cadre, une connaissance en analyse de cycle de vie et dans des technologies de modélisation des flux et transferts thermiques vont être recherchées. Les industries les plus matures, vont aussi aller rechercher des compétences en informatique industrielle, et plus particulièrement en intelligence artificielle pour aller plus loin dans le volet de la maintenance prédictive [Observatoire de la métallurgie, 2020].

Un nouveau profil émergera, celui de responsable décarbonation qui allie bonne connaissance du secteur, de ses métiers, ainsi que des enjeux environnementaux et RSE [voir fiche métier ci-après].

Forcément, on change de technologie. Mais en somme, le travail resterait le même. Ce sont plus des rotations qui seront très différentes, car toutes les lignes ne fonctionnent pas au même moment. Est-ce qu'il faudrait apporter de la formation complémentaire pour gérer un four électrique ? C'est possible. Je pense que quand on met en place un nouvel outil de production, déjà, il y a une explication, un peu comme un manuel d'utilisation, de dire comment fonctionne le four, jusqu'à quand vous pouvez, ou comment vous pouvez le faire monter en température, à quel moment il faut le fermer.

Cheffe de projet décarbonation, métallurgie, ETI

Ça a été une création en poste avec l'idée de centraliser le projet (décarbonation), de l'harmoniser, de le décliner sur l'ensemble des sociétés, de sorte à avoir un projet de groupe qui soit cohérent. C'est là où moi je suis arrivée. On fait appel au Chef de projet décarbonation pour le suivi classique des actions. Par contre, toute la partie mise en place opérationnelle auprès des premières parties prenantes, ceux qui vont utiliser ces outils, je suis très peu intégrée dans ces discussions.

Cheffe de projet décarbonation, métallurgie, ETI

[Le chef de projet écoconception], ça, c'est un nouveau métier qui s'intéresse à faire le calcul de l'impact carbone d'un produit en se basant sur son cycle de vie. Mais c'est toujours le dessinateur qui va choisir le matériau qu'il veut pour sa pièce, pas nous. Mais on peut les aider à mettre en place des routines ou des petits logiciels comme ça qui peuvent leur donner des infos sur l'impact carbone des produits qu'ils veulent utiliser.

Chef de projet écoconception, métallurgie, ETI

Chef.fe de projet décarbonation

Dans la métallurgie, le chef ou la cheffe de projet décarbonation pilote la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il réalise des bilans carbone, identifie les leviers d'action et coordonne les projets de décarbonation, dans le respect des normes et réglementations. Son rôle est à la fois technique, opérationnel, stratégique et transversal, impliquant les parties prenantes. Il contribue activement à la performance durable et à la transition énergétique de l'entreprise.

Autres intitulés F/H : Chargé de mission décarbonation/transition énergétique, Ingénieur décarbonation des procédés, Consultant en décarbonation industrielle, Chef de projet décarbonation énergétique.

Principales missions

- Définir une feuille de route de décarbonation des procédés industriels afin d'accroître l'efficacité, réduire les coûts et **limiter les impacts environnementaux**, tout en maintenant les objectifs de performance de l'entreprise.
- En collaboration avec les équipes techniques, conduire une **étude d'impact** pour identifier les produits et les process les plus émetteurs : **analyses de cycle de vie, bilans carbone** complets.
- Contribuer à la stratégie de l'entreprise par l'analyse des données de production, par des propositions d'optimisation en tenant compte des **contraintes environnementales**, sociales (RSE), techniques et économiques.
- Modéliser des trajectoires de **réduction des émissions** à moyen et long terme et construire une **stratégie de compensation**.
- Conduire des analyses technico-économiques et des études de faisabilité pour les différentes **solutions de décarbonation** envisagées, afin de déterminer la plus pertinente.
- Engager des investissements alignés avec la **stratégie climat**.
- Assurer une veille réglementaire et technologique.
- Se faire le porte-parole des **enjeux climatiques** au sein de l'entreprise.
- Diffuser de la connaissance sur la **décarbonation** dans des salons, des conférences, promouvoir les solutions bas-carbone.
- Animer des groupes de travail interrégionaux.

Compétences techniques

- Bonne connaissance des procédés industriels (métallurgique si possible)
- Très bonne maîtrise des **bilans carbone** et des **méthodes Act** (*Assessing low-Carbon Transition / Accelerate Climate Transition*) pour aider les entreprises à mesurer, piloter et crédibiliser leur trajectoire de décarbonation
- Bonne connaissance des normes de contrôle de la qualité
- Très bonne maîtrise des réglementations type ICP, des méthodes d'évaluation / prévention des risques industriels, ainsi que des normes sécurité (type ISO 11612)
- Connaissance des techniques d'**analyse de cycle de vie**, des logiciels (type : **Gabi, OpenLCA, SimaPro, Umberto**) ainsi que des normes associés (**ISO 14040**)
- Très bonne connaissance des normes **RSE / CSRD / ESR / ESG / ISBS** et de **management environnemental (ISO 4001)**, ainsi que des normes de **management de l'énergie (ISO 50001 ; RE 2020)**
- Très bonne connaissance des aides publiques

Compétences techniques transverses

- Très bonne maîtrise de l'anglais technique (oral et écrit)
- Compétences en conduites du changement / amélioration continue
- Maîtrise de Microsoft Office ou OpenOffice, ainsi que des outils et logiciels de gestion de projet, type : Primavera

Compétences comportementales : leadership, capacités relationnelles, curiosité scientifique et ouverture d'esprit, adaptabilité, capacité à fédérer des équipes multidisciplinaires, Force de proposition et de conviction, ssprit d'analyse et de synthèse, sens de la communication et pédagogie.

Niveau d'études et d'expérience souhaités Ingénieur spécialisé en énergie, en génie industriel ou environnement. Master en développement durable, gestion de l'environnement ou RSE. Expérience dans un secteur industriel.

Dans l'habitat collectif, les objectifs de rénovation énergétique font émerger un métier de chefferie de projet pour coordonner bailleurs, collectivités, et maîtres d'œuvre

Enjeux de décarbonation : des rénovations massives du bâtis et des tensions sur l'emploi

Dans le cadre de la SNBC, l'Etat ambitionne de réduire de moitié les émissions du secteur du bâtiment d'ici 2030, par rapport à leur niveau de 2015. Cette trajectoire repose sur des actions ciblées.

L'un des leviers est d'intensifier les rénovations, avec un objectif de 700 000 logements rénovés chaque année entre 2030 et 2050. Les efforts se concentrent en priorité sur les logements les plus énergivores, classés F et G, soit environ 17 % du parc résidentiel. Sans rénovation énergétique, le poids carbone d'un bâtiment de logements s'élève à 3,6 tonnes de CO_2/m² sur l'ensemble de son cycle de vie, soit 50 ans. Il baisserait de 17 % après rénovation [Observatoire de l'immobilier durable, 2021].

La loi Climat et résilience 2022 impose des mesures contraignantes aux propriétaires, dans le parc locatif privé comme pour les bailleurs sociaux : les organismes HLM devraient ainsi réaliser environ 100 Mds € de travaux en quinze ans pour respecter la trajectoire fixée par le cadre réglementaire.

45,2 % des logements en France sont situés en habitat collectif [Recensement INSEE 2021]. Ce segment du résidentiel offre un gisement important d'économies d'énergie et de réduction des émissions par bâtiment, toutefois sous-exploité pour de multiples raisons (gouvernance en copropriété, contraintes budgétaires des organismes HLM, complexité et longueur des travaux en site occupé, etc.).

En dépit des incertitudes sur les aides publiques, la rénovation énergétique reste une activité fortement génératrice d'emplois dans le secteur du bâtiment. En 2019, on estimait déjà qu'environ 200 000 équivalents-temps plein étaient employés dans l'efficacité énergétique du bâtiment résidentiel. En outre, la rénovation énergétique des bâtiments nécessiterait de créer entre 170 000 et 250 000 emplois supplémentaires d'ici 2030, dont 23 000 destinés aux cadres [France Stratégie et la Dares].

Alors que le domaine du bâtiment est soumis à d'importantes tensions (62 % des entreprises du secteur font part de difficultés pour recruter de cadres en 2024, contre 54 % au global [Apec, 2025], le métier de chef ou cheffe de projet en rénovation énergétique de l'habitat semble donc promis à un bel avenir compte-tenu des enjeux environnementaux actuels.

Pour accéder à ces postes, plusieurs parcours certifiants existent, comme en performance énergétique des bâtiments (formacode® n°22211) ou en rénovation de bâtiments (forma-code® n° 222485). Ces certifications affichent un bon taux d'insertion.

> *Le changement des systèmes de chauffage, le développement des pompes à chaleur, etcetera, cela avance plutôt bien. En revanche, l'isolation de l'enveloppe des bâtiments (murs, fondations, toitures, etc.) pour faire en sorte qu'ils aient moins besoin d'énergie pour être chauffés, ça marque un peu le pas. Il faudrait faire beaucoup plus. Les freins, c'est que globalement ça coûte cher de faire une rénovation. Donc, il y a le problème du pouvoir d'achat. Et en plus, quand on est sur du collectif, il faut se mettre d'accord au sein d'une copropriété, c'est souvent très long, très lourd.*
>
> **Expert de la filière BTP**

> *Lorsqu'on a débuté (2018), c'était vraiment de l'expérimentation, parce que des projets de rénovation globale en copropriété d'un niveau BBC (Bâtiment Basse Consommation) il y en avait depuis peut-être 15 ans chez les bailleurs sociaux, mais il y en avait zéro dans les copropriétés, parce que c'était trop complexe. Il y avait tout à créer.*
>
> **Chef de projet en rénovation énergétique, collectivité territoriale**

> *La rénovation, c'est un marché potentiel très grand pour les entreprises du bâtiment. C'est plutôt un bon potentiel d'activité et d'emploi. Si la rénovation redémarre et qu'elle reprend le chemin qu'elle devrait suivre pour qu'on soit à la hauteur de l'enjeu, ça va être beaucoup d'activités pour nos entreprises, nos artisans.*
>
> **Expert de la filière BTP**

Impact sur le processus de production : adaptation des expertises et évolution des pratiques professionnelles dans la rénovation performante

L'accélération de la rénovation énergétique dans l'habitat collectif entraîne une transformation de nombreux métiers du bâtiment, tous les corps de métier ou presque étant susceptibles d'intervenir sur de tels chantiers. Les métiers cadres sont particulièrement concernés par ces transformations, notamment ceux qui contribuent à la réalisation des études techniques. Ils doivent être en veille et s'adapter à des réglementations thermiques et environnementales en continuelle évolution. Ils sont garants du respect de la réglementation en vigueur et de leur intégration dans les projets de rénovation énergétique. Ils doivent en outre respecter les labels Bâtiment Basse Consommation (BBC), Bâtiment Bas-Carbone (BBCA) et Haute Qualité Environnementale (HQE). Ils jouent donc un rôle de conseil auprès du maître d'ouvrage, y compris dans la dimension juridique.

Notre activité est vraiment régie par ces certifications qui constituent la preuve dont les clients ont besoin pour justifier la performance de leur bâtiment. Mon travail consiste à réaliser toutes les études qui permettent de justifier ces niveaux environnementaux : des études d'impact, des études de confort visuel intérieur avec la taille des fenêtres, de confort thermique avec des simulations numériques, des études numériques pour calculer les consommations d'un bâtiment futur.

Ingénieur maîtrise d'œuvre environnementale, bureau d'études spécialisé, PME

En fonction des organisations dans lesquelles ils évoluent, ces compétences peuvent être celles d'ingénieur.es d'étude généralistes ou de profils plus spécialisés en rénovation, avec un niveau d'expertise technique plus approfondie. Par rapport à un.e ingénieur.e d'étude BTP « généraliste », ces profils doivent désormais maîtriser des expertises avancées sur des domaines élargis liés à la performance énergétique et environnementale du bâtiment. Ceci implique une connaissance des méthodes de calcul réglementaires et dynamiques, une pratique des logiciels de simulation, la réalisation des diagnostics avancés (infiltrométrie, thermographie), mais aussi des modes d'évaluation des cycles de vie des matériaux et des bâtiments, afin de tenir compte du carbone incorporé dans les choix techniques. En outre, la connaissance des matériaux d'écoconstruction (bois, isolants biosourcés, béton de chanvre, matériaux recyclés, etc.) et de leurs propriétés thermiques, devient nécessaire.

Le contexte de la rénovation performante conduit en outre l'ingénieur.e d'études à endosser un rôle plus polyvalent et à travailler en coordination avec une pluralité d'intervenants : architectes, bureaux d'études spécialisés, entreprises de travaux, maîtres d'ouvrage publics/privés, fournisseurs et organismes de certification. En lien avec ces derniers, la préparation des dossiers de certification tend à occuper une part importante et croissante de leur temps. Par ailleurs, la rénovation d'un habitat occupé exige des qualités de gestion de projet accrues : l'ingénieur.e planifie les opérations pour minimiser la gêne des occupants, s'assure du respect des contraintes du bâti ancien, organise la gestion des déchets de chantier et veille au respect des délais et du budget. La dimension relationnelle y est donc également très importante.

Il faut être assez polyvalent parce qu'il y a également, en plus de toutes ces études, à constituer les dossiers de certification et à les défendre devant un organisme certificateur. Donc ça c'est encore une autre partie aussi qui est moins technique pour le coup qui fait partie de mon travail. On va dire que j'épaule les responsables de mission pour qui c'est vraiment le centre de leur travail.

Ingénieur maîtrise d'œuvre environnementale, bureau d'étude spécialisé, PME

C'est plus complexe de faire la rénovation d'un bâtiment existant que de construire du neuf. Ça nécessite de bien muscler la relation au client, parce que les clients ont besoin qu'on leur explique ce qu'on va installer chez eux, ce que ça va consommer, ce qu'on met : plutôt tel ou tel équipement tel ou tel type d'isolation. Les gens ont vraiment besoin d'être accompagnés, conseillés là-dessus. La mise en œuvre des nouvelles réglementations environnementales est quelque chose d'assez lourd, assez complexe, sur lequel les conducteurs de travaux doivent monter en en gamme : il faut qu'ils se forment sur le sujet : ils nous disent que ça fait plus de paperasse, beaucoup de tableaux de bord à compléter. Il y a un suivi, un reporting beaucoup plus important à faire.

Expert de la filière BTP

Zoom sur un métier central : chef.fe de projet en rénovation énergétique en habitat collectif

Dans le cadre des objectifs nationaux en matière de rénovation énergétique du patrimoine immobilier existant, les métropoles se positionnent comme des acteurs clés de cette politique. Parmi les leviers actionnés par les métropoles pour poursuivre cet objectif figure la création d'un dispositif d'accompagnement dédié aux copropriétés. En effet, celles-ci ont du mal, au regard des spécificités de leur organisation, à commanditer ce type de travaux pourtant essentiels dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'habitat collectif.

Né de la nécessité de massifier les rénovations de l'habitat, dont l'habitat collectif, un nouveau métier est apparu : celui de chef ou cheffe de projet en rénovation énergétique [voir fiche métier ci-après]. Défini en 2021, comme étant « en émergence » par France Compétences, le rôle du chef.fe de projet en rénovation énergétique est d'accompagner les bailleurs et les copropriétés, et de coordonner bureaux d'études et entreprises. Ses compétences relèvent autant de la gestion de projet et de la veille réglementaire que de la communication et de la médiation. Le sujet de l'urbanisme, des politiques de la ville ne pas doivent pas leur être étranger, pour intégrer de nouvelles contraintes telles que les raccordements aux réseaux de chaleur urbain.

Chef.fe de projet en rénovation énergétique de l'habitat collectif

Dans l'habitat collectif, le chef ou la cheffe de projet en rénovation énergétique orchestre les transformations d'immeubles en mobilisant savoirs techniques, leviers financiers et dynamiques humaines. Il ou elle initie le changement en fédérant les copropriétaires autour d'une vision durable, structure le parcours du projet depuis les premières discussions jusqu'à la mise en œuvre des travaux, et veille à l'alignement entre ambitions écologiques, contraintes réglementaires et réalités économiques. Au service d'un habitat plus responsable, son rôle est donc autant stratégique que relationnel.

Autres intitulés F/H : Responsable technique rénovation énergétique, Responsable habitat et transition énergétique, Chargé de mission amélioration de l'habitat, Chargé de mission habitat durable.

Principales missions

- Dialoguer avec des représentants de copropriétaires, des locataires et les instances décisionnelles locales.
- Superviser les études et les audits : relevés techniques détaillés avec métrés (DIA), **diagnostics énergétiques : analyses de consommations, audits thermiques** (évaluation de l'isolation de l'enveloppe, les systèmes de **chauffage/ventilation/climatisation**).
- Identifier des solutions innovantes alignées avec les objectifs de **transition écologique** (**isolation** des façades, changement des équipements techniques, **intégration d'énergies renouvelables, et matériaux biosourcés, systèmes intelligents de gestion de l'énergie**), effectuer des modélisations et analyses de faisabilité.
- Piloter les démarches administratives et financières.
- Valider des descriptifs et quantitatifs réalisés par un économiste de la construction en phases AVP et PRO, des dossiers de consultation d'entreprises en phase DCE ainsi que l'analyse des offres des entreprises en phase AMT.
- Gérer la consultation, la relation client et le contrat : du lancement des appels d'offres à la sélection des prestataires.
- Piloter l'intégralité du **projet de rénovation** : organiser et planifier le chantier en définissant le calendrier, le budget prévisionnel et les ressources (internes ou externes) nécessaires, tout en respectant le cahier des charges.
- Vérifier la conformité des travaux réalisés et fournir le DOE complet.
- Suivre l'évolutions du cadre juridique et obligations, notamment en matière d'**audit énergétique** ou des critères de certifications (**DPE, labels énergétiques**).

Compétences techniques

- Excellente maîtrise du cadre réglementaire et normatif : normes de construction et d'urbanisme, **réglementations thermiques et environnementales** applicables au bâti existant, droit de l'immobilier, code des marchés publics
- Maîtrise des étapes et des acteurs d'un **projet de rénovation** dans le bâtiment
- Très bonnes connaissances en **génie énergétique, thermique et climatique**, fluides, ainsi que de la conception et mise en œuvre d'**installations énergétiques**
- Très bonnes connaissances de la **construction durable, du réemploi et recyclage**, et de **réhabilitation de l'habitat**
- Très bonne connaissance du fonctionnement d'une copropriété
- Très bonne connaissance des corps d'état de second œuvre en **rénovation thermique** (**ITI/ITE**, clos couvert, etc.)
- Maîtrise des outils BIM (Revit, ArchiCAD) et des logiciels courants de CAO (Autocad, Revit, SketchUp ou équivalent)

Compétences techniques transverses

- Très bonne maîtrise de la gestion de projets transverses
- Maîtrise de la constitution des plans financiers et des dispositifs d'aides et de subventions

Compétences comportementales : autonomie et organisation, leadership, capacité à prendre des décisions, sens du relationnel et de la relation client, sens de la négociation, goût pour la technique, rigueur, pédagogie et diplomatie.

Niveau d'études et d'expérience souhaités : Bac +3 min. **en ingénierie énergétique, génie civil, thermique** ou équivalent • 2 ans min. d'expérience, préférentiellement en maîtrise d'œuvre auprès d'un bureau d'études ou bien d'un architecte • Une expérience technique et/ou administrative dans la gestion de copropriété est un plus.

Extrait d'offre d'emploi cadre : Chef de projet en rénovation énergétique F/H

CDI - **Pays de la Loire** - A partir de 45 k€ brut annuel

Missions : Conseil en **rénovation énergétique : audits énergétiques** et techniques, montage des aides financières liées à la **rénovation énergétique**, mesure de la **performance énergétique**, commissionnement/accompagnement à la réception • Maîtrise d'œuvre de conception et de réalisation : établissement des pièces écrites tous corps d'état (CCTP, DPGF, estimations, notes de calcul) • En lien avec nos dessinateurs projeteurs : réalisation de plans (en BIM le cas échéant) ; consultation des entreprises et analyse de leurs offres ; conduite du chantier et réception • **Profil :** Ingénieur généraliste (type ESTP/ENSAM/Ecole Centrale ou autre), ou architecte-ingénieur, ou master spécialisé dans le domaine • Expérience d'environ 10 ans sur un poste/secteur d'activité similaire • Intérêt prononcé pour les enjeux de **développement durable** et **d'efficacité énergétique** • Très bonnes qualités relationnelles • Curiosité, application et implication • Qualités rédactionnelles et maîtrise de l'orthographe (rédaction de rapports).

Source : Apec, 2025

Dans le domaine des investissements, la prise en compte de critères environnementaux devient décisive

Enjeux de décarbonation : la finance verte, levier clé pour la réindustrialisation et la transition énergétique

Depuis une vingtaine d'années, le secteur financier oriente peu à peu les capitaux vers les entreprises engagées dans la transition bas-carbone. Des instruments financiers émis par des banques, des sociétés de gestion, de grands groupes ou même l'Etat, ont vu progressivement le jour, comme les obligations vertes (2014), les obligations durables (2015), et les prêts à impacts.

À l'heure où les préoccupations écologiques ne cessent de gagner du terrain, la structuration de ces instruments financiers durables se poursuit, aidée en cela par la loi Industrie Verte adoptée en 2023. Cette loi, qui s'inscrit dans une stratégie globale de planification écologique pilotée par l'Etat, vise à concilier réindustrialisation et transition écologique.

Pour financer des projets bas-carbone, plusieurs mesures phares sont proposées comme le plan d'épargne avenir climat pour les jeunes (PEAC), l'ouverture du capital-investissement dans l'assurance-vie, et la révision des labels ISR et Greenfin.

En dépit du nombre d'éco-entreprises encore relativement limité en France, environ 800 [Observatoire du PEXE, 2025], la dynamique des investissements responsables est en revanche particulièrement forte. Entre 2023 et 2024, ils ont augmenté de 15,2 %. Cela signifie que de plus en plus d'investisseurs choisissent de placer leur argent dans des fonds ou des entreprises qui respectent des critères ESG. Ils représentent près de 59 % des actifs gérés en France [Association française de gestion, 2025].

Impact sur le processus de production : intégration des critères ESG au sein des métiers financiers

Les enjeux de durabilité et de décarbonation, contribuent à faire évoluer en profondeur les métiers financiers, en particulier celui de l'analyste financier. Autrefois centrés sur les seuls indicateurs financiers, ces analystes intègrent désormais les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) dans leurs évaluations. Ainsi, le métier d'analyste financier combine aujourd'hui l'analyse financière traditionnelle avec une expertise en durabilité afin de répondre aux enjeux de l'investissement responsable.

En banque-assurances, l'analyste doit piloter le risque climatique et s'assurer que les porte-feuilles de crédit sont cohérents avec les objectifs climat. Il ou elle va évaluer l'exposition d'une entreprise aux risques climatiques (physiques et de transition). Il va aussi participer à la création de prêts verts, d'obligations durables, financements liés à la performance ESG, et proposer d'accompagner des entreprises vers des solutions de financement qui les rendent plus vertueuses.

En gestion d'actifs, il doit orienter les choix d'investissement sur la base des performances extrafinancières des entreprises. En plus d'étudier la santé financière de ces dernières (bilans, comptes de résultats, *cash-flows*), il va aussi devoir chercher désormais à évaluer ses pratiques en matière d'ESG. Cela inclura l'analyse des politiques et des résultats en matière de réduction des dépenses énergétiques et des émissions de CO_2, mais aussi celles relatives à la gestion des déchets ou à la protection de la biodiversité. Ces données permettent d'évaluer les risques et opportunités d'un investissement, d'établir des rapports et des recommandations. Typiquement, les risques associés aux dimensions extrafinancières peuvent être multiples : une entreprise « non durable » ou n'engageant pas de démarche écoresponsable sincère, peut voir sa notoriété baisser et enregistrer la fuite d'une partie de sa clientèle, et une chute des cours en bourse. Elle peut aussi être exposée à des pénalités en cas de non-respect des obligations réglementaires.

Pour tous les nouveaux clients et les clients existants, on doit leur demander en priorité : êtes-vous intéressé par des investissements durables ou pas ? Et à partir du moment où ils disaient oui, ça nous donnait, nous, conseillers, une obligation de leur présenter en priorité ce genre d'investissement.

Conseillère en placement, banque privée, grande entreprise

C'est une nouvelle façon de calculer le risque, l'opportunité dans le système pas seulement d'un point de vue financier, mais aussi extra-financier, parce qu'effectivement, si une société ne respecte pas une règle environnementale, qu'est-ce qui va lui arriver ? Bien évidemment, ça aura un impact sur son résultat. Ou si elle ne s'est pas mise suffisamment à la pointe des enjeux environnementaux, peut-être que ça va lui demander tellement d'investissement à un moment donné que sur 2-3 ans, peut-être que ça va impacter ses résultats aussi.

Analyst & portfolio manager, fonds de gestion, PME

Zoom sur un métier central pour la décarbonation : Analyste finance durable

Selon la politique d'investissement du fond et de la place accordée aux critères ESG, l'analyste financier peut être considéré comme un référent ESG à part entière.

L'analyste en finance durable va conseiller son fonds d'investissement ou sa banque sur le caractère responsable et durable des opportunités financières. Son but est d'orienter les décisions vers des placements respectueux des critères ESG [voir fiche métier ci-après].

Auprès des entreprises ayant bénéficié d'un investissement, il ou elle va conseiller sur l'intégration des critères ESG dans leur stratégie. Auprès des financeurs, il va devoir aussi réaliser des reportings sur les performances environnementales de ces entreprises.

Aujourd'hui, certaines certifications en finance proposent des modules spécifiques à la finance responsable. Des certifications, obligatoires, comme l'examen généraliste AMF, ou volontaires, comme le Chartered Financial Analyst (CFA), intègrent désormais ces notions de finance durable. Elles permettent aux professionnels de se sensibiliser pour mieux accompagner la transition écologique du secteur. [Shiftproject, 2022]

Analyste financier durable

L'analyste en finance durable évalue les investissements à travers le prisme environnemental, en intégrant les critères ESG aux indicateurs économiques classiques. Il ou elle identifie les risques liés au climat, à la biodiversité ou à la transition énergétique. Son rôle est d'orienter les capitaux vers des projets durables et résilients.

Autres intitulés F/H : Analyste des risques finance durable, Analyste réglementaire finance durable, *Business Analyst* Crédits & Finance Durable, Analyste ESG finance durable.

Principales missions

- Analyser et interpréter des données macroéconomiques.
- Étudier les bilans, comptes de résultats et flux de trésorerie pour évaluer la santé financière des entreprises.
- Calculer la valeur d'une entreprise, d'un investissement.
- Réaliser des **modélisations financières intégrant le climat**.
- Constituer le reporting extra-financier à destination des financeurs.
- Identifier les opportunités et risques financiers des actifs potentiels.
- Rédiger des rapports détaillant l'analyse financière.
- Suivre les évolutions réglementaires, les tendances **ESG**.
- Elaborer des recommandations d'investissement et prendre des décisions adaptées à un projet d'investissement et aux besoins de financement.
- Collaborer à la mise en place de méthodologies d'évaluation **ESG** innovante.

Compétences techniques

- Expertise en évaluation d'entreprises et en modélisation financière
- Maîtriser des bases de données (**Bloomberg ESG, MSCI, Sustainalytics**, etc.) et des systèmes de notation extra-financière
- Connaissance des **réglementations durables** : règlement **SFDR** et ses catégories de fonds, **taxonomie européenne des activités durables**, article 29 de la loi **Energie-Climat (29 LEC)**
- Certifications AMF, CFA ou **CFA ESG Investing**

Compétences techniques transverses

- Aisance en anglais
- Excellente maîtrise d'Excel

Compétences comportementales :

rigueur, pédagogie, curiosité intellectuelle, esprit critique, capacité d'analyse et de synthèse, force de proposition et de conviction, sens relationnel, éthique.

Niveau d'études et d'expérience souhaités

Bac+5 en finance, économie ou gestion • Une première expérience en analyse financière.

Extrait d'offre d'emploi cadre : Analyste des risques finance durable F/H

CDI - **Bretagne** - 35 à 50 k€/an

Missions : Analyser chaque type de risque **ESG** • Travailler en étroite collaboration avec les équipes de gestion d'actifs pour intégrer les critères **ESG** dans le processus de décision d'investissement • Proposer des plans d'actions et les déployer • Construire des indicateurs de mesure, de cotation et de suivi des risques **ESG** • Contribuer aux reportings ESG • **Profil :** Diplômé en finance, économie, gestion ou dans les domaines **ESG** • Expérience en analyse des risques financiers, de préférence orientée vers l'**ESG/durabilité** • Agilité, capacité d'adaptation • Profondément engagé.e envers les principes de la finance durable • Force de proposition et de conviction • Curiosité.

Source : Apec, 2025

L'observatoire de l'emploi cadre

RECRUTEMENT
PRÉVISIONS
& PROCESSUS

TRAJECTOIRES
PARCOURS
& INÉGALITÉS

COMPÉTENCES
MÉTIERS
& SOCIÉTÉ

L'observatoire de l'Apec réalise des études pour mieux comprendre le marché de l'emploi des cadres et anticiper les tendances à venir, en matière de modalités de recrutement et de fidélisation, de processus de mobilité, d'évolution des métiers et des compétences.

Les études publiées s'articulent autour de trois grands axes :

> Analyser les besoins, les difficultés et les processus de recrutement des cadres ;

> Comprendre les trajectoires des cadres, leurs parcours et les inégalités qui peuvent en résulter ;

> Révéler les évolutions des métiers et des compétences des cadres en lien avec les transformations sociétales.

LES DERNIÈRES ÉTUDES PARUES DANS LA COLLECTION « COMPÉTENCES : MÉTIERS ET SOCIÉTÉ »

> *Les cadres et l'IA,* juin 2025

> *Futurs du travail : 5 chocs majeurs pour le monde du travail des cadres, et du chemin à parcourir pour s'y préparer,* octobre 2025

> *Santé mentale chez les cadres et les managers,* octobre 2025

ISSN 2681-2835 (COLLECTION « COMPÉTENCES »)

Cette étude a été réalisée par la direction Données et Études (DDE) de l'Apec.

Directrice de la DDE : Hélène Garner

Responsable du pôle valorisation des données : Sébastien Thernisien

Équipe projet : Geoffroy Garin, Anne-Dominique Gleyen, Florence Kremer, Caroline Legrand, Cristina Turlueanu

Maquette : Caracter.

Toutes les études de l'Apec sont disponibles gratuitement sur le site www.corporate.apec.fr > Nos études

ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES
51 boulevard Brune – 75689 Paris Cedex 14

CENTRE DE RELATIONS CLIENTS

0 809 361 212 Service gratuit + prix appel

du lundi au vendredi de 9h à 19h aux horaires France hexagonale

© Apec. Cet ouvrage a été créé à l'initiative de l'Apec, Association pour l'emploi des cadres, régie par la loi du 1er juillet 1901 et publié sous sa direction et en son nom. Il s'agit d'une œuvre collective, l'Apec en a la qualité d'auteur.

L'Apec a été créée en 1966 et est administrée par les partenaires sociaux (MEDEF, CPME, U2P, CFDT, CFE-CGC, FO, CFTC, CGT).

Toute reproduction totale ou partielle par quelque procédé que ce soit, sans l'autorisation expresse et conjointe de l'Apec, est strictement interdite et constituerait une contrefaçon (article L122-4 et L335-2 du code de la propriété intellectuelle).

Décembre 2025