



**ETUDE L'INGENIEUR DES TRANSITIONS**

## Enquêtes métier « Coordination de la construction » « Ingénieur.e Fluide »

*Action pilotée et financée par Atlas, OPCO des services financiers et du conseil, selon des axes de coopération définis dans la convention signée avec le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation avec le concours des fonds collectés au titre de la taxe d'apprentissage.*

**Atlas**  
OPCO  
Société des compétences

**CONCEPTEURS  
D'AVENIRS**

FÉDÉRATION  
**CINOV**

**le cnam**  
Grand Est

**LE GOUVERNEMENT**  
Chambre  
de  
Commerce  
et  
d'Industrie



[ingenieurdestransitions.com](http://ingenieurdestransitions.com)



## SOMMAIRE

Avant-propos ..... p. 3

Protocole de l'enquête ..... p. 4

Contexte socio-économique ..... p. 5

## ENQUÊTES MÉTIERS

Coordination de la construction ..... p. 8

Ingénieur.e fluide ..... p. 16

Conclusion et préconisations ..... p. 22

Sources ..... p. 25





## Avant-propos

« Conscients des mutations en cours, le Conservatoire national des arts et métiers (Le Cnam) et CINOV réfléchissent à l'évolution des formations d'ingénieurs pour répondre aux nouvelles exigences des filières économiques, mais aussi sociétales.

Dans le cadre de la conception de son projet de **Cité des Transitions**<sup>®</sup> - qui a pour vocation à devenir un lieu de formation, d'échanges, d'études, de recherche et de valorisation des « sciences neuves et utiles »-, le Cnam en Grand Est a entrepris une démarche partenariale et opérationnelle qui vise à identifier les besoins et les attentes sur de nouvelles filières d'ingénieurs dans des secteurs d'activités en évolution technologique forte (les transitions) et à faire évoluer les parcours d'ingénieurs actuels ou à venir en intégrant l'impact de l'usage des nouvelles technologies sur les aspects humains de la fonction d'ingénieurs. »<sup>1</sup>

En 2017, une première étude a été confiée au Cnam qui a fait l'objet d'un rapport et d'une présentation lors d'un séminaire des transitions organisé à Lunéville en décembre 2017, puis a été poursuivie par l'élaboration d'un kit pédagogique : [www.ingenieurdestransitions.com](http://www.ingenieurdestransitions.com).

En 2018, une deuxième étude a été lancée concernant les métiers de la « Sécurité, et de la gestion des risques ».

Ces démarches prospectives ont permis d'identifier les besoins émergents à introduire dans les formations d'ingénieurs d'aujourd'hui et de demain : les ingénieurs des transitions.

Il s'agit d'inscrire ces champs d'étude dans une approche élargie introduisant des dimensions nouvelles comme :

- La RSE,
- L'environnement organisationnel,
- Le management,
- La capacité à impulser des dynamiques entrepreneuriales et créer les conditions de créativité, par une plus grande transversalité entre les acteurs.

« *L'ingénieur des transitions* » devra intégrer dans ses missions la **dimension humaine** indispensable à la réussite des projets qu'il devra mener.

Dans la continuité de ce projet, cette synthèse présente deux autres métiers à l'étude, celui de « **Coordonnateur de la construction** » et « **d'Ingénieur.e fluide** »

<sup>1</sup> Source Cnam



## Protocole de l'enquête

Actions	Échéances				
	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Prise de contact avec les référents métier CINOV	■				
Réception du fichier des adhérents CINOV		■			
Pré-analyse documentaire et préparation du questionnaire		■			
Finalisation du questionnaire avec les référents métiers CINOV		■			
Validation du questionnaire avec les référents métiers CINOV			■		
Envoi du questionnaire en ligne à tous les adhérents CINOV			■		
Appels téléphoniques adhérents CINOV et interviews			■	■	
Réception des premiers questionnaires			■		
Relances par mail et par appels téléphoniques			■	■	
Recherche et analyse documentaire complémentaires			■	■	
Élargissement de l'enquête à des professionnels hors CINOV				■	
Points intermédiaires avec les référents métiers CINOV			■	■	
Comité de pilotage Cnam		■	■		■
Travail collaboratif avec les services formation internes au Cnam				■	■
Livraison de l'étude					■

Les résultats des études sont, certes, issus de l'exploitation d'un nombre limité de réponses à l'enquête en ligne et interviews téléphoniques ne permettant pas de conclure à la parfaite représentativité de l'échantillon comparé à la diversité des adhérents CINOV. Pour autant les caractéristiques générales de taille, d'activité et d'organisation des entreprises contributrices apparaissent suffisamment pertinentes pour nous permettre de tirer un certain nombre d'enseignements parfaitement exploitables et conformes aux attendus de la présente étude métier.

*Les verbatim sont reportés entre « » et en italique*



## Contexte socio-économique actuel

### Dans quel contexte socio-économique se situe les métiers à l'étude ?

Un secteur dynamique, tel est le qualificatif qui peut être attribué au secteur du bâtiment et de la construction. En effet, il est représenté par 300 000 entreprises - dont 92 % ont moins de 20 salariés – ces entreprises correspondent à environ 1,2 million d'actifs avec plus de 900 000 salariés et près de 290 000 artisans (SESSI, 2007 ; Action BTP 2011). Comme le souligne Philippe Deshayes « d'un point de vue macro-économique, le secteur correspond à 10 % du produit intérieur brut français et représente, à l'échelle mondiale, près de 100 millions d'emplois. »<sup>2</sup>.

Concernant plus spécifiquement le secteur de l'ingénierie de la construction, il représente en France 46 % des effectifs totaux soit près de 114 000 salariés en 2015 (Source OPIIEC socio-démographique 2014 et collecte FAFIEC 2015). Une étude de la DARES souligne que ce secteur devrait « continuer de bénéficier de créations d'emploi en raison de l'augmentation du nombre des ménages, de la rénovation et de l'adaptation du parc de logements au vieillissement de la population et à la dépendance et par le développement des normes règlementaires et environnementales. »<sup>3</sup>

Toutefois, la situation économique et de crise sanitaire inédite de 2020 invitent à modérer ces estimations. Considérant également le fait que le secteur du bâtiment et de la construction est soumis à une pression économique forte, une conjoncture peut favorable (publique et privée) et un marché fortement concurrentiel qui doit amener les organisations et les professionnels à repenser leurs modèles pour rester compétitif.

C'est dans ce contexte conjoncturel et structurel complexe et en mutation que le secteur de la construction doit s'adapter et s'actualiser pour être en phase avec les enjeux de l'époque.

Notre enquête nous permet d'en prendre la mesure, les professionnels du bâtiment et de la construction doivent et devons faire face à deux types de transition : la transition énergétique et la transition numérique associée.

### La transition énergétique

*Avec l'objectif des pouvoirs publics de lutter contre le changement climatique et de s'y adapter.*

Initiée par le Grenelle de l'environnement en 2007 et aujourd'hui régit par la loi Énergie Climat, la France ambitionne d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Le Ministère de la transition écologique précise que l'un des principaux leviers est « d'agir sur les émissions des bâtiments, du secteur résidentiel comme du secteur tertiaire, qui représentent un quart des émissions nationales de gaz à effet de serre. »

Les priorités de ce programme sont de :

- Diminuer l'impact sur le climat des bâtiments neufs en prenant en compte l'ensemble des émissions du bâtiment sur son cycle de vie, dès la construction.
- Poursuivre l'amélioration de la performance énergétique et la baisse des consommations des bâtiments neufs.
- Garantir aux habitants que leur logement sera adapté aux conditions climatiques futures.

<sup>2</sup> Philippe Deshayes, « Le secteur du bâtiment face aux enjeux du développement durable », Innovations 2012, CAIRN.INFO

<sup>3</sup> France Stratégie, Dares, « Les métiers en 2022- Résultats et enseignements », juillet 2014



Ce programme est adossé à la nouvelle réglementation environnementale des bâtiments neufs (Re2020) dont « *l'enjeu majeur est de diminuer significativement les émissions carbone du bâtiment.* »<sup>4</sup>

Cette transition énergétique ne s'arrête cependant pas aux constructions neuves, mais concerne également le parc des bâtiments anciens responsables d'une grande partie des émissions de gaz à effet de serre. Deux ingénieurs BTP interviewés dans le cadre de cette enquête nous expliquent qu'ils sont au cœur de cette transition énergétique ; l'un supervise pour le compte d'un bailleur social du Grand Est la rénovation de 5000 logements, le second intervient dans le cadre du « Plan Climat » de la ville de Paris. Tous deux soulignent les opportunités et les perspectives intéressantes du secteur. Au-delà du plan climat de la ville de Paris, Pierre-Felix Marlin (Ingénieur chez Bouygues Construction) fait état des grands chantiers actuels qui dessinent le paysage du secteur du bâtiment et de la construction, il nomme notamment le projet « Grand Paris » et « JO 2024 » intimement liés<sup>5</sup>, des chantiers de réhabilitation de quartiers dans les grandes métropoles Françaises, les projets émergents d'écoquartiers et de bâtiments éco-responsables : les microgrids, sans oublier la rénovation des réseaux routiers et SNCF en région.

Relativement aux besoins en compétences, en formation et en recrutement émergents, une enquête réalisée par le cabinet EY pour le compte de l'OPIIEC en septembre 2019, met en exergue la nécessité d'accompagner cette transition énergétique dans le secteur du bâtiment, y compris en regard des enjeux à l'échelle mondiale.<sup>6</sup>

### La transition numérique

*Les chantiers 4.0 ou l'évolution des outils, des équipements et des méthodes de construction.*

En parallèle des solutions numériques d'ores et déjà utilisées par les professionnels du secteur - que ce soit pour la gestion de leur entreprise (finance, RH, comptabilité...), ou leur projet de construction (logiciels spécialisés BTP, CAO/DAO, station GPS...) - ce sont des outils tels que la maquette numérique partagée (BIM), le carnet numérique, l'imprimante 3D qui représentent des possibilités diverses de transition numérique appliquées à la construction ; avant d'envisager à plus long terme les chantiers automatisés tels que le pensent le Japon et les États-Unis en raison de la pénurie de main-d'œuvre.<sup>7</sup> L'automatisation totale de chantier n'est pas d'actualité, l'idée est de trouver la meilleure complémentarité entre l'homme et la machine. Le métier de la coordination semble pour autant concerné par cette transition numérique plus que d'autres puisqu'il coordonne tous les moyens matériels et humains pour l'exécution des travaux dans les meilleures conditions de délai, de sécurité, de qualité et de rentabilité.<sup>8</sup>

Comme évoqué par les professionnels interviewés dans le cadre de cette étude, la construction 4.0 prendra du temps, elle passera nécessairement par un développement des compétences des techniciens et des ingénieurs.e.s (Ingénieur.e fluide, coordonnateurs OPC, SPS et MOEx entre autres métiers).

Pour certains d'entre eux, même si le BIM commence à faire son entrée et ses preuves dans les entreprises, ils constatent la nécessité de « *retraduire* » les opérations numériques une fois sur le chantier auprès des acteurs opérationnels. Les changements sont initiés.

<sup>4</sup> Source : Ministère de la Transition Écologique

<sup>5</sup> <https://www.paris.fr/pages/nouveau-plan-climat-500-mesures-pour-la-ville-de-paris-5252>  
<http://www.grand-paris.jll.fr/fr/projet-grand-paris/>

<sup>6</sup> Enquête OPIIEC « Accompagner la transition énergétique : état des lieux de l'emploi et des besoins en compétences dans les entreprises d'ingénierie », Étude réalisée par le Cabinet EY, septembre 2019

<sup>7</sup> Source AB ENGINEERING – La Fédération japonaise des entrepreneurs de la construction a annoncé une baisse de 1,28 M de travailleurs, dans le secteur, pour l'exercice 2025 comparé à 2014. Les États-Unis rencontrent la même problématique avec 200 000 postes non pourvus dans le secteur fin février 2017.

<sup>8</sup> Enquête OPIIEC « Étude sur l'évolution de l'ingénierie française de la construction liée au BIM », Étude réalisée par KYU Lab et ACTH, septembre 2016



Nous pouvons conclure cette partie à partir des constats relevés par deux études commanditées par l'OPIIEC et menées en 2016 par KYU Lab et ACTH et en 2018 par le cabinet EY qui confirment ces tendances et le point de vue des ingénieurs interviewés :

- Une **conjuncture** et des **opportunités** plutôt **porteuses** avec l'arrivée de nouveaux projets (ex Grand Paris, nouveaux réseaux routiers, écoconstruction...)
- Un secteur qui demeure somme toute **concurrentiel** et soumis à une **double contrainte** : une **demande d'expertise pointue** combinée à une **diminution des coûts** ;
- Un besoin de **compétences nouvelles** pour accompagner les développements en cours : BIM, compétences « datas », MOA.... mais également penser le **management intergénérationnel** pour assurer le transfert de compétences des seniors vers les juniors et des juniors vers les seniors relativement à la transition numérique.





## ENQUÊTES MÉTIERS

### Coordination de la construction

La présente étude concerne le métier générique « **Coordination de la construction** ». Sous ce vocable se décline en réalité trois spécificités qu'il convient d'explicitier et d'explorer :

- Coordonnateur OPC
- Coordonnateur SPS
- Maître d'Œuvre d'Exécution ou MOEx

#### Coordonnateur OPC

##### *Organisation, Pilotage et Coordination du chantier*

Historiquement adossé à la loi MOP de 1985, le coordonnateur OPC est garant du processus lié au pilotage et au suivi d'un chantier, son rôle est d'assurer la liaison entre l'ensemble des intervenants lors de la réalisation d'un ouvrage pour garantir le respect du délai global (espace/temps) et permettre la livraison des ouvrages conformément aux prescriptions du marché. Pour reprendre l'expression d'un professionnel interviewé lors de cette étude, le coordonnateur OPC réalise une « *photo du chantier à un instant T* ».

Les champs de compétences clés adossés au métier de coordonnateur OPC peuvent être déclinés ainsi : planification et suivi d'opération, gestion des coûts et des ressources, gestion des activités.

Soumis aux évolutions technologiques, le coordonnateur OPC sera amené à mobiliser de plus en plus dans sa pratique professionnelle les nouvelles technologies telles que le BIM – la terminologie OPC devient alors : Ordonnancement, Pilotage, Coordination assistée par ordinateur. Ces évolutions actuelles et à venir impliquent pour le coordonnateur OPC des investissements en termes de formation et de moyens. Il se présente comme un acteur stratégique dans le pilotage du chantier.

#### Coordonnateur SPS

##### *Sécurité et Protection de la Santé*

Issue de la loi 93-1418 du 31 décembre 1993, le coordonnateur SPS est garant du processus lié à la protection de la santé du chantier, il intervient sous la responsabilité du maître d'ouvrage qui lui confère l'autorité et les moyens d'accomplir sa mission et travaille en appui de la maîtrise d'œuvre. Son rôle est d'assurer la coordination d'un chantier sous l'angle de la sécurité et de la protection de la santé des équipes. Le professionnel en charge de cette mission définit la politique en matière de sécurité et de prévention, il en contrôle sa mise en œuvre à chaque étape de la réalisation des travaux.

Ses champs de compétences clés sont d'élaborer le plan de prévention de sécurité et de prévention de la santé (PPSPS), de le déployer sur le chantier et de contrôler l'application des procédures de sécurité et de prévention.

Le coordonnateur SPS peut voir son périmètre élargi en s'investissant de manière plus globale dans une démarche QHSE (Qualité Hygiène Sécurité Environnement), dans la formation et l'accompagnement de ses clients en matière de santé et de sécurité et/ou présider un Collège Interentreprises de Sécurité, de Santé et des Conditions de Travail (CISSCT) si la complexité et l'envergure du chantier le requiert.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Sources APEC







## Coordonnateur MOEx Maître d'Oeuvre d'Exécution

Garant du processus dès la phase amont du projet de chantier - notamment pour la préparation du planning d'exécution pour tous les corps d'état du chantier. Son rôle est de gérer toute la partie opérationnelle du chantier dès la phase de lancement jusqu'à la phase de réception complète du chantier.

Le maître d'œuvre d'exécution est habilité à valider toutes les modifications tarifaires du chantier avec le client.

Ses champs de compétences clés sont de préparer le planning d'exécution du chantier, de gérer l'ensemble des entreprises intervenantes sur le chantier selon le planning établi, assurer le suivi du chantier et les reporting avec le client, contrôler sur le terrain le respect des règles de sécurité et des risques environnementaux et s'assurer de la validation du paiement des entreprises avec le client.

L'analyse des métiers OPC et MOEx laisse apparaître une forte proximité dans leur périmètre et champ de compétences. D'ailleurs, les offres d'emplois sont souvent titrées : « Ingénieur.e OPC/MOEx » ; « Directeur(trice) de projet MOEx et OPC ». Cette étude nous permet cependant de pointer des compétences différentielles entre ces deux métiers. Le coordonnateur OPC donne la cadence, s'assure de la réalisation du chantier dans l'espace/temps ; le coordonnateur MOEx a un périmètre de responsabilité plus élargi : il contrôle la réalisation du chantier, il doit avoir une appétence pour les travaux et une capacité à déceler les non-conformités et être en capacité de porter un regard critique sur le chantier.

### Des métiers soumis à un cadre réglementaire et des normes

Laurent Chomard de Légibase précise : « **La mission OPC a été prévue par l'article 7 de la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée et définie par l'article 10 du décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993 relatif aux missions de maîtrise d'œuvre confiées par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires privés.** »

Selon la typologie du marché et le découpage des lots, le recours à un coordonnateur OPC peut être différente. En effet dans le cas d'un marché unique la coordination est gérée en interne par le titulaire du marché, dans le cas de plusieurs marchés, la diversité des corps d'état et des entreprises présentent sur le chantier nécessite que la coordination soit assurée par une tierce personne : un coordonnateur OPC.

*NB : Considérant les spécificités de ce métier et la difficulté à interpréter ses champs d'actions, CINOVA a édité « Le Contrat OPC » qui aide les professionnels à définir les contours de la mission.<sup>10</sup>*

« **Impliquer les acteurs de la construction pour prévenir les risques** », telle est la phrase d'introduction de l'INRS pour présenter le cadre réglementaire du **coordonnateur SPS**. En effet, le Code du travail prévoit dans la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 un certain nombre de dispositions concernant la coordination des mesures de prévention pour les opérations de bâtiment et de génie civil (articles R. 4532-1 à R 4532-98).<sup>11</sup>

Trois catégories d'opérations déterminent les niveaux de coordination de sécurité selon un ratio Hommes/jour/coût/nombre d'entreprises. (cf. p10)

La connaissance des normes en vigueur et des méthodes de réalisation de tous les corps d'état des chantiers est indispensable pour exercer le métier de **Maître d'œuvre d'exécution**. Qu'il s'agisse des normes liées au PLU, à la performance énergétique, à la réglementation thermique (RT 2012), à la construction des logements neufs (RT 2020), tout ce qui concerne les installations électriques, l'isolation phonique, l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, les DTU ou règles de l'art de la construction.

<sup>10</sup> Le Contrat OPC Ordonnancement/Pilotage/Coordination - [http://www.miqcp.gouv.fr/images/Documents\\_Pratiques/contrat-opc.pdf](http://www.miqcp.gouv.fr/images/Documents_Pratiques/contrat-opc.pdf)

<sup>11</sup> Source INRS, « Le code du travail prévoit un certain nombre de dispositions concernant la coordination des mesures de prévention pour les opérations de bâtiment et de génie civil (articles R. 4532-1 à R. 4532-98) »



## Des métiers accessibles par la voie de la formation initiale et de la formation professionnelle continue

Trois voies d'accès mènent aux métiers de coordonnateur OPC, SPS et MOEx :

- diplôme de niveau BAC + 2 dans le secteur du bâtiment, complété d'une expérience professionnelle de 5 ans.
- Une formation universitaire BAC+2 à BAC+5 (DUT, licence professionnelle, master...) dans le secteur de la construction (BTP, travaux, études techniques, économie de la construction) ou de la production industrielle (sécurité, prévention, maintenance).
- Écoles d'ingénieurs spécialisées dans le bâtiment, les travaux publics ou le génie civil (ENSTP, CUST ; CHEBAP...) INSA Lyon.

L'étude du marché du travail<sup>12</sup> permet de constater qu'il peut être demandé au **coordonnateur OPC** de disposer de la double casquette OPC/SPS, dans ce cas il devra être titulaire de l'attestation de compétence « Coordination Sécurité et Protection de la Santé » délivrable par un organisme certificateur.

La fonction de **coordonnateur SPS**, quant à elle, ne peut être exercée que par une personne physique compétente, en son nom propre ou au nom de l'organisation qui l'emploie. Elle doit justifier à la fois d'une expérience professionnelle en matière de construction et d'une formation spécifique. Cette formation donne lieu à un contrôle de capacité et à la délivrance d'une attestation de compétences délivrée tous les 5 ans.

Elle est assurée par un organisme certifié et permet de valider les 3 niveaux de compétences nécessaires à l'exercice du métier :

- Niveau 1 : aptitude à coordonner toutes opérations – chantier réunissant au moins 10 entreprises de bâtiment ou 5 en génie civil et dont le volume dépasse 10 000 jours Hommes.
- Niveau 2 : aptitude à coordonner les opérations des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> catégories - chantier excédant 30 jours ouvrés dont l'effectif dépasse 20 travailleurs à un moment donné et dont le volume prévu de travaux est supérieur à 500 jours hommes,
- Niveau 3 : aptitude à coordonner les opérations de 3<sup>ème</sup> catégorie - chantier avec ou sans risques particuliers réunissant au moins 2 entreprises.<sup>13</sup>

L'INRS précise que « *les coordonnateurs SPS doivent être formés par des formateurs exerçant leurs activités dans le cadre d'un organisme certifié par un organisme certificateur lui-même accrédité par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation). Les modalités de mises en œuvre de ces formations étant définies dans l'arrêté du 26 décembre 2012* ».

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000026864419/2020-11-03/>

La formation initiale ne propose pas de diplômes dédiés pour accéder aux métiers de la coordination de la construction. En revanche, le marché de la formation professionnelle continue propose des formations courtes de 2 à 4 jours pour développer les compétences métier spécifiques à ces trois domaines.

## Résultats de l'enquête métier

<sup>12</sup> Analyse d'offres d'emploi sur des sites spécialisés

<sup>13</sup> Source INRS - <https://www.inrs.fr/services/formation/publics/coordonnateur-sps.html>



## Panel d'adhérents CINOV contactés et retours

Un questionnaire en ligne a été envoyé aux entreprises adhérentes à CINOV pour le groupe métier Coordination de la construction via Google Forms.

En complément de l'enquête en ligne, chaque entreprise a été contactée par téléphone ce qui a permis de compléter le recueil d'informations par le biais d'interviews.

Ce panel a été complété par l'interview de 3 ingénieurs de la construction, non adhérents à CINOV.

Le taux de réponse total est de 33%

## Analyse des réponses

Les représentations graphiques sont jointes à ce rapport d'enquête.

### Caractéristiques des entreprises

---

Les entreprises interviewées :

- Sont très représentatives des entreprises du secteur - considérant les études menées au niveau national et la typologie des adhérents CINOV - avec 81 % de ME/TPE/PME (9 % Microentreprise, 63% TPE, 9% PME) et 80 % de cabinet d'ingénierie.
- Interviennent pendant les phases de conception/étude (81%) et mise en œuvre/réalisation des projets (81%), pour autant certaines d'entre elles sont présentes sur l'ensemble du chantier dès les phases amont.
- Ont un panel de métiers dédiés à la mission, tels que : Planificateur de production OPC (81%), Chef.fe de projet MOEx (73%) et Ingénieur coordination (63%) pour les plus représentés.

### Représentativité de la population d'ingénieur.e.s

---

Pour les entreprises interviewées nous observons que :

- 72 % d'entre elles ont dans leur effectif des ingénieurs coordonnateurs OPC et 54% des coordonnateurs MOEx, les ingénieurs coordonnateurs SPS ne sont quasiment pas représentés. Il s'agit dans ce dernier cas d'un recours à une prestation externe.
- Ils sont majoritairement issus d'écoles d'ingénieurs (65%) recrutés par le biais de cabinets de recrutement à 36 % et à 18 % via les écoles, le réseau professionnel et/ou des annonces sur des sites spécialisés. Les entreprises interviewées mixent souvent les processus de recrutement.
- Lorsque le professionnel en charge de la coordination n'est pas ingénieur, il a un niveau de formation Bac+2 (BTS) ou Bac+3 (Licence pro).

### Le champ des compétences

---

Les compétences ont été formalisées à partir de l'étude de plusieurs référentiels métiers. Les professionnels interviewés ont évalué lesdites compétences au regard des trois dimensions du concept : les savoirs (connaissances), les savoir-faire (situations professionnelles/pratiques professionnelles) et les savoir-être (compétences transversales nécessaires à l'exercice du métier)<sup>14</sup>, d'autre part les compétences ont été cotées par les professionnels selon 4 niveaux :

- 1 = c'est accessoire
- 2 = c'est nécessaire
- 3 = c'est important
- 4 = c'est indispensable
- 5 = c'est primordial

<sup>14</sup> Les compétences transversales ont été formulées à partir des référentiels de l'OPIIEC





Les connaissances requises à l'exercice du métier « Coordination de la construction OPC/SPS/MOEx » selon les experts interviewés	N1	N2	N3	N4	N5
Connaitre les normes, standards et procédures QHSE (ISO,OHSAS, ERP/IGH...)		30%	<b>50 %</b>	20%	
Management des processus liés à la gestion des risques		10%		<b>80 %</b>	10%
Management des processus liés à la santé et la sécurité au travail		20%	30 %	<b>50 %</b>	
Management des processus QHSE		<b>40%</b>	<b>40%</b>	20%	
Démarche d'amélioration continue		10%	<b>50%</b>	40%	
Gestion de projet				36%	<b>64%</b>
Gestion budgétaire				40%	<b>60%</b>
Normes environnementales		20%	30%	<b>50%</b>	
Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage (DIUO)		20%	20%	20%	<b>40%</b>
Code de santé publique	10%	20%	<b>40%</b>	30%	
Code des marchés publics		18%		<b>73 %</b>	9%
Législation sociale	10%	<b>40%</b>	20%	<b>30%</b>	
Outils bureautiques				45%	<b>54%</b>

Selon les professionnels interviewés, la connaissance liée au code des marchés publics, aux normes et la réglementation est requise pour l'exercice du métier de la coordination de la construction. Cependant, ils mettent davantage en avant la réelle nécessité de maîtriser les process, méthodes et outils liés à la gestion de projet et la gestion budgétaire, ainsi que la connaissance des processus liés à la gestion des risques.

La maîtrise des outils bureautiques est également un pré-requis fondamental à l'exercice du métier, conformément aux évolutions technologiques en cours.

Les compétences professionnelles requises à l'exercice du métier « coordination de la construction OPC/SPS/MOEx » selon les experts interviewés :	N1	N2	N3	N4	N5
<b>Assister la Maitrise d'Ouvrage en cadrage de projet</b>					
Identifier les besoins du client			9%	36%	<b>55%</b>
Analyser les caractéristiques environnementales, fonctionnelles et techniques liées au type d'ouvrage ou produit à réaliser	9%		9%	<b>64%</b>	18%
Rédiger un cahier des charges et des scénarios			20%	<b>60%</b>	20%
<b>Formation et transmission de connaissances</b>					
Former des collaborateurs		18%	18%	<b>55%</b>	9%
Former et sensibiliser les intervenants du chantier aux modalités, règles et consignes de sécurité et protection de la santé	11%	11%	11%	<b>67%</b>	
Synthétiser une méthodologie ou des connaissances à capitaliser et transmettre			18%	<b>73%</b>	9%
<b>Gestion de la qualité, de l'hygiène, de la santé, de la sécurité et de l'environnement</b>					
Définir et mettre en place un système de management QHSE	10%	30%	<b>50%</b>	10%	
Mettre en place un système de management de la qualité (SMQ)	20%	30%	<b>50%</b>		
Établir un plan d'Assurance Qualité (PAQ)	9%	27%	<b>37%</b>	18%	9%
Concevoir un dispositif de sensibilisation à la qualité et le mettre en œuvre	18%	18%	<b>28%</b>	<b>28%</b>	9%
Déterminer les évolutions et améliorations d'une démarche qualité	10%	<b>40%</b>	10%	<b>40%</b>	
Vérifier la conformité des dispositifs de sécurité des personnes et des installations	10%	10%	30%	<b>50%</b>	
Respecter et faire appliquer les consignes (port EPI ; suivi des procédures...)			20%	<b>40%</b>	<b>40%</b>
<b>Gestion des contrôles, tests et diagnostics</b>					
Diagnostiquer la nature et l'origine d'un incident, dysfonctionnement ou accident	10%		20%	<b>60%</b>	10%
Écrire formellement un incident, un dysfonctionnement ou accident	20%	10%	20%	<b>40%</b>	10%
Proposer des actions correctives et/ou une solution pour résoudre le problème			9%	27%	<b>64%</b>
<b>Gestion des risques</b>					
Cartographier les risques techniques et fonctionnels et estimer leur criticité	10%	10%	10%	<b>50%</b>	20%
Déployer une démarche sûreté de fonctionnement	20%	10%	30%	<b>40%</b>	





Réaliser une analyse de risque en utilisant des normes et des méthodes standard (méthodes AMDEC, MARION, MEHARI, EBIOS, ISO 27005...)	22%	22%	<b>45%</b>	11%	
Réaliser une analyse de risques et d'impacts de mise en production	20%	10%	30%	<b>40%</b>	
<b>Gestion de projet</b>					
Suivre et analyser des données statistiques d'un chantier sur la sécurité, la santé, les AT/MP et définir des actions correctives/préventives	20%	10%	30%	<b>40%</b>	
Piloter un projet, le planifier et suivre la gestion budgétaire			9%	27%	<b>64%</b>
Coordonner l'activité d'une équipe			10%	20%	<b>70%</b>
<b>Gestion d'activité</b>					
Élaborer un dossier de certification	30%	20%	20%	<b>30%</b>	
Réaliser un audit et rédiger le rapport	20%	10%	<b>40%</b>	30%	
Répondre à un appel d'offre	27%		9%	<b>46%</b>	18%
Réaliser un suivi commercial	10%		<b>50%</b>	30%	10%
Prospecter de nouveaux clients	9%	9%	18%	<b>55%</b>	9%
Gérer le budget global d'une structure	20%	30%	10%	20%	20%
Maîtriser l'anglais dans un contexte professionnel	<b>40%</b>	10%	20%	20%	10%

Véritable chef d'orchestre du pilotage du chantier, les compétences clés de l'ingénieur.e coordonnateur sont liées à sa capacité à :

- assister la maîtrise d'ouvrage dans le pilotage global du projet ;
- coordonner l'activité d'une équipe pluridisciplinaire ;
- respecter, faire respecter et appliquer les consignes liées à la sécurité et à l'ensemble des procédures en vigueur ;
- être assertif pour proposer des actions correctives et pédagogue pour accompagner et former les acteurs internes et externes au projet ;
- Analyser, synthétiser, rédiger et capitaliser les expériences pour davantage se professionnaliser et anticiper les évolutions ;
- Avoir une approche client et/ou être à l'aise dans la relation commerciale est considéré comme indispensable par certain professionnel.

Les compétences transversales requises pour l'exercice du métier « coordination de la construction OPC/SPS/MOEx » selon les experts interviewés :	N1	N2	N3	N4	N5
Avoir l'esprit d'équipe (Leadership)			10%	40%	<b>50%</b>
Faire preuve d'analyse et de synthèse				45%	<b>55%</b>
Communiquer à l'oral comme à l'écrit				45%	<b>55%</b>
Faire preuve de créativité et avoir le sens de l'innovation		9%	27%	<b>37%</b>	27%
Avoir le sens du relationnel				45%	<b>55%</b>
Faire preuve de flexibilité				<b>73%</b>	27%
Savoir argumenter, convaincre et influencer			27%	<b>36%</b>	<b>36%</b>
Avoir une orientation client	9%		18%	<b>36%</b>	<b>36%</b>
Savoir manager un projet, une équipe		9%	9%	27%	<b>55%</b>
Faire preuve de rigueur et d'organisation				27%	<b>73%</b>

Les softskills sont les principales compétences attendues chez l'ingénieur.e, davantage que les compétences cœur de métier qui peuvent s'acquérir dans l'exercice de la fonction. A la question ouverte : « quelles sont les compétences, selon vous, d'un coordinateur de la construction ? » la réponse spontanée et immédiate pour l'ensemble des professionnels interviewés est cette capacité à « Être » plutôt qu'à « Faire ».





### Les écarts de compétences constatés :

Sur le panel de professionnels interviewés, plus de 80% estiment que les ingénieur.e.s en poste dans leur entreprise ont un niveau de performance global conforme aux attendus pour exercer le métier sans écart majeur entre le prescrit et le réel.

Quand cet écart est constaté - pour les primos entrant en entreprise notamment – il concerne :

- « *L'esprit de synthèse et la rigueur ;*
- *La capacité de travail ;*
- *La compétence de planification ;*
- *Le leadership, la crédibilité et la communication orale et écrite. »*

Ce qui fait écho avec les éléments présentés supra.

## **Prospective, le métier de la « coordination de la construction » demain**

### **Côté recrutement**

63% des entreprises interviewées envisagent recruter des ingénieur.e.s à court/moyen termes. Si la voie de l'apprentissage n'est pas la première option retenue (non à 55%), il n'en demeure pas moins que cette même proportion de population se dit prête à accueillir des ingénieur.e.s en formation par apprentissage, avec des missions de :

- Pilotage de chantier
- Assistant.e pilote ou directeur de travaux
- Gestion de projet de faible envergure
- Suivi d'une opération
- Suivi qualité et élaboration de documents

Ces missions font état de périmètres de responsabilité plus ou moins grands selon les entreprises.

### Pourquoi la voie de l'apprentissage n'est pas la première option retenue ?

En raison de l'alternance centre de formation/entreprise qui séquence le temps de présence au sein de l'entreprise, selon un expert « *pas de présence temps plein sur des périodes suffisamment longues pour assurer la mobilisation sur un chantier. »*

### **Côté évolution :**

45% des entrepreneurs interviewés considèrent que le métier va évoluer à moyen terme et 27% d'entre eux à long terme. Les études nationales laissent entrevoir quant à elles des évolutions à court terme considérant les enjeux liés à la transition énergétique et numérique. *L'OPIIEC - dans son enquête sur les évolutions liées au BIM - identifie un impact direct sur les compétences de coordonnateur.* Nous constatons ici un écart entre les visions macro (enjeux sociétaux) et micro (réalité de l'entreprise).

Pour autant, considérant les évolutions pressenties par les professionnels interviewés, l'impact sur les compétences métier se manifestera autour de 2 champs :

Compétences transversales, l'ingénieur.e devra :

- S'adapter à la gestion de crise et savoir tenir « *face à la pression imposée au quotidien sur les chantiers* »
- Avoir des compétences managériales avérées.
- Disposer de qualités personnelles en communication et en gestion de la relation.
- Être à l'aise avec le Lean management.





Compétences cœur de métier, il (elle) devra être en capacité de :

- Piloter, planifier et manager des projets – *« compétences phares du métier qu'il faut adapter en permanence aux évolutions qu'il s'agisse des méthodes, des outils et l'intégration des nouvelles technologies. »*
- D'intégrer la dématérialisation et les outils informatiques pour les utilisateurs.
- Maitriser des nouveaux outils numériques et le BIM

### Côté formation

Aujourd'hui il n'existe pas de formation initiale d'ingénieur.e coordonnateur OPC/MOEx ou SPS - en dehors des habilitations réglementaires nécessaires à l'exercice du métier et de courtes formations continues proposées aux professionnels du secteur.

Les élèves ingénieur.e.s se *« forment »* ou sont *« sensibilisés »* au métier de la coordination via des modules intégrés à leur cursus universitaire, d'école d'ingénieur ou d'architecture.

Renforcer les dispositifs de formation initiale d'une formation spécifique coordonnateur OPC/MOEx et SPS permettrait de donner plus de visibilité à ce métier et de disposer d'un vivier d'ingénieur.e.s formés au besoin des organisations. Les ingénieurs « juniors » interviewés lors de cette enquête disent avoir découvert ce métier in situ, dans l'exercice de la fonction. Leur formation d'ingénieur leur a cependant permis de comprendre, raisonner et s'adapter rapidement aux exigences du métier.

Considérant les évolutions à venir dans le secteur du bâtiment et de la construction, les experts pensent nécessaire d'intégrer dans les formations l'utilisation des nouvelles technologies et pertinent de développer davantage les partenariats entre les écoles et les entreprises.

### Pour conclure cette enquête :

Nous nous appuyons sur les propos de Guerric Godec  
Réfèrent CINOV pour cette étude métier

*« L'enquête révèle un des marqueurs forts des métiers de la coordination : sa dimension managériale.*

*En effet, le Coordonnateur orchestre, planifie, puis « fait faire ». Et qui plus est, il pilote des entités sans avoir de lien contractuel avec elles, chacune plus spécialiste dans son domaine que lui, et dont les intérêts peuvent diverger.*

*Les compétences humaines, relationnelles lui sont donc fondamentales, or on constate qu'elles sont souvent délaissées dans les formations techniques et les formations d'ingénieurs. On apprend alors le métier « sur le terrain ».*

*Compte-tenu de la nécessité de coordination sur des projets de bâtiment de plus en plus complexes, une sensibilisation à ces compétences lors des formations initiales du secteur pourrait faire émerger davantage de talents ou vocations pour les métiers de la coordination, en manque de visibilité.*

*Par ailleurs, l'enquête indique que la profession a le sentiment d'une mutation progressive de nos métiers du fait de la transition numérique, plutôt que d'une rupture rapide à court terme. Cela reflète la réalité du terrain à ce jour.*

*L'évolution des pratiques ne doit toutefois pas être négligé dans une approche prospective de nos métiers : les outils de l'ensemble de la profession évoluent (nouveaux outils de planification dérivés de la démarche LEAN Management, maquette numérique et planification 4D, simulation numérique pour les méthodes et la sécurité, outils de communication collaboratifs, rapports automatisés, etc.). Et ces évolutions pourraient bien bouleverser les paradigmes de la direction et de la gestion d'un projet de bâtiment...*

*Il ne s'agit donc pas seulement de former des professionnels de la coordination, mais des professionnels en mesure de faire évoluer leurs propres pratiques ! »*





## INGÉNIEUR.E FLUIDE

Cette deuxième étude concerne le métier « **d'ingénieur.e fluide** ». Sous ce vocable se décline trois spécialités :

- Électricité
- Climatisation
- Plomberie

D'un point de vue générique<sup>15</sup> :

### L'ingénieur fluide

#### Son rôle, ses missions

Son premier défi est de diminuer la pollution. A ce titre, l'ingénieur.e fluide conçoit ou exploite des installations techniques qui font circuler l'eau (glacée, sous forme de vapeur...), l'air (chaud, froid, conditionné, pressurisé...) ou le gaz pour produire de l'énergie propre. Son rôle est de trouver des solutions pour qu'une entreprise réduise ses émissions polluantes.

**L'ingénieur.e fluide spécialité électricité** est en charge d'organiser le réseau électrique – courant faible et courant fort -, d'assurer sa maintenance et de surveiller les installations. Il (elle) évalue les risques et trouve des solutions adéquates selon les spécificités du chantier. Il (elle) peut avoir des fonctions d'encadrement d'équipe, de gestion budgétaire et assurer les relations avec les clients. Les évolutions technologiques et réglementaires actuelles requièrent un haut niveau de technicité, à laquelle doit s'adapter le professionnel.

**L'ingénieur.e fluide spécialité climatisation, appelé aussi CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation)** est en charge d'obtenir – dans des locaux professionnels ou d'habitation – la température et la qualité de l'air souhaitées, tout en réalisant des économies d'énergie et en répondant aux contraintes réglementaires et budgétaires. Il (elle) intervient dès la conception du chantier pour conseiller le maître d'œuvre et chiffrer les coûts.

L'ingénieur.e climatisation pilote une ou plusieurs installations de services énergétiques (installations et réseaux énergies et fluides), coordonne l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance et encadre des équipes techniques. Il (elle) est garant(e) de la production dans le respect de la sécurité et de l'environnement.

**L'ingénieur.e fluide spécialité plomberie** – la littérature ne fait pas état de cette spécificité plomberie à un niveau d'ingénieur. Nos recherches croisées permettent de définir l'ingénieur.e fluide spécialité plomberie comme le professionnel qui intervient dans l'installation et l'entretien des circuits d'eau, de gaz et les installations sanitaires. Au même titre que les deux spécialités présentées précédemment, ses interventions s'inscrivent dans le respect de la réglementation en vigueur et des normes.

### Un métier soumis à un cadre réglementaire et des normes

Au même titre que l'ensemble des professionnels du bâtiment et de la construction, l'ingénieur.e fluide est soumis à la réglementation et aux normes en vigueur qui ont pour objectif de garantir la qualité des bâtiments, la sécurité des utilisateurs et la protection de l'environnement, tels que :

- Le DTU ou Document Technique Unifié de référence qui régit les règles de l'art que les professionnels du secteur respectent au quotidien.
- Le Code de la construction et de l'habitation qui a un double objectif : réduire la consommation énergétique des nouvelles constructions et réduire l'émission des gaz à effet de serre, avec le label HQE (Haute Qualité Environnementale).

<sup>15</sup> Sources OPIIEC, APEC, Onisep, CIDJ







- La Réglementation Thermique (RT) 2012 entrée en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2013, qui régleme la consommation d'eau et d'électricité, ainsi que l'isolation du bâtiment, l'éclairage, le chauffage, la climatisation et la production d'eau chaude.
- La Réglementation Thermique 2020 qui généralise les bâtiments à énergie positive, afin que les bâtiments qui consomment moins d'énergie qu'ils n'en produisent deviennent la norme.
- La norme Électrique : NF C 15-100 qui permet de sécuriser davantage les installations électriques.

Le non-respect des règlements et normes n'est pas moindre puisque le professionnel s'expose, dans ce cas, à des poursuites judiciaires tant au civil qu'au pénal.

### Un métier accessible par la voie de la formation initiale

Intégrer une école d'ingénieur semble le cursus recommandé pour accéder au métier d'ingénieur.e fluide :

- Écoles d'ingénieurs spécialisées dans le bâtiment, les travaux publics ou le génie civil (ENSTP, CUST ; CHEBAP...) INSA Lyon, avec une spécialité fluide et énergie ; en génie de l'eau et de l'environnement par exemple.
- Master dans les domaines de l'énergétique, de la mécanique des fluides et de l'environnement.

A noter cependant que le marché de l'emploi<sup>16</sup> permet l'accès au métier à partir d'un niveau Bac+2 dans ce cas une expérience de 5 ans est exigée en qualité de technicien.

## Résultats de l'enquête métier

### Panel d'adhérents CINOV contactés et retours

Une enquête en ligne a été envoyée aux entreprises adhérentes à CINOV pour le groupe métier ingénierie des fluides via Google Forms.

En complément de l'enquête en ligne, chaque entreprise a été contactée par téléphone ce qui a permis de compléter le recueil d'informations par le biais d'interviews.

Ce panel a été complété par l'échange avec 3 ingénieurs fluide, non adhérents à CINOV.

Le taux de réponse global est de 23 %

### Analyse des réponses

Les représentations graphiques sont jointes à ce rapport d'enquête.

### Caractéristiques générales des entreprises

Les entreprises interviewées pour le groupe métier ingénieur fluide sont très représentatives des entreprises du secteur - considérant les études menées au niveau national et la typologie des adhérents CINOV, avec :

- 89 % de TPE/PME (30% de TPE – 50% de PME).
- 82 % de Bureaux d'études.

### Représentativité de la population d'ingénieur.e.s

Pour les entreprises interviewées nous pouvons faire les constats suivants :

<sup>16</sup> Analyse d'offres d'emploi sur des sites spécialisés





- Avec un effectif moyen de 50% d'ingénieur.e à l'interne, la proportion ingénieur.e.s fluide est significative (88 %).
- Cette population est majoritairement issue d'écoles d'ingénieurs (68%) et recrutée par le biais de réseaux professionnels (48 %), via les écoles (36%) ou les cabinets de recrutement (32%). Les entreprises interviewées mixent souvent les process de recrutement. A noter cependant le très faible pourcentage de recrutement suite à un stage de fin d'étude ou par le biais de l'apprentissage.
- Les profils recrutés sont pour :
  - o 60% des ingénieur.e.s thermique et fluide,
  - o 56% des ingénieur.e.s fluide et performance énergétique
  - o 52 % des ingénieur.e.s génie climatique et thermique ou des ingénieur.e.s étude CVC.
- 56% envisage recruter à court/moyen termes, c'est-à-dire à horizon 1 à 2 ans, contre 44% qui n'ont pas de projet de recrutement.

### Le champ des compétences

Les compétences ont été formalisées à partir de l'étude de plusieurs référentiels métiers. Les professionnels interviewés ont évalué lesdites compétences au regard des trois dimensions du concept : les savoirs (connaissances), les savoir-faire (situations professionnelles/pratiques professionnelles) et les savoir-être (compétences transversales nécessaires à l'exercice du métier)<sup>17</sup>, d'autre part les compétences ont été cotées par les professionnels selon 4 niveaux :

- 1 = c'est accessoire
- 2 = c'est nécessaire
- 3 = c'est important
- 4 = c'est indispensable
- 5 = c'est primordial

Les connaissances requises à l'exercice du métier Ingénieur.e Fluide selon les experts interviewés	N1	N2	N3	N4	N5
Normes et réglementation de la construction	4%	4%	24%	<b>48 %</b>	20%
Construction durable (Écoconstruction)	4%		32%	<b>56%</b>	8%
Techniques d'amélioration énergétique des bâtiments			12%	<b>52%</b>	36%
Économie de la construction		16%	<b>52%</b>	24%	8%
Connaître le droit de l'urbanisme	<b>44%</b>	32%	16%	4%	4%
Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)	20%	<b>36%</b>	12%	16%	16%
Cahier des Clauses Techniques Particulières -CCTP-			8%	24%	<b>68%</b>
Savoir chiffrer un projet			12%	40%	<b>48%</b>
Connaître la méthode des déboursés	12%	24%	<b>32%</b>	8%	24%
Conception et Dessin Assistés par Ordinateur (CAO/DAO)		4%	28%	28%	<b>40%</b>
Connaître le BIM	4%	8%	28%	<b>36%</b>	24%

Nous observons des disparités entre les connaissances formalisées dans les référentiels métiers et la cotation des experts en termes d'attendus. En effet, ainsi que nous l'avons évoqué dans la première partie de cette étude, ce métier est impacté par les enjeux liés aux évolutions actuelles de la transition énergétique et numérique, d'où un besoin pour les professionnels du secteur d'avoir dans leur effectif des ingénieur.e.s avec un socle de connaissance solide en la matière complété de connaissances de gestion et de formalisation de projet (CCTP). De solides pré-requis informatiques sont également demandés en CAO/DAO et BIM ; ce qui confirme ici la transition numérique qui s'opère.

Les compétences professionnelles requises à l'exercice du métier Ingénieur Fluide selon les experts interviewés :	N1	N2	N3	N4	N5

<sup>17</sup> Les compétences transversales ont été formulées à partir des référentiels de l'OPIIEC





Analyser les besoins du client		4%	4%	28%	<b>64%</b>
Analyser les données économiques du projet		4%	16%	<b>44%</b>	36%
Évaluer le coût des opérations pour un projet		4%	24%	<b>44%</b>	28%
Élaborer des solutions techniques et financières		8%	4%	<b>44%</b>	<b>44%</b>
Définir la faisabilité et la rentabilité d'un projet		12%	12%	<b>44%</b>	32%
Respecter des budgets		4%	12%	<b>44%</b>	40%
Respecter des délais			4%	<b>48%</b>	<b>48%</b>
Contrôler la réalisation d'un projet			12,5%	41,7%	<b>45,8%</b>
Inventorier les contraintes de construction d'un ouvrage		4%	36%	<b>40%</b>	20%
Analyser les coûts techniques et définir les équipements, les matériaux en fonction des contraintes de la réglementation et du coût		4%	24%	32%	<b>40%</b>
Superviser et contrôler l'exécution d'études, de documents et de plans de détails confiés aux bureaux d'études		4%	20%	<b>52%</b>	24%
Suivre l'état d'avancement des travaux jusqu'à réception		8%	28%	<b>32%</b>	<b>32%</b>
Contrôler la conformité des travaux jusqu'à réception			12%	<b>48%</b>	40%
Suivre et mettre à jour l'information technique, économique, réglementaire		4%	28%	<b>48%</b>	20%

<b>Les compétences professionnelles spécifiques requises à l'exercice du métier ingénieur fluide selon les experts interviewés :</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>	<b>N5</b>
Tracer les plans ou croquis d'un ouvrage	4,2%	4,2%	25%	<b>45,8%</b>	20,8%
Réaliser un dossier technico-économique pour un projet		8%	16%	<b>52%</b>	24%
Constituer un dossier de consultation d'entreprises			16%	36%	<b>48%</b>
Établir un devis		20%	<b>44%</b>	24%	12%
Établir un cahier des charges			20%	<b>48%</b>	32%
Réaliser un avant-projet			4%	<b>56%</b>	40%
Réaliser un appel d'offre		12%	12%	<b>52%</b>	24%
Sélectionner des fournisseurs, sous-traitants, prestataires	4%	20%	28%	<b>32%</b>	16%
Réaliser un suivi commercial	16%	24%	24%	<b>28%</b>	8%
Prospecter de nouveaux clients	24%	20%	<b>36%</b>	12%	8%
Établir les modalités d'une prestation	12%	28%	<b>32%</b>	24%	4%
Négocier des solutions techniques ou financières avec un client	4%	16%	24%	<b>40%</b>	16%
Superviser la réalisation d'un projet BIM	16%	<b>28%</b>	12%	<b>28%</b>	16%
Piloter un projet	4%	20%	28%	<b>32%</b>	16%
Coordonner l'activité d'une équipe	4%	20%	24%	24%	<b>28%</b>
Maitriser une langue étrangère	<b>44%</b>	24%	12%	12%	8%

Selon le retour des experts en termes de compétences cœur de métier et spécifiques, l'ingénieur.e fluide doit être en capacité de piloter l'ensemble des étapes liées à son process d'intervention de la phase amont (analyse du besoin du client, formalisation des documents contractuels) à la réception du chantier. Il doit être en capacité de maitriser les aspects économiques, organisationnels, de gestion des temps et des coûts, de mobiliser et d'allouer les ressources adéquates selon les situations (technique, économiques et humaines).

<b>Les compétences transversales requises pour l'exercice du métier Ingénieur.e Fluide selon les experts interviewés :</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>	<b>N5</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------





Avoir l'esprit d'équipe (Leadership)	4%	8%	20%	<b>40%</b>	28%
Faire preuve d'analyse et de synthèse		4%	8%	24%	<b>64%</b>
Communiquer à l'oral comme à l'écrit			28%	28%	<b>44%</b>
Faire preuve de créativité et avoir le sens de l'innovation		4%	28%	<b>40%</b>	28%
Avoir le sens du relationnel			20%	<b>44%</b>	36%
Faire preuve de flexibilité		4%	16%	<b>40%</b>	<b>40%</b>
Savoir argumenter, convaincre et influencer	4%	8%	12%	<b>40%</b>	36%
Avoir une orientation client	4%	20%	20%	<b>36%</b>	20%
Savoir manager un projet, une équipe	4%	20%	24%	<b>36%</b>	16%
Faire preuve de rigueur et d'organisation		4%	8%	40%	<b>48%</b>

Les softskills sont des compétences clés attendues chez l'ingénieur.e fluide. Selon les professionnels interviewés sont requises de bonnes capacités à communiquer, argumenter et gérer la relation (au sein d'une équipe et avec le client), de savoir prendre du recul (analyse et synthèse), d'être structuré dans sa pratique professionnelle (rigueur et organisation) et de faire preuve d'agilité (souplesse, flexibilité, adaptabilité).

#### Les écarts de compétences constatés :

Le niveau de performance global des ingénieur.e.s en poste correspond aux attendus des entreprises pour 76% des personnes interviewées. Il n'est pas constaté d'écart de compétences majeur.

Lorsqu'un écart de compétences est visible entre le prescrit et le réel, les experts l'expriment ainsi :

- « Les jeunes diplômés sont trop tendres, on ne leur apprend pas la vie réelle d'une entreprise et la plupart sont des mercenaires... »
- « Connaissance moyenne des métiers principalement dans le domaine technique ».
- « Les juniors qu'on recrute n'ont aucune notion du métier de maître d'œuvre. Il faut non seulement les former en technique, mais aussi et surtout sur très concrètement comment se déroule une mission de maîtrise d'œuvre de A à Z, en prenant un cas concret par exemple la rénovation d'une chaufferie collective fioul avec passage au gaz pour une immeuble de 100 logements ».
- « Sur les softskills = Esprit de synthèse, capacité à manager, capacité à établir une relation client ».
- « Compétences théoriques lois physiques air/eau ».
- « Maturité, expérience, bon sens ».
- « Pas de vision globale des projets ».
- « Connaissance réglementaire. Approche globale d'un projet. Savoir-faire relationnel ».

### Prospective, le métier de l'ingénierie des fluides demain

#### Côté recrutement

60% des entreprises interviewées envisagent renforcer leur effectif par le recrutement d'ingénieur.e.s contre 40% qui ne l'envisagent pas. La voie de l'apprentissage semble une option possible pour 72% d'entre eux, les missions qui pourraient être confiées à un.e ingénieur.e en formation par apprentissage seraient :

- « Suivi/étude d'un projet, conception.
- Suivi entre l'étude et la conception plutôt abstraite vers une réalisation concrète et réelle.
- Assistant chef de projet CVC le temps de la formation, l'objectif étant qu'il (elle) devienne chef.fe de projet CVC au sortir de l'école.
- Étude R&D sur la problématique métier ou réglementation.
- Des études thermiques et fluides, audits.
- Participation progressive à l'élaboration de CCTP.
- Études et plans.
- Études thermiques. Réaliser et suivre un projet CVC.





- Découvrir le métier en tant qu'assistant ingénieur, faire des calculs et des faisabilités, rédiger des cahiers des charges.
- Travailler en concertation en binôme avec un ingénieur sénior.
- Mission audit énergétique, plan d'action, conception, DAO
- Développement BIM Revit.
- Assister un ingénieur qualité de la conception au suivi des travaux.
- Conception sur de petits projets piloté par son tuteur. Apprentissage du BIM. Chiffrage de projets. »

### Côté évolution :

60% des entrepreneurs interviewés considèrent que le métier va évoluer à moyen terme, 32% à court terme et 8% à long terme. Ce qui semble en congruence avec les études nationales, ce métier étant au premier chef concerné par les enjeux liés à la transition énergétique et la transition numérique (cf. première partie de cette étude).

Sous l'angle de la prise en compte de ces évolutions, les entreprises interviewées cible l'impact sur les compétences selon plusieurs champs :

Les compétences transversales, avec la capacité à :

- Avoir une vision globale technique et économique et du bon sens
- Savoir intégrer les évolutions consécutives au murissement de la transition énergétique
- Manager une équipe et s'intégrer dans des équipes pluridisciplinaires (architecte, économiste, BET) et travailler en étroite collaboration
- Mieux maîtriser le contact client
- Intégrer davantage les innovations, capacité à aborder une problématique bâtiment globale donc polyvalence, curiosité et prise de hauteur

Compétences cœur de métier, être en capacité de

- Dessiner en plus de calculer et dimensionner.
- Réaliser le calcul carbone pour Re2020
- D'assurer la gestion économique d'énergies, d'intégrer de la gestion générale énergie et consommations
- Connaître les bases techniques et le déroulé d'une opération

Compétences liées aux nouvelles technologies, avec la nécessité de s'adosser à la transition numérique avec l'intégration de fait dans les pratiques professionnelles :

- des outils numériques et du digital
- du BIM
- du smartgrid tout en conservant l'esprit métier technique et réalisable.

avec une précision d'un expert « être plus aguerris sur les choix de la meilleure solution, tout en gardant en tête des ordres de grandeur pour rester critique ».

### Côté formation

68% des experts interviewés proposent de prendre en compte certaines orientations dans les dispositifs/cursus de formation avec :

- « L'intégration des énergies alternatives et environnementales dans les études, avec l'intégration de la déconstruction dans le métier d'ingénieur fluide ;
- Plus d'imprégnation en entreprise et sur plusieurs types de postes (technique, commercial, bureau, terrain...);
- Une intégration plus avancée des nouvelles technologies, de la digitalisation et du BIM ;
- Une manière de penser l'apprentissage selon un modèle croisé entre les acteurs BET- bailleur -entreprise »





Ce feed-back d'un professionnel interviewé lors de cette enquête exprime l'essentiel en quelques mots :  
« La formation initiale devra garder les **fondamentaux** de la **physique** et **former directement** à l'**autonomie** et aux **relations humaines**.  
L'apprentissage du métier se fait en entreprise ».

### Pour conclure cette enquête

Nous nous appuyons sur les propos de Benoit Gehin  
Réfèrent CINOV pour cette étude métier

« Prendre en compte dans les formations que ce métier d'ingénieur.e fluide - et ses composantes **électricité, climatisation, plomberie** - est un métier d'avenir et encore en mutation.

La principale qualité de l'ingénieur.e est de savoir se remettre en question sur ses acquis, de les adapter à l'évolution de la technique et au besoin du respect de l'environnement.

Pour reprendre une formule bien connue l'ingénieur.e doit « apprendre à apprendre » car tout ce qu'il a appris dans le cadre de sa formation va changer très vite - parfois dans les 6 mois qui suivent la sortie de sa formation.

Deux compétences fondamentales pour l'ingénieur.e ressortent dans cette enquête : la nécessaire capacité à faire preuve d'un esprit d'analyse et de synthèse & comprendre et intégrer les besoins du client et du chantier. Deux impondérables dans l'exercice du métier d'ingénieur. »

## Conclusion & Préconisations

Ces deux études métier s'inscrivent totalement dans ce schéma de transition énergétique et numérique largement évoqué dans la littérature et les médias.

Transition ce « passage graduel d'une idée ou d'un développement à un autre »<sup>18</sup>, le mot *graduel* a toute son importance dans la situation qui nous intéresse. En effet, les professionnels du secteur sont conscients des mutations en cours qui nécessitent des investissements et des adaptations à penser et à engager pour prendre ce virage.

Toutefois, la conjoncture actuelle (pression des coûts), la dimension réglementaire de plus en plus affirmée, les mutations techniques et technologiques (dématérialisation, BIM, robotisation...), l'incertitude des dirigeants et leur perception (parfois) d'un manque de vision à court et moyen termes sont autant de facteurs qui peuvent impacter la croissance des TPE/PME, leurs choix en matière d'investissement et plus spécifiquement alimenter les réticences à recruter des ressources internes dédiées à l'ingénierie.

Pour autant, les entreprises qui se disent prêtes à recruter vont rechercher « un profil » plus « qu'un technicien » (des pré-requis techniques solides resteront somme toute incontournables à l'embauche). Les softskills ou compétences transversales (savoir-être) sont, quant à elles, les caractéristiques essentielles attendues chez l'ingénieur.e.

Nous concluons cette étude par les propos d'Arnaud Gautier présentés lors de son intervention pour le Cnam en Grand Est dans le cadre du projet FIT-UP<sup>19</sup>, les compétences de l'ingénieur.e de demain :

– « Être un expert métier ;

– Doublé de compétences « **indispensables** »<sup>20</sup>, telles que :

<sup>18</sup> Définition dictionnaire Larousse

<sup>19</sup> Valérie Dardiner – Cnam en Grand Est - Déléguée Territoriale Thionville, Longwy, Metz - Cheffe de projet Ingénieurs Transitions

<sup>20</sup> <https://www.ingenieurdestransitions.com> – source Cnam





- L'ouverture d'esprit c'est-à-dire percevoir l'époque et ses enjeux, être curieux ;
- L'influence ou le réseau de communication pour trouver les bons relais, les bonnes personnes, savoir collaborer avec un réseau d'acteurs dans un projet, penser à l'utilisateur. Savoir travailler en équipe, un facteur clé dans la réussite de l'entreprise ;
- L'agilité ou être réactif.ve, prévoir l'imprévisible, s'adapter en permanence et de manière structurée ;
- La responsabilité ou savoir prendre position et anticiper les risques. »

#### Des axes de réflexions possibles :

- Renforcer la connaissance des métiers à l'étude auprès des élèves ingénieur.e.s et les valoriser : Proposer dans le cursus par exemple des Master Class – formations très courtes et très pointues - animées et/ou co-animées par des experts visant à sensibiliser, informer et former.
- Pour répondre aux éventuelles problématiques de recrutement des TPE et PME et aux besoins émergents en termes de compétences, deux options envisageables :  
Le « **partage de salariés** » - par le biais d'un groupement d'employeurs par exemple - pourrait permettre de mutualiser des Ressources Humaines et peut constituer une réponse adaptée aux TPE qui ne peuvent pas internaliser des ressources à temps plein.  
Le « **partage de salariés temporaire** » - encadré par la loi du 29 juillet 2011, loi « Cherpion » - qui permet par l'intermédiaire d'une plate-forme de rapprocher les entreprises pour le partage de talents. Cette option encadrée juridiquement permet à une entreprise de « prêter » pour une durée déterminée à une autre entreprise une compétence et/ou une technique particulière.

#### Du côté de la formation des ingénieur.e.s

- Penser une **formation initiale « Coordonnateur OPC/MOEx »**, absente du paysage.

Aussi, aux vues des nombreuses mutations/transitions, qui vont nécessiter un ajustement et une adaptabilité à l'environnement en permanence, l'ingénieur.e de demain qu'il (elle) soit d'obédience généraliste ou spécialiste du bâtiment devra s'inscrire dans cette mouvance avec non seulement un background technique mais aussi et surtout une dimension humaine voire « humaniste ». Ce qui fera la différence pour les entreprises et plus spécifiquement les TPE/PME sera la qualité du service délivré, la proximité avec les clients, les acteurs et les partenaires (communication et gestion de la relation) et la réactivité dans les interventions (Agilité).

Des pistes de réflexion pour la formation des ingénieur.e.s de demain :

#### ➡ Des conférences/débats au service du développement de l'intelligence des situations

*Ne pas se contenter de faire, mais comprendre ce que l'on fait, pourquoi on le fait, comment et pour quelle finalité ?*

Les constats de cette étude montrent la nécessité pour l'ingénieur.e de s'approprier les bons réflexes pour intégrer avec justesse les inputs et outputs des situations qu'ils soient contextuels, structurels, environnementaux, économiques et humains.

Pour développer cette approche, il pourrait être proposé aux apprenti.e.s ingénieur.e.s et à leurs tuteurs pour renforcer le lien organisme de formation et entreprises - des conférences/débats adossées à des études de cas avec des professionnels comme par exemple :

- Des avocats intervenant sur l'éthique des organisations,
- Des psychosociologues du travail pour comprendre les mécanismes des évolutions sociétales et environnementales et leurs impacts dans le travail.
- Pourquoi pas des philosophes proposant des réflexions sur l'impact du développement de la technologie et de la robotique dans la société et dans l'entreprise.
- Des retours d'expériences de professionnels experts du secteur : dirigeants, ingénieurs, chargés d'affaires...





- Des rencontres avec des PME/TPE étrangères du secteur du bâtiment et de la construction pour découvrir les normes de nos voisins frontaliers par exemple et la manière dont ils fonctionnent en la matière.
  
- **Capitaliser sur l'intelligence collective au service de l'innovation et de la créativité :**  
Sortir du cadre et savoir communiquer = Regrouper une dizaine d'élèves ingénieur(e)s de la même filière ou de filières différentes et leur proposer de produire ensemble un support valorisant leur futur métier : un film, un tuto, un MOOC, une BD... avec présentation des productions in fine.  
*Les productions pourraient également servir de support « marketing » au Cnam.*
  
- ➡ **Et avant tout rapprocher la réalité du terrain avec les contenus de formation.**







## Sources

- CINOV
- Cnam
- OPIIEC / OPQIBI
- INRS
- APEC
- CIDJ

### Sites consultés :

---

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006068913/2011-07-26/>

<https://www.ecologie.gouv.fr/transition-ecologique-qui-change-au-1er-janvier-2020>

<https://www.actu-environnement.com/dossier-actu/PLF-2020-projet-loi-finances-environnement-energie->

<https://www.syntec-ingenierie.fr/wp-content/uploads/2019/06/2017-05-03-opiiec-inge-baisse-investissements-liv2-synthese-vf.pdf>

[https://www.opiiec.fr/sites/default/files/inline-files/2017-05-03\\_OPIIEC\\_Inge\\_et\\_baisse\\_des\\_investissements\\_LIV1\\_Rapport\\_final\\_VF\\_0.pdf](https://www.opiiec.fr/sites/default/files/inline-files/2017-05-03_OPIIEC_Inge_et_baisse_des_investissements_LIV1_Rapport_final_VF_0.pdf)

<https://www.concepteursdavenir.fr/decouvrez-les-metiers-de-ingenierie>

<https://leschantiersdedemain.fr/qui-sommes-nous/>

<https://www.ab-engineering.fr/chantiers-de-demain.html>

<https://www.testunmetier.com/jobs/coordonnateur-ordonnancement-pilotage-et-coordination-de-chantier-opc/>

[https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Grenelle\\_de\\_l%27environnement](https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Grenelle_de_l%27environnement)

<https://www.latribune.fr/supplement/ceux-qui-transforment-la-france/l-innovation-disrupte-le-batiment-838385.html>

<https://immobilier.anaxago.com/blog/plus-grands-chantiers/>

<https://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/ingenieur-ingenieure-fluides-energies-reseaux-environnement>

<https://www.studyrama.com/formations/fiches-metiers/environnement-developpement-durable/ingenieur-fluides-energies-reseaux-environnement-82497>

<https://www.orientation.com/metiers/ingenieur-en-mecanique-des-fluides>

<https://www.estjob.com/emploi-ingenieur-en-mecanique-des-fluides.html> - <https://www.indeed.fr/Emplois-Ingenieur-Fluide>

