



## Synthèse du rapport d'étude

# Dynamiques d'emploi dans l'ingénierie : état des lieux des besoins en compétences et des tensions en recrutement

18 décembre 2018



# Préambule méthodologique

Une complexité du périmètre traitée selon la finalité RH de cette étude

## Notre approche méthodologique :

- Cette étude a pour finalité **d'identifier des pistes d'actions en termes de gestion des ressources humaines au niveau de la Branche**, afin d'accompagner les dynamiques d'emploi identifiées (mutations, tensions, nouvelles compétences nécessaires).
- Ce degré d'approfondissement attendu dans les préconisations implique une analyse qualitative et quantitative des évolutions de **compétences clés de 8 métiers du périmètre qui ont été retenus en phase 2**.
- Cette analyse est réalisée sur la base de la liste des métiers de l'OPIIEC pour le périmètre Ingénierie de la Branche. **Ils sont au nombre de 45, regroupés selon la chaîne de valeur des ingénieristes** (liste ci-contre).
- **Ce référentiel a donc constitué la base de travail de l'étude** pour l'organisation et le ciblage des constats/préconisations.
- **Cette liste oriente les différents choix de traitements du périmètre que nous avons opérés** (exemple : « concurrence » dans le domaine de la santé entre maîtres d'ouvrage, ESN et ingénieristes pour certaines ressources spécialisées dans le traitement des datas).
- Les préconisations seront réalisées **sur la base d'une liste de 8 métiers approfondis, retenus par le Comité de Pilotage** parmi ce référentiel, à l'issue de la phase 2.
- Enfin, **si les travaux révèlent un besoin de compléter ce référentiel, cela sera réalisé en phase 3** : modification(s) ou création(s) de fiche(s) métier(s).

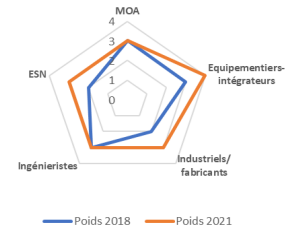
## Base de cadrage de l'étude : Liste des métiers OPIIEC pour le périmètre Ingénierie de la Branche

DÉVELOPPEMENT COMMERCIAL		PILOTAGE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directeur commercial</li> <li>• Ingénieur commercial</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directeur de centre profit</li> <li>• Directeur de projet</li> <li>• Chef de projet</li> </ul>		
COORDINATION PROJET				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• « Contract Manager »</li> <li>• Contrôleur des coûts</li> <li>• « Risk Manager »</li> <li>• Economiste de la construction</li> <li>• Coordonnateur SPS</li> <li>• Chargé de concertation</li> <li>• Planificateur - OPC</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôleur documentaire</li> <li>• Ecologue</li> <li>• Ingénieur Conseil</li> <li>• Expert technique</li> <li>• Géomaticien</li> <li>• Automaticien</li> </ul>		
PHASE AMONT / CADRAGE	CONCEPTION / ETUDE	MISE EN ŒUVRE / RÉALISATION	ESSAIS / CONTRÔLE	EXPLOITATION / MAINTENANCE / EN DE VUE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimateur</li> <li>• Chargé de projet programmation</li> <li>• Responsable montage de projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable Ingénierie et Etudes</li> <li>• Responsable de domaine technique</li> <li>• « BIM Manager »</li> <li>• Ingénieur procédés</li> <li>• Ingénieur R&amp;D</li> <li>• Ingénieur calculs</li> <li>• Chargé d'études techniques</li> <li>• Projeteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directeur de travaux</li> <li>• Conducteur de travaux</li> <li>• Responsable HSE</li> <li>• Responsable méthodes et industrialisation</li> <li>• Techniciens méthodes</li> <li>• Chargé d'études industriel</li> <li>• Géomètre industriel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable projet certification</li> <li>• Auditeur</li> <li>• Inspecteur</li> <li>• Responsable de laboratoire</li> <li>• Techniciens de laboratoire</li> <li>• Ingénieur sûreté de fonctionnement</li> <li>• Technicien / Ingénieur tests et essais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technicien / Ingénieur « Commissionning »</li> <li>• Technicien / Ingénieur exploitation maintenance</li> <li>• Ingénieur démantèlement / déconstruction</li> </ul>

Source : referentiels-metiers.opiiec.fr 2017

## Illustration modélisation chaîne de valeur\*

Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'Ingénierie secteur



## \* Méthode d'évaluation EY (hiérarchie et poids des critères pour les acteurs de la chaîne de valeur)

1. Degré d'internalisation des dépenses d'investissement (50%)
2. Rapport de force économique sur le marché (25%)
3. Niveau d'attractivité et de fidélisation des compétences nécessaires (25%)

# Préambule méthodologique

Un échantillon piloté tout au long de l'étude, en fonction de sa finalité et des enjeux stratégiques ou métiers identifiés au cours des premières phases

## Rappel du calendrier de l'étude

	2018													
	Juin		Juil		Août		Sep		Oct		Nov		Dec	
	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
<b>Phase I : Panorama et besoins de recrutement de la filière Ingénierie</b>														
Dresser un panorama des acteurs et du recrutement (global et par marché)														
Identifier les variables quali / quanti qui influent sur l'emploi par marché														
Faire l'état des lieux de l'offre de formation sur le périmètre														
<b>Phase II : Prospective activités sociétés d'Ingénierie et impacts RH</b>														
Détailler les compétences issues des tendances de prospective sur 8 à 10 métiers														
Identifier les écarts par compétence/métier et par période, à 3 ans														
Déduire les dynamiques d'emploi transverses et par marché														
<b>Phase III: Préconisations RH transverses et par métier</b>														
Quantifier et qualifier les futurs besoins de compétences / métier / année														
Préconiser des pistes d'actions RH (mobilité, formation, passerelles etc.)														
Faire valider les différentes hypothèses par les acteurs de terrain														

- Les 3 phases de l'étude se sont déroulées de **juin à novembre 2018, articulées autour de 60 entretiens qualitatifs** (37 sociétés de la filière, 12 maîtres d'ouvrages et industriels et 11 organismes de formation).
- **En amont des Comités de pilotage ponctuant chaque phase de de l'étude, 3 groupes de travail** avec des acteurs techniques de la Branche permettent de valider les hypothèses de travail et tendances sectorielles identifiées.
- Le tableau ci-dessous synthétise les structures interviewées au cours de l'étude par domaines d'activités, taille et localisation principale en France. Cet échantillon a été piloté **tout au long de l'étude de façon à recueillir l'information auprès de toute la diversité d'acteurs économiques qui interviennent sur le périmètre, y compris un panel de maîtres d'ouvrages.**

Domaine d'activités principal	Effectif France sur le périmètre étude > 1000 p	Eff. de 250 à 999 p	Eff. de 100 à 250 p	Eff. de 20 à 100 p	Eff. de 1 à 19 p	Total entretiens	Localisation principale // Remarques
Bâtiment et infrastructures	4	2	1	1	1	9	IDF, RAA, Normandie
Industrie, conseil en technologies	2	3		1	1	7	IDF, Occitanie, RAA
Analyses, essais et inspections	1	2	1	1	2	7	IDF, Pays de la Loire, RAA
Energies, mobilités	4	2	2			8	IDF, Occitanie, PACA
Environnement, santé, agro		3	1	1	1	6	IDF, Occit., Nouv. Aquitaine, RAA
<b>Total sociétés de la Branche</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>37</b>	
Organismes de formation	3	3	3	1	1	11	Niveaux masters/ingénieurs (6), niv. DUT/BTS (3), Formation continue (2) – Toute France
Maîtres d'ouvrages, industriels	9	1	1	1		12	Banque (1), Chimie (1), Secteur Public (3) Automobile (1), Aéronautique (2), Energies (3), Environnement (1)

60 entretiens réalisés

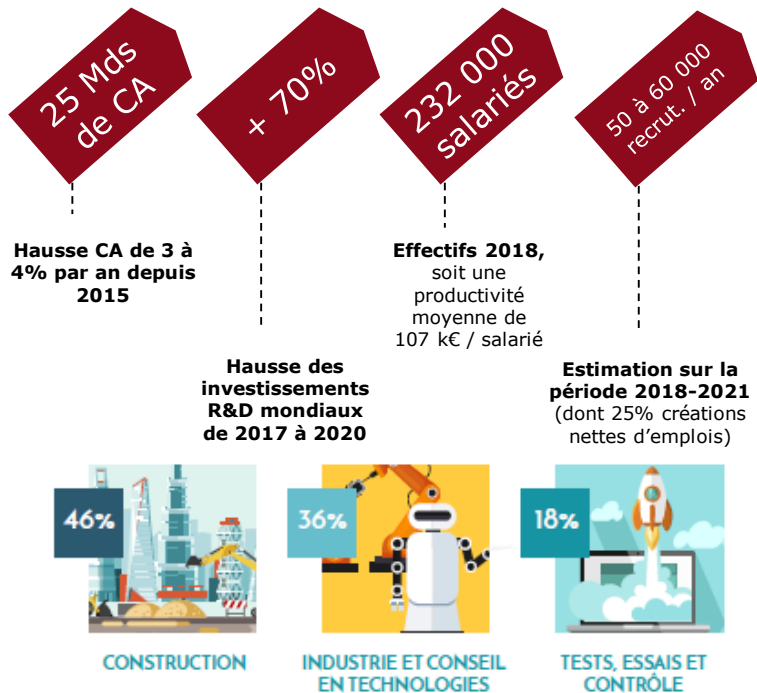
# Sommaire

1. **Panorama et besoins de recrutement de la filière**
  - a. **Panorama de la filière de l'ingénierie française ▶**
  - b. Etat des lieux de l'emploi, du recrutement et de la formation
2. Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences
3. Pistes d'actions

# Panorama de la filière de l'ingénierie française

## Activité de la filière en France

Un effet « cumulatif » mais un modèle économique mis sous tension par la pression sur les prix, le sous-effectif structurel et les croissances de salaires



### Analyses issues de nos entretiens :

- Une conjoncture mondiale porteuse pour la filière des ingénieristes, notamment **indexée sur les investissements R&D et construction**
- « **Effet cumulatif** » : **des effets de leviers réciproques** entre plusieurs marchés (ex : développement des ingénieries en télécommunications, infrastructures et environnement sur l'ingénierie bâtiment, et réciproquement).
- Des tendances qui touchent tous les secteurs consommateurs, même si la reprise est plus lente et graduelle dans les énergies (Oil & Gas notamment)
- Une concentration des acteurs en cours dans tous les secteurs et taille, notamment sous l'effet des investissements dus aux besoins clients dans le numérique, **modifiant la structure du marché** dans le découpage historique « construction-ICT-analyses et essais »
- +20% d'établissements dans la filière entre 2008 et 2016, accentuant la pression concurrentielle
- Une **croissance des tailles de projets, masquée par un allotissement plus éclaté** : difficultés de vision et de gestion des RH sur le long terme
- Une croissance des missions au forfait, accentuant **la pression sur les coûts et les marges**
- Des tensions fortes à très fortes sur l'emploi, générant un **manque à gagner estimé de 500 M€ à 1 Md € / an pour les ingénieristes.**

**95 à 98 %**

La fourchette de taux d'occupation des effectifs des entreprises interviewées

**2 à 4%**

L'estimation du sous-effectif structurel et du manque à gagner

### Synthèse des impacts RH :

- Tous les interviewés ont des besoins de recrutement en cours
- Des parcours de carrières qui se diversifient
- Un besoin de fidélisation accru sur des tailles de projets croissantes
- Un sous-effectif structurel pour accompagner la croissance

# Panorama de la filière de l'ingénierie française

## Taille des acteurs

Concentration d'une filière atomisée, réorganisant les modèles de ressources sur les 3 prochaines années

### Analyses issues de nos entretiens :

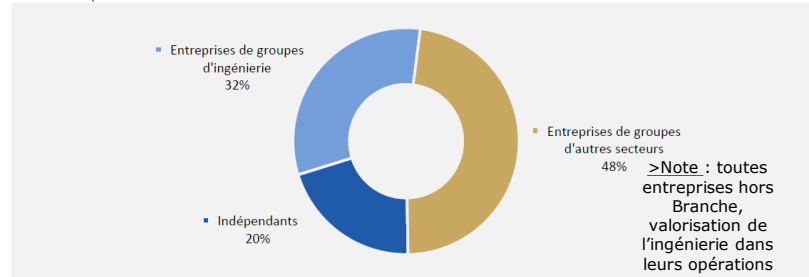
- Près de **70% des établissements français sont des indépendants**, soit 15 000 à 18 000 personnes, qui réalisent 20% du CA de la filière
- **2 % des opérateurs réalisent 70% du chiffre d'affaires du secteur**
- Le nombre de TPE s'est réduit de 7 à 8 % en 10 ans, sous l'effet des **concentrations en cours et de fermetures** dans certains domaines (ex : Oil & Gas suite crise de 2014)
- 90% des établissements sont des TPE ou des indépendants mais **80% du CA est réalisé par des entreprises appartenant à des groupes de taille grande et intermédiaire.**
- Un **développement à l'international très hétérogène** : centré sur l'ingénierie industrielle, les analyses et essais, les énergies et les grands groupes ou ingénieries intégrés dans d'autres groupes hors Branche
- Une **maximisation du recours à des ressources locales**, répondant au besoin et qui permet d'éviter les tensions sur le marché de l'emploi français
- Une valeur conservée dans **l'antériorité des projets et la capacité à gérer des projets complexes des professionnels de l'ingénierie française (provisoire ?)**

### Synthèse des impacts RH :

- Des difficultés de recrutement accrues pour les acteurs TPE, aux capacités d'accès restreintes sur les projets attractifs
- Un accès moindre en proportion sur les projets internationaux pour les personnels français (hors antériorité/complexité forte)

### Répartition du chiffre d'affaires de l'ingénierie par type d'opérateurs (\*)

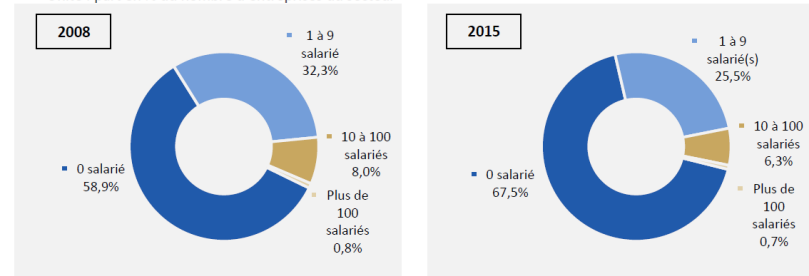
Unité : part en % du chiffre d'affaires HT



(\*) Entreprises ayant une activité d'ingénierie, tous opérateurs confondus  
Traitement Xerfi / Source : INSEE-Esane, données 2012

### La répartition des entreprises d'ingénierie et d'études techniques par taille (\*)

Unité : part en % du nombre d'entreprises du secteur



(\*) Données au 1<sup>er</sup> janvier de l'année n+1 - Entreprises de toutes tailles - Y compris filiales intégrées de groupes industriels et d'énergie référencés dans la NAF 7112B / Traitement Xerfi / Source : INSEE

2 %

La part des ingénieristes réalisant 70% du CA secteur

# Panorama de la filière de l'ingénierie française

## Structure globale des marchés d'ingénierie

Un modèle économique mis sous tension par la pression sur les prix, le sous-effectif structurel et les croissances de salaires

### Analyses issues de nos entretiens :

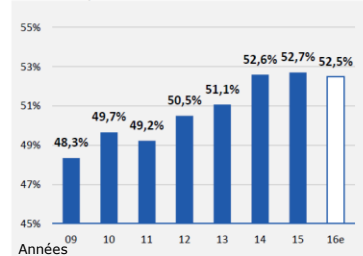
- Malgré une demande globalement porteuse, un double mouvement défavorable aux marges : **pression sur les prix et hausse des salaires des collaborateurs**
- Un phénomène accentué par la pression sur les autres coûts externes : hausse des **coûts de déplacement** pour les prestations internationalisées et des **expertises externes de pointe** due à la rareté des ressources (recours accru aux indépendants, notamment en régions)
- **Une modèle contraint**, questionné par l'évolution des taux de rentabilité qui limitent les marges de manœuvre sur les salaires et la sous-traitance
- La digitalisation des activités créent des « tickets d'entrée » et concourent à la concentration en cours du secteur (notamment l'accès aux datas et technologies IA)
- Concurrence des ESN et des MOA\* sur les datas **qui constituent le premier gisement de valeur à 3 ans**
- 2018-2021 devrait marquer une période de repositionnement de tous les acteurs de la chaîne d'ingénierie, **modifiant les positionnements des ingénieristes, voire les profils de management.**

### Synthèse des impacts RH :

- Une tension structurelle sur les prix qui modifie l'organisation des populations internes et externes
- Une difficulté à faire face à la concurrence des propositions salariales de modèles dégageant plus de valeur ajoutée (MOA notamment)
- Un besoin de compétences « datas » pour accompagner la révolution digitale

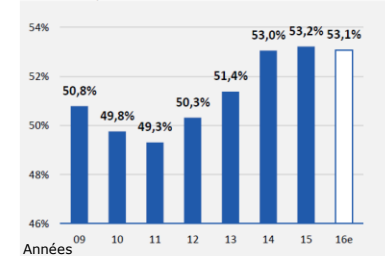
### Évolution du poids des frais de personnel dans l'ingénierie de la construction (\*)

Unité : part en % du chiffre d'affaires



### Évolution du poids des frais de personnel dans le conseil en technologie (\*)

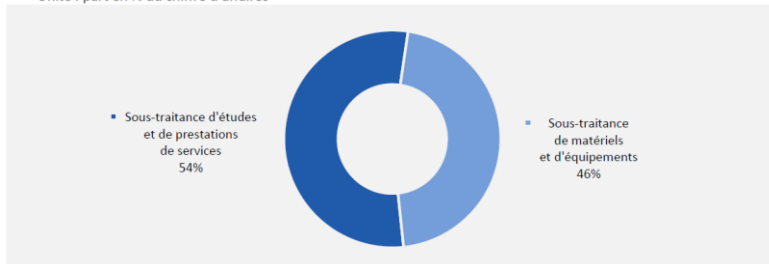
Unité : part en % du chiffre d'affaires



(\*) hors impact du CICE (Crédit d'Impôt pour la Compétitivité et l'Emploi)  
Estimations Xerfi (source : Xerfi, modèle Mapsis)

### La répartition de la sous-traitance des entreprises d'ingénierie (\*)

Unité : part en % du chiffre d'affaires



Traitement Xerfi / Source : INSEE-ESANE, données 2012

10

Les opérateurs de la Branche captant 55% du marché de la transformation digitale (tous ESN et Conseil)



# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Bâtiment

Un contexte favorable porté par des facteurs endogènes et exogènes (mises en chantier, taux d'intérêts, grands projets)

### Analyses issues de nos entretiens :

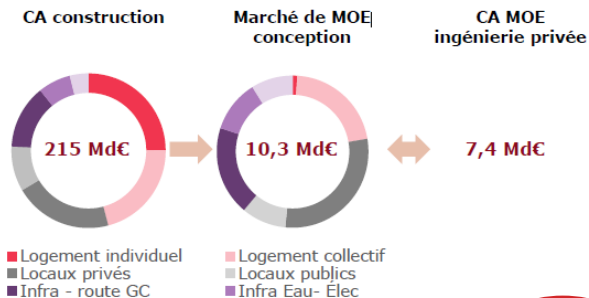
- **Haussse des indicateurs du secteur sur la période 2018-2021** : mises en chantier de logements (+19% en 2017), permis de construire délivrés (+12% en 2017)
- Tendance positive portée par le cadre réglementaire et financier favorable (fiscalité, taux d'intérêts notamment)
- Les travaux publics du projet Grand Paris Express entraîneraient une augmentation **de 8 à 10% de projets immobiliers IDF, au moins jusqu'en 2024** (tertiaires + industriels + résidentiels) : ingénierie prévue jusqu'en 2022.
- Conditions de marché : montée en puissance de **l'ingénierie publique et parapublique internalisée** dans la construction, poussant les prix vers la baisse, les marchés à disparaître/être ajournés (notamment agglomérations petites et moyennes)
- De nouveaux acteurs du numérique et du conseil entrent sur le marché, notamment grâce à des datas qui permettent un **meilleur positionnement usagers du bâtiment et une efficience des coûts de construction**
- Les compétences BIM font l'objet d'une hausse de demande constante (et participent à l'intégration datas). Stabilisation de la demande BIM manager et hausse du « projeteur BIM » (=« BIM Modeler »).

### Synthèse des impacts RH :

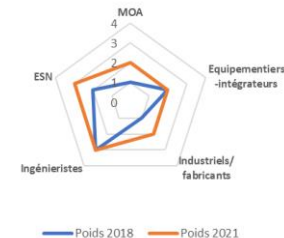
- Une croissance continue du BIM, notamment métier de BIM modeler
- Une différenciation par les data usagers que les MOA souhaitent traiter (besoin Data Scientists +) et efficience environnementale

### Evaluation de l'assiette de travaux éligible à de l'ingénierie

Source : INSEE - FFB et FNTP 2014 - estimation KYU Lab



### Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'ingénierie secteur



### Top 3 des régions mises en chantier 2018 (source FF Bât 2017):

1. Rhône-Alpes-Auvergne (+27%)
2. Occitanie (+27%)
3. Ile-de-France (+25%)

**3 Mds**

Estimation de la part de CA réellement captée par les ingénieristes (Bâtiment)

**55 %**

La part de rénovation VS immeubles neufs

### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

Tendance 2018-2201

Mises en chantiers, permis de construire	▲▲▲	Leviers de croissance
Investissements infrastructures France	▲▲▲	
Investissement rénovation / éco énergie	▲▲▲	
Investissements smart city / smart building	▲▲▲	
Part d'investissement pour l'ingénierie	▲▲	Freins
Augmentation taux d'intérêts	▲▲	



# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Infrastructures

Un développement autour des métropoles et d'un projet emblématique phare : le Grand Paris

### Analyses issues de nos entretiens :

- Hausse prévue des carnets de commandes et des marges : **+4% / an sur la période 2018-2021**
- Un **plan d'investissement massif de 140 Mds d'€ d'ici 2030**, qui aura des effets immédiats sur l'Ingénierie : Rénovation urbaine (72 Mds d'€), Grand Paris (42 Mds d'€ dont Grand Paris Express 36 Mds), Extensions aéroports (3,5 Mds d'€), rénovation des réseaux ferrés (10 Mds d'€ sur 2018-2021) et autoroutiers
- Un CA ingénierie qui reste **majoritairement capté par les MOE**, notamment sur les grands projets d'infrastructures en cours, nuancé par les volumes des besoins des ingénieristes.
- **Recours aux outils numériques**: le BIM infra est le standard sur le projet Grand Paris (plus difficile sur les projets de grandes dimensions comme les autoroutes), impression 3D, réalité augmentée, géomatique et business Intelligence
- **Des exigences croissantes liées au Développement Durable** (recyclage déchets, le cycle de vie des ouvrages, smart city), la sécurité et la connectivité => compétences plus techniques et spécifiques, dont numériques
- Disparités géographiques: **métropolisation des investissements** (régions les plus dynamiques en termes d'emploi : IDF, Auvergne Rhône Alpes et Occitanie), situation plus délicate pour agglomérations petites/moyennes.
- Les coûts d'ingénierie **demeurent plus élevés que la moyenne sectorielle** (2 à 3 fois plus élevée que dans le bâtiment) : phénomène accentué par la **multidisciplinarité croissante** : développement durable (dont cycle de vie, eau et biodiversité), big data (données usages notamment).

### Synthèse des impacts RH :

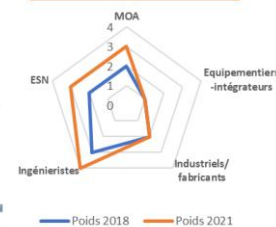
- Pluridisciplinarité des compétences sur des projets de plus grande taille
- Hausse des besoins en géomatique
- Au-delà du développement BIM, une arrivée du BIM infra et des datas qui questionnent l'architecture des compétences (MOA, AMOA, MOE etc.)
- Forte problématique d'effectifs ingénieurs formés par les écoles d'ingénieurs : stable alors que la filière demande une augmentation forte des effectifs

### Mises en service Grand Paris Express 2027 => Impact ingénierie jusqu'en 2021



Source : societedugrandparis.fr – 2018  
Retraitement EY

### Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'Ingénierie secteur



**4 Mds**

La part des ingénieristes sur les 50 Mds d'investissement annuels France

**15 %**

Pour le seul projet Grand Paris Express

### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

Tendance 2018-2201

- Investissements infrastructures France
- Projets Grand Paris (métro + logement)
- Rénovation et extensions infrastructures
- Projets de mobilité et connectivité

Lever de croissance

- Concurrence/pression sur les prix
- Risques sur les financements, dérapages budgétaires

Freins

Observatoire paritaire

Numerique  
Ingénierie  
Écoles et Centres  
Métiers de l'Infrastructure

OPIEC  
OBSERVATOIRE MÉTIERS

# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Transports et mobilités

Une croissance autour des évolutions systèmes qui voient de nouveaux entrants sur le marché de l'ingénierie, y compris des ESN et conseils de très grande taille

### Analyses issues de nos entretiens :

#### Aéronautique :

- **Mondialisation de l'ingénierie, de ses ressources, de la chaîne de production des systèmes** et des activités de maintenance.
- La hausse des prix carburants accentuent **l'effort d'ingénierie sur les poids et consommations des aéronefs** (majorité des projets Ingénierie en valeur selon Airbus)
- Hausse des **investissements aéronautiques data et cybersécurité**: « l'aéronef comme nouvel objet connecté à l'Internet »
- **Limites de capacités des infrastructures en Europe** (espace aérien et aéroports), alors qu'elles constituent un levier de développement pour les autres continents.

#### Défense / spatial :

- La hausse des dépenses militaires françaises devrait être de **5 à 7 % / an sur la période**, pour atteindre 40 Mds en 2020, dont **2 à 2,5 Mds / an en Ingénierie**.
- L'ingénierie de Défense est proportionnellement **moins internationalisée et externalisée** que les autres domaines d'applications.
- Les autorités devraient progressivement confier plus d'ingénierie aux prestataires privées, notamment dans le domaine des **équipements de transport, d'infrastructures, de l'armement et de la cybersécurité**.

#### Synthèse des impacts RH :

- Toujours plus de besoins de compétences d'intégration systèmes et d'efficacité énergétique
- Internationalisation grandissante des profils français process, maintenance et essais...mais une difficulté récurrente sur l'anglais
- Hausse des besoins de compétences en cybersécurité (SI classique et industriel + IoT)

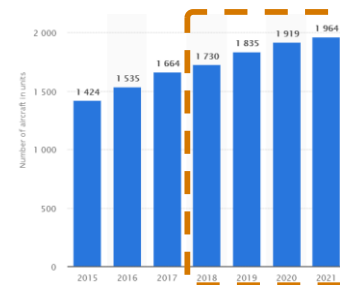
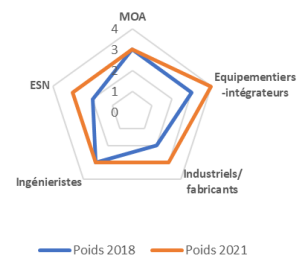
**25 %**

Le poids d'un motoriste dans la chaîne de valeur « avion »

**- 15 %**

L'économie de carburant de la gamme NEO Airbus (-50 % acoustique basse altitude)

Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'ingénierie secteur



Source : statista.com - 2018  
Retraitement EY

**40 Mds**

L'objectif du budget de Défense 2020 (32 Mds en 2017)

#### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

Tendance 2018-2201

Production d'équipements

Dépenses militaires France

Investissements Data et Cybersécurité

Internationalisation des ressources

Risques sur les financements, dérapages budgétaires

Leviers de croissance

Freins

Investissement

Numérique  
Pilotage  
Espaces et Coeur  
Missions  
Innovation

PIIEC  
SPECTIVE MÉTIERS

# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Transports et mobilités

Ferroviaire et automobile : au cœur de la transformation du modèle de mobilité terrestre des personnes

### Analyses issues de nos entretiens :

#### Ferroviaire :

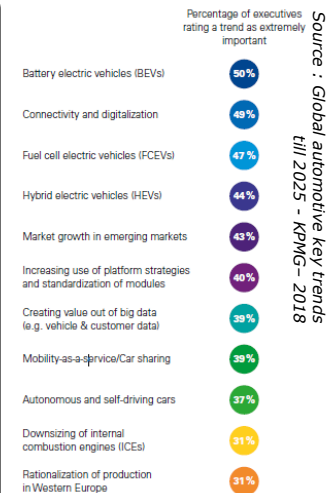
- Le **trafic passager ferroviaire connaît une stagnation**, voire un recul de ses passagers sur les dernières années (-1,5% en 2016)
- L'ingénierie du développement du **Grand Paris Express, de l'extension SEA** constituent les principaux projets de créations de lignes ferroviaires France...
- Mais le principal gisement d'activité est constitué par le **plan de rénovation des infrastructures existantes** (46 Mds sur 10 ans, voir domaine « Infrastructures »)

#### Automobile :

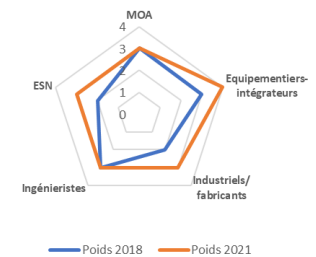
- Selon IDC en 2017, chaque personne générera, en 2020, 1,7 Mo de données / seconde, permettant notamment de **piloter une voiture dans son environnement** (voiture autonome), de réduire les temps de recherche de stationnement (30% de la circulation urbaine) ou les encombrements.
- **Renouvellement des accords de compétitivité en 2017** pour les 2 constructeurs français : compétitivité des sites français avec un objectif de compacter et de moderniser les sites de production
- Transition vers le Véhicule électrique profite à Renault (nouvelle Zoé en 2016), le Véhicule hybride progresse derrière l'électrique et profite à Toyota (modèle Yaris produit en France)
- **Le véhicule électrique et le VHR (véhicule hybride rechargeable) ont bondi de 60%/an depuis 2017** à plus de 1,2 million d'unités, cette tendance va s'accélérer avec la mise en place de **quotas en chaîne en 2019 (au moins 10% de ventes VE et VHR par constructeur)**
- L'effort R&D sous-traité **vers les équipementiers** (Valeo depuis 2016 dépose plus de brevets en France que PSA) et en cascade, les équipementiers transfèrent certaines fabrications vers d'autres sous-traitants

### Synthèse des impacts RH :

- Concurrence forte sur les ressources entre ingénieristes et équipementiers, notamment sur les process et l'énergie (hybride puis électrique)
- La connectivité et l'exploitation des data pour l'IA constituent les prochains besoins
- Les compétences de gestion de flux et d'infrastructures multimodales sont recherchées



### Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'Ingénierie secteur



1 / 3

1 kilomètre sur 3 pourrait être partagé en 2030, produisant des projets d'ingénierie à moyen terme

### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

Tendance 2018-2201

- Volume transport passager terrestre
- Rénovation et extensions infrastructures
- Développement applications numériques
- Développement Grand Paris Express
- Développement mobilité partagée
- Risques sur les financements, dérapages budgétaires

Leviers de croissance

Freins

Nouveaux  
Pilotages  
Evolution  
des Centres  
d'Innovation  
Régionaux

Observatoire  
paritaire  
OPIEC  
PROSPECTIVE MÉTIERS

# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Energies

Une activité nucléaire récurrente qui contrebalance la reprise encore graduelle de l'Oil & Gas

### Analyses issues de nos entretiens :

- Les énergies sont toujours le principal marché d'ingénierie (tous domaines d'applications confondus), dans lequel le nucléaire occupe une place croissante : réorientation stratégique complète de certains acteurs sur **ce segment qui crée plus d'emploi en France que l'Oil & Gas**
- En effet, **85% de l'ingénierie française Oil & Gas est orientée à l'export**, sur des projets de nature complexe (cf. graphique ci-joint). Un prix du baril stable >\$75 pourrait permettre une meilleure anticipation des actions de recrutement (redémarrage prévu : 2020, quelques projets au Moyen-Orient et Afrique moins onéreux en cours)
- Le **projet « Grand Carénage » du parc nucléaire français** générerait 4 à 5 milliards d'investissements par an.
- La production mondiale de gaz naturel en forte hausse (ex : projet Yamal en Sibérie, projets GNL sur le gisement Qatar/Iran)
- Marché du pétrole brut : les investissements **d'exploration repartent à la hausse en 2018**, relançant cette chaîne d'ingénierie à terme.
- Dispositifs mondiaux de limitations des émissions : besoin de réorientation du modèle des ingénieristes du secteur.
- Marché Oil & Gas qui demeure très concentré sur 12 très grands acteurs qui concentrent 80% des dépenses d'ingénieries, phénomène accentué par des mouvements vers une offre équipements-ingénieries (Saipem, CG, TechnipFMC, Vallourec par exemple)
- Très forte progression des énergies renouvelables (ingénierie mondialisée) : 55% des nouvelles installations énergétiques mondiales en 2016)

### Synthèse des impacts RH :

- Besoin stable de profils dans les procédés downstream Oil & Gas
- Recours à des ressources locales pour les projets à l'export (85%)
- Fort développement des profils spécifiques énergies renouvelables éolien, biomasse, méthane

4 à 5 Mds par an

**Le Grand Carénage du parc nucléaire français de 2018 à 2021** (14 à 16% du marché d'ingénierie France)

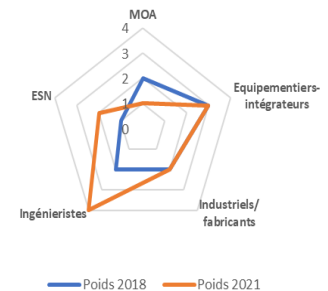
\$ 75 à 100

**Cours moyen prévu sur 3 ans** reprise des projets d'exploration et production upstream (80% marché)

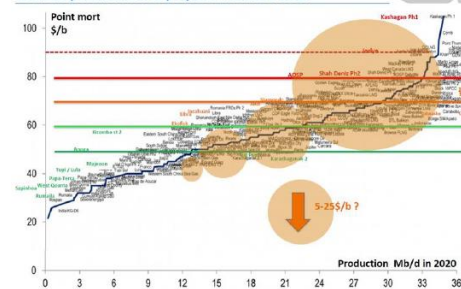
40 à 45%

La part des Energies dans le marché des prestations d'Ingénierie France

Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'Ingénierie secteur



Coût de production des projets à l'horizon 2020



Source : IFP Training 2016

### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

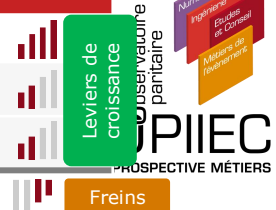
Tendance 2018-2201

Maintenance parc nucléaire français

Cours du baril

Investissements exploration-production

Report des projets Oil & Gas les + chers



Freins

PIIEC PROSPECTIVE MÉTIERS

# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Analyses, essais et inspections

Activité multisectorielle, en hausse constante des activités de certification produits et de qualification, portés par la bonne santé des applications industrielles et BTP

### Analyses issues de nos entretiens :

- Une activité de plus en plus intégrée pour être **au plus près de la supply chain, elle-même internationalisée dans de nombreux domaines**
- Un **domaine d'application fragmenté**, notamment dans l'immobilier, les inspections BTP-énergétiques, l'agroalimentaire
- **Environnement porteur** : accélération demande principaux clients, secteur agro : scandales sanitaires (œufs fipronil, lait infantile contaminé + dynamise BTP et transport qui génèrent une hausse des commandes dans le cadre de livraison nouveaux produits et ouvrages).
- **Les grands groupes** (Apave, Dekra, Bureau Veritas..) connaissent **une forte pression sur les prix**. Ils concentrent près de 2/3 du CA du secteur vs les TPE qui représentent 90% des structures du secteur. Les leaders enrichissent leur offre pour se différencier ou se positionnent sur des marchés plus techniques afin de limiter la concurrence.
- +20% nouveaux établissements dans le secteur entre 2008 et 2016 maintient une forte pression concurrentielle. Les plus petits, à dimension locale, pratique des politiques agressives pour essayer de gagner des parts de marché
- La recherche d'une taille critique par :1-croissance externe et 2-économie d'échelle en rationalisant l'organisation de leurs sites et 3- partenariats avec des acteurs spécialisés pour enrichir leurs offres : inverser le rapport de forces avec les clients, et diversifier leur portefeuille.
- Déploiement à l'international et diversification comme relais de croissance pour les leaders. Relais de croissance vers des activités connexes (ex Apave audit cybersécurité)
- L'évolution du cadre réglementaire et le développement de labels (agro-chimie) = moteur de l'activité certification

### Synthèse des impacts RH :

- Augmentation des besoins de mobilités, des besoins de compétences de diagnostics environnementaux
- Développement des activités à l'international (taille et managements de la complexité des projets)

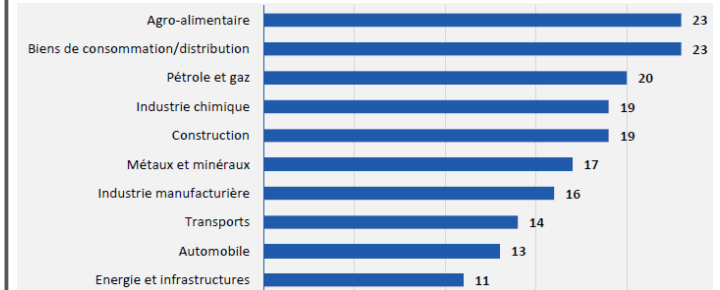
2 / 3

La part de CA réalisée par les grands groupes dans ce domaine en France

Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'ingénierie secteur



### Répartition CA inspections, contrôles et tests par domaine



Source : Xerfi 2017

### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

Tendance 2018-2201

Développement normes et labels

Externalisation contrôles

Activité industrie France

Activité BTP France

Concurrence/pression sur les prix

Hausse coûts salariaux et externes

Leviers de croissance

Freins

Observatoire paritaire

Nouveaux  
Pigement  
Espaces et Coût  
Méthodes de  
Réglementaire

OPIEC  
OBSERVATOIRE MÉTIERS



# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Télécommunications

Croissance progressive portée par une diversification importante des activités autour de l'internet des objets (IoT), de la fibre optique et du cloud computing

### Analyses issues de nos entretiens :

- **Baisse du CA de la filière en 2017** qui s'explique par une guerre des prix entre opérateurs et recul des services de communication fixes. Concurrence intra-sectorielle très forte principalement sur la téléphonie mobile.
- Mais progression à venir avec le **développement de la 4G/5G, de la fibre optique**, l'accès à connexion haut débit (plus de data), augmentation des abonnements à internet à grande vitesse.
- Accord favorable aux grands acteurs entre le gouvernement français et les opérateurs télécoms pour connecter l'ensemble du territoire à internet bon débit d'ici 2020. Mutualisation des réseaux des opérateurs télécoms.
- Nouveaux produits tournés vers la domotique et l'internet des objets qui créent des **besoins sur la partie software de la solution**: conception des logiciels de déploiement, de l'architecture du réseau, services d'intégration, cybersécurité.
- Les **grands acteurs diversifient leurs activités** : cloud computing, vente de contenus multimédias, banque en ligne, objets connectés, open innovation (par exemple, Orange a pour objectif de dépasser 1 milliard d'euros de revenus dans de nouveaux métiers d'ici 2020).
- La croissance du **chiffre d'affaires repose fortement sur les activités de conception, de R&D, d'intégration et d'installation de solutions**. L'ingénierie de ces produits et services fait appel à de nouvelles compétences pluridisciplinaires, moins techniques.
- Les entreprises de services et industriels sont en cours de digitalisation de leur organisation (solutions de mobilité et intégration d'objets connectés à leurs métiers).

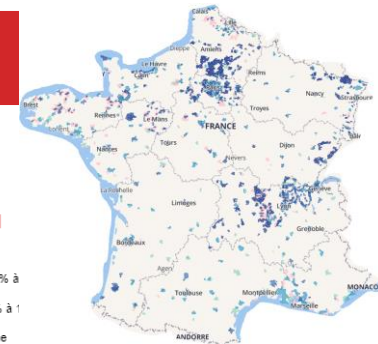
### Synthèse des impacts RH :

- Fortes tensions sur les métiers ingénieurs et techniciens FTTH (« Fiber to the Home ou fibre jusqu'au domicile »), notamment en régions
- Nouvelles compétences nécessaires pour l'ingénierie des offres opérateurs
- Tensions récurrentes sur les technologies cloud et cybersécurité

### Couverture du plan France Très Haut Débit 2020

#### Couverture FttH

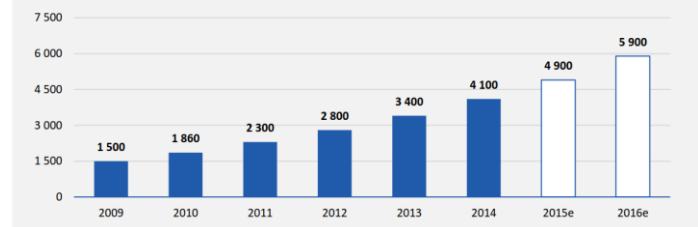
##### Taux de locaux raccordables



Source : ARCEP - 2018

### Marché français des solutions et services de cloud computing

Unité : million d'euros



Traitement Xerfi / Source et estimations : Markess International

### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

### Tendance 2018-2201

Déploiement infrastructures réseaux

Développement infrast. stockage/cloud

Débit de données mobiles et fixes

Développement applications et services

Concurrence/pression sur les prix

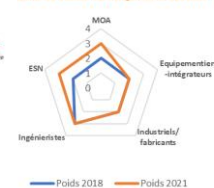
Leviers de croissance  
Nouveaux acteurs  
Nouveaux services  
Partenaires

PIIEC

PROSPECTIVE MÉTIERS

Freins

Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'ingénierie secteur



Nouveaux acteurs  
Nouveaux services  
Partenaires

PIIEC

PROSPECTIVE MÉTIERS

Freins

# Panorama de la filière par domaine d'applications Santé et industrie pharmaceutique

Croissance solide marquée par une forte internationalisation des activités, un modèle d'affaires en mutation vers la e-santé, articulé autour de datas et IA exponentielles

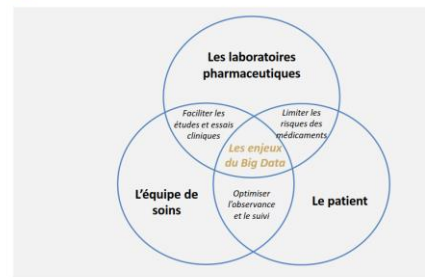
## Analyses issues de nos entretiens :

- **3 principaux pôles captent les investissements** : les sites de laboratoires français (Sanofi, Ipsen, Servier, etc), les usines d'excellence de laboratoires étrangers (GSK, AstraZeneca, etc) et les façonniers pharmaceutiques tels que Fareva.
- **+3,5% de croissance prévue** pour l'industrie pharmaceutique en 2019.
- Forte concurrence des génériques poussent les « big pharma » à **se recentrer sur la médecine de spécialité** (investissements dans des segments comme l'oncologie ou l'immunologie qui participent à l'accélération du nombre de rachats de biotechs).
- Marché intérieur moins dynamique mais **montée en puissance des exportations** à destination des Etats-Unis et de l'Afrique subsaharienne portées par les big pharma implantées en France (Sanofi, GSK, AstraZeneca, etc).
- Essor des stratégies *beyond the pill* : les laboratoires se tournent vers des solutions connectées. **De plus en plus de partenariats se créent entre laboratoires et sociétés IT au service du développement de la e-santé. Par ailleurs, le Big Data reconfigure l'organisation de la recherche clinique.**
- Les **ESN pénètrent fortement ce marché Big data – Health Analytics**
- Haut degré d'internationalisation des entreprises françaises du secteur : en moyenne, **50% de leur activité s'effectue à l'export (mais ingénierie reste proche des centres de recherche clinique en France).**
- **Concentration régionale** : les régions IDF et Auvergne-Rhône-Alpes concentrent 45% des effectifs du secteur, y compris Ingénierie.

## Synthèse des impacts RH :

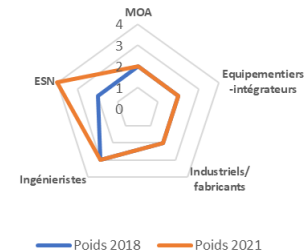
- Tensions récurrentes sur les profils d'améliorations et d'automatisation de process
- Transformation des modèles de santé (traitement et économie) dans de nombreuses spécialités : besoins de compétences acquisition/traitement data et IA dans la génétique, la radiologie, la pharmacovigilance, les essais cliniques...

## Les enjeux de la maîtrise de la data par les professionnels de santé

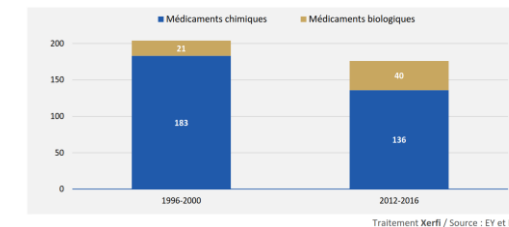


Source : Xerfi

## Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'Ingénierie secteur



## Nombre d'AMM délivrées par la FDA aux nouvelles molécules



Traitement Xerfi / Source : EY et FDA



# 58%

des hôpitaux font une priorité de l'accès aux données du SI clinique à des fins d'analyse et de reporting

Source : IDC - 2017

## Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

### Tendance 2018-2201

Volume de datas et d'applications IA

Autorisations de mises sur le marché

Augmentation population mondiale

Concurrence génériques / déremboursements



Leviers de croissance  
Freins

Nouveaux Pipelines  
Essais et Clinique  
Nouveaux Modèles de Traitement

Concurrence générique et déremboursements

ACTIVE MÉTIERS



# Panorama de la filière par domaine d'applications

## Environnement

Une filière transverse dopée par la réglementation et l'évolution du business model des donneurs d'ordre vers un modèle économique plus responsable

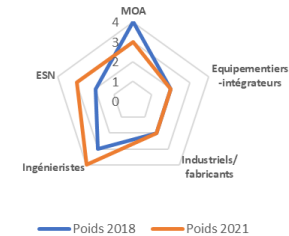
### Analyses issues de nos entretiens :

- Un marché en forte croissance (1,5 Mds en 2017)
- Une **croissance forte du droit environnemental en France** encadrant les normes et chantiers des différents secteurs (BTP , Industrie, Construction, Agricole, service public et collectivités)
- Un **déplacement des compétences** du droit environnemental de la part des donneurs d'ordre **vers le conseil en ingénierie** créant des tensions sur les études d'impact en phase d'études, d'impact environnemental en amont et lors de l'aide à la sélection de projet d'investissement.
- Une demande de plus en plus forte sur l'efficacité et la performance énergétique pour répondre aux **défis de demain** (trajectoire 2°C) sur la conception de produits (dont automobile), de bâtiments.
- **L'ingénierie de conception produits est impactée** face au défi de conception de nouveaux matériaux et de nouvelles technologiques propres plus respectueuses de l'environnement
- L'offre en conseil environnement considérée comme un relais de croissance et un facteur clé de succès dans les 5 prochaines années.
- Un marché porteur pour les professionnels de l'ingénierie du fait de la prise en compte grandissante des pouvoirs publics et des industriels du respect de l'environnement dans leurs projets à différents stades.

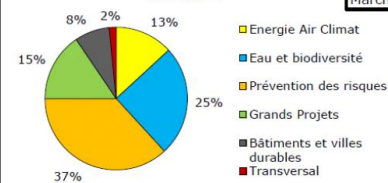
### Synthèse des impacts RH :

- Une connaissance du droit environnemental, des normes techniques et environnementales et des problématiques de développement durable qui manque dans les profils d'ingénieurs généralistes
- Des formations initiales qui manquent de pratique et de mise en situation réelle sur les sujets liés à l'environnement et au développement durable (eau, biodiversité)
- Une compétence transverse qui doit dorénavant s'imbriquer et se conjuguer aux domaines de compétences techniques

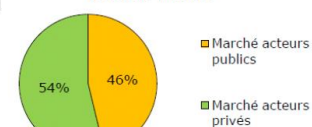
Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'Ingénierie secteur



Répartition du marché par grands domaines d'activités



Répartition du marché selon le type de donneurs d'ordres



### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

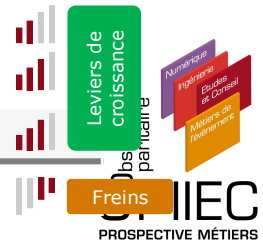
Tendance 2018-2201

Régulations et réglementations monde

Régulations et réglementations France

Evolution des business model / RSE

Concurrence/pression sur les prix



# Panorama de la filière par domaine d'applications Agroalimentaire

Une filière dont le modèle évolue et aux investissements sont soutenus

## Analyses issues de nos entretiens :

- Un marché **d'ingénierie stable** en volumes (2,4 Mds d'€ en 2017), une proportion moindre des investissements captée par les ingénieristes
- Une demande encore centrée sur les **analyses et inspections** mais qui évolue sous l'effet de la **pression sur les prix des industriels**
- Des **évolutions dans la typologie des demandes d'ingénierie** : industrie connectée, exploitation des datas grande consommation et industrielles, supply chain internalisée, bioénergies et cycle de vie)
- Une tendance historique à **solliciter des ingénieries internes** (flux tendus, confidentialité etc.) **et des ESN**, tendance accrue avec l'essor des données issues de la grande consommation et des objets connectés.
- Une **répartition régionale spécifique** : l'activité est plus concentrée sur les régions Bretagne, Auvergne-Rhône-Alpes et Pays de la Loire mais plus d'établissements en Occitanie, Auvergne-Rhône-Alpes et Nouvelle Aquitaine (acteurs de tailles plus réduites)
- Une structure de **l'offre d'ingénierie éclatée et très spécialisée** sur des segments de ce marché : acteurs de proximité de plus petites tailles, liés aux régions concernées.

## Synthèse des impacts RH :

- Des besoins de compétences de plus en plus importants dans la maîtrise de l'outil industriel (industrie 4.0, supply chain)
- Une concentration des besoins d'ingénierie sur 5 régions principales

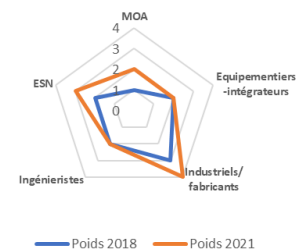


### LE TOP3 DES SOUS-SECTEURS



Source : geolink-expansion.com

### Evolution poids des acteurs dans la chaîne de valeur de l'Ingénierie secteur



**1er**

La place de l'industrie agroalimentaire parmi les investissements industriels français MAIS un moindre appel aux ingénieristes en proportion

### Facteurs d'évolution activité et demande de compétences

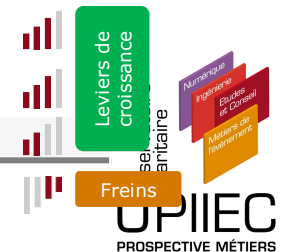
Tendance 2018-2201

Pression sur les prix des industriels

Transformation des modèles de production et de logistique

Taille des acteurs industriels

Concurrence/taille réduite des ingénieristes



# Sommaire

## 1. Panorama et besoins de recrutement de la filière

a. Panorama de la filière de l'Ingénierie française

**b. Etat des lieux de l'emploi, du recrutement et de la formation ▶**

2. Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences

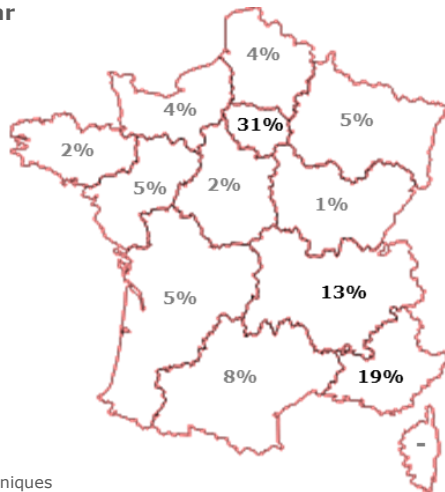
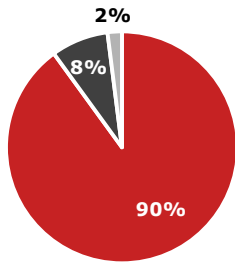
3. Pistes d'actions

# Tendances recrutement

Des problématiques data, codage, soft skills et techniciens dans les filières françaises

- L'analyse des tendances de recrutement a été réalisée sur la base d'un échantillon d'annonces publiées sur Indeed.fr et **actives sur la première quinzaine du mois de juillet 2018**. Une recherche fine a permis de ne traiter que les annonces publiées par des entreprises dont le code NAF appartient au périmètre de l'étude. Les intentions de recrutement par les donneurs d'ordre du secteur ont également été estimées.
- Une analyse textuelle de la fiche de poste et des compétences recherchées ont permis de faire le lien avec le référentiel des métiers OPIIEC. Ainsi, 323 annonces ont été répertoriées.
- Le nombre d'annonces est présenté ici par secteur d'activité (code NAF), en fonction du métier recherché et par région, en fonction de la ville où le poste est à pourvoir. Un classement des 10 premiers métiers les plus recherchés a été établi.
- Les limites de l'approche se résument dans l'élimination des annonces postées par les cabinets de recrutement intermédiaires, rendant difficile l'identification du recruteur final.

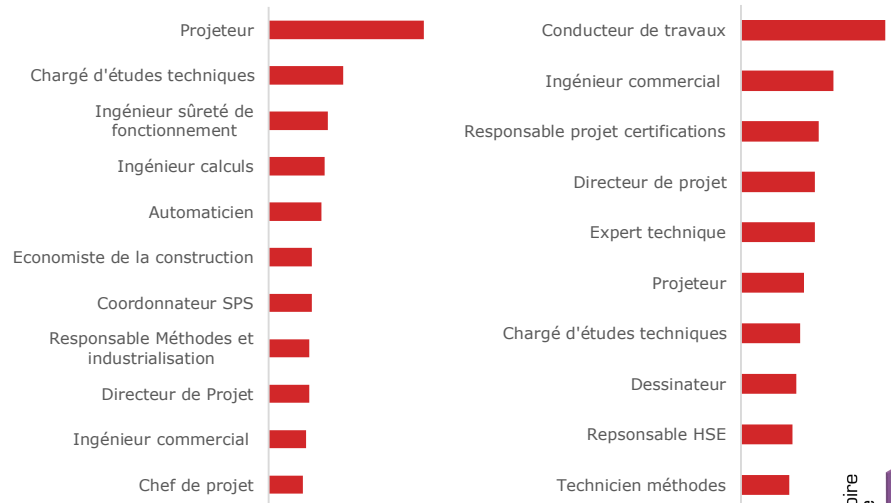
Nombre d'annonces par famille de métiers



Source : analyse Indeed.fr des annonces actives en juin-juillet 2018

- Ingénierie études technique
- Analyses, essais et inspections techniques
- Activités spécialisées, scientifiques et techniques diverses

Classement des 10 premiers métiers recherchés par les ingénieristes / Classement des 10 premiers métiers recherchés par les maîtres d'ouvrage



## Synthèse des impacts RH :

- Une concurrence sur les ressources qui se joue surtout **après l'embauche en Ingénierie**
- Une stabilité de la **répartition régionale des besoins mais une concentration sur les métropoles**

# Panorama de la formation initiale

Les chiffres clés en 2018 : un déséquilibre des filières diplômantes Ingénieurs-Masters VS Techniciens au regard des besoins des filières d'Ingénierie

- Notre estimation de la totalité des besoins des ingénieristes **pour les jeunes diplômés 61% de d'ingénieurs et 35% de jeunes diplômés de filières STS et IUT**. Les effectifs diplômés correspondent à cet équilibre recherché en Ingénierie.
- Cependant, la **principale problématique vient du parcours diplômant, 58% des diplômés STS et IUT poursuivant leurs études**. Concernant les filières techniques et scientifiques (34% des diplômés Bac+2), cela aboutit à environ **14 000 personnes disponibles sur le marché du travail** pour un total de 33 000 diplômés en 2017 sur ces filières.
- **L'attractivité de l'emploi et des métiers de l'Ingénierie à Bac+2** pour ces filières représente **donc un enjeu important pour la Branche afin de rééquilibrer son allocation de ressources Ingénieurs/Technicien(ne)s**.

## Chiffres clés de l'enseignement supérieur technique et scientifique - France

	Constat (calculé hors accroissement des doublons)				Projections (scénario tendanciel s2a)				
	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2026
	<b>Ensemble bacheliers dans les quatre principales filières</b>	<b>69,7</b>	<b>65,5</b>	<b>67,3</b>	<b>66,7</b>	<b>66,5</b>	<b>67,1</b>	<b>67,2</b>	<b>67,3</b>
IUT	8,3	7,5	7,5	7,5	7,4	7,6	7,6	7,6	7,5
STS	18,3	17,1	16,9	16,5	16,6	16,7	16,7	16,7	16,6

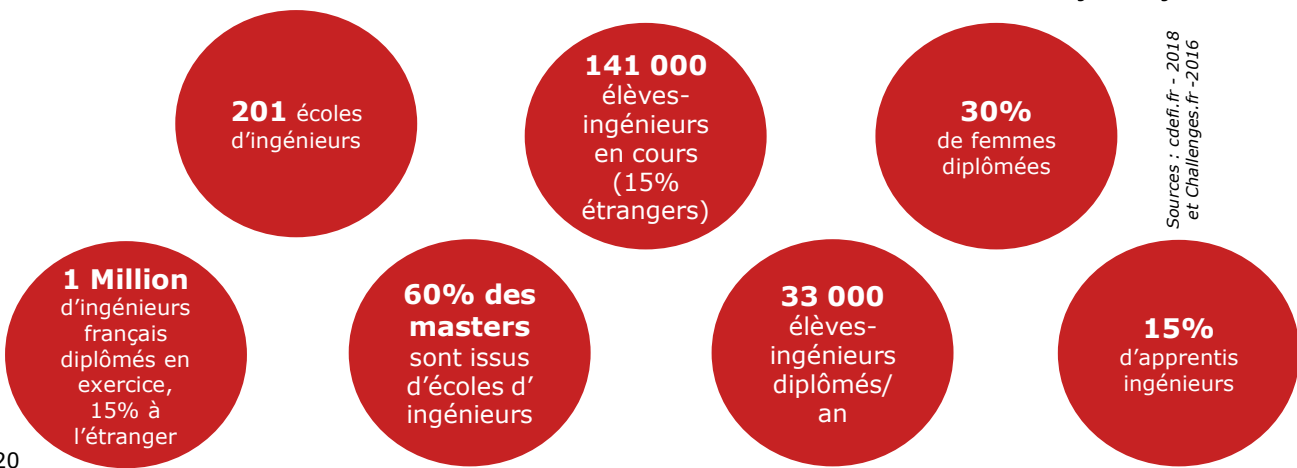
Source : enseignement.gouv.fr - 2018

### Analyse issue de nos entretiens :

- Les projections dans l'enseignement supérieur font état d'une **stagnation des effectifs en IUT et en filières STS (BTS)**
- Les **filières d'ingénieurs ne devraient pas augmenter leurs capacités de diplomation**, d'où une **tension accrue à prévoir sur l'ensemble de ces profils**
- Les effectifs Ingénieurs diplômés France sont équivalents à ceux des Etats-Unis en valeur absolue.
- Les **salaires à l'embauche ont sensiblement évolué sur les dernières années, pour atteindre 38 000 à 40 000 € brut / an** en 2017. Ce paramètre tend la situation des ingénieristes sur l'ensemble des territoires, à CA constant.

### Synthèse des impacts RH :

- Une tension sur les Ingénieurs ET un fort manque de diplômés de niveau III
- Un appel à des ingénieurs « parfois à défaut de techniciens qui manquent ».
- Un manque de passerelles perçues niveaux III=>II=>I en cours de carrières



# Sommaire

1. Panorama et besoins de recrutement de la filière

## 2. Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences

a. **Besoins de recrutements de la filière et tensions sur l'emploi** ▶

b. Analyse qualitative des besoins en compétences

3. Pistes d'actions

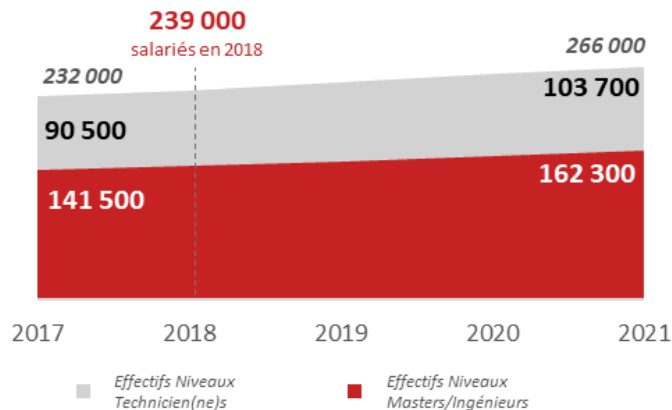
# Besoins de recrutement et tensions sur l'emploi

## Recrutements et créations d'emplois

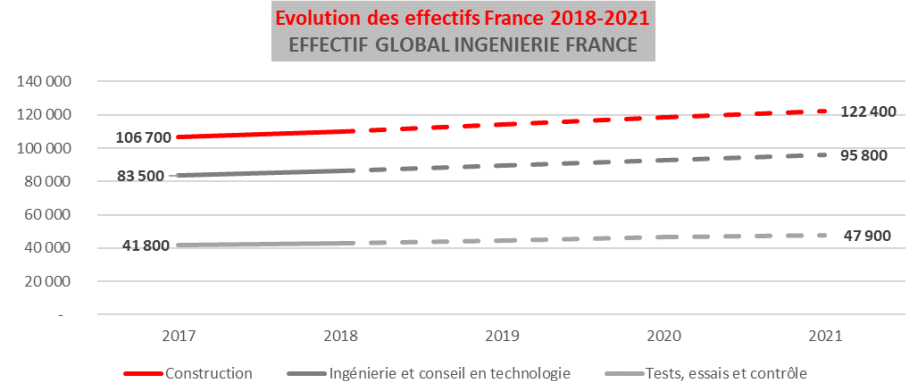
Selon nos estimations, 27 000 créations nettes d'emploi auront lieu sur la période 2018-2021, dont 17 200 ingénieurs et 9 800 techniciens

### Evolution des effectifs

Global ingénierie France 2017 - 2021



Rappel : toutes les projections globales et détaillées de cette 2<sup>ème</sup> partie sont arrondies à la centaine la plus proche



#### Synthèse des impacts RH :

- Une augmentation des effectifs de 9000 personnes en 2019, 10000 en 2020 et 8000 en 2021.
- Un effet « boule de neige » systémique, liés aux investissements dans les infrastructures et les télécommunications
- Des tensions existantes qui s'accroissent sur le contenu digital et management de projet de tous les métiers
- Une tension importante sur les ingénieurs mais relativement plus importante sur les techniciens, notamment sur les domaines télécommunications, bâtiment et infrastructures



# Besoins de recrutement et tensions sur l'emploi

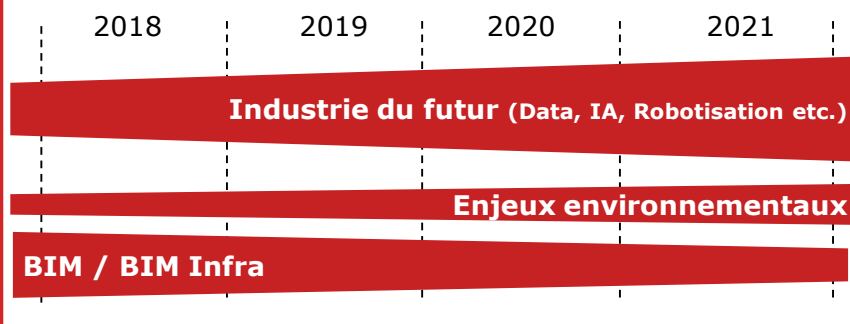
## Cartographie des tensions

Plusieurs niveaux d'analyses des tensions apparaissent sur la période 2018-2021. Ils ont des impacts quantitatifs et qualitatifs majeurs

### Méthodologie d'identification des 8 principaux métiers en tension :

1. Pondération des tensions quantitatives sur les effectifs : 2/3 (ces 8 métiers représentent 15 700 -soit 58%- des 27 000 créations nettes d'emploi anticipées, détail en pages suivantes)
2. Pondération des tensions qualitatives : 1/3 (management de projet, digital, cycle de vie, transition écologique etc.)
3. Prise en compte des tendances stratégiques de la Branche, des grands projets d'ingénierie et leur calendrier 2018-2021, des niveaux de formation, des régions concernées

### TENSIONS LIEES AUX TENDANCES STRATEGIQUES



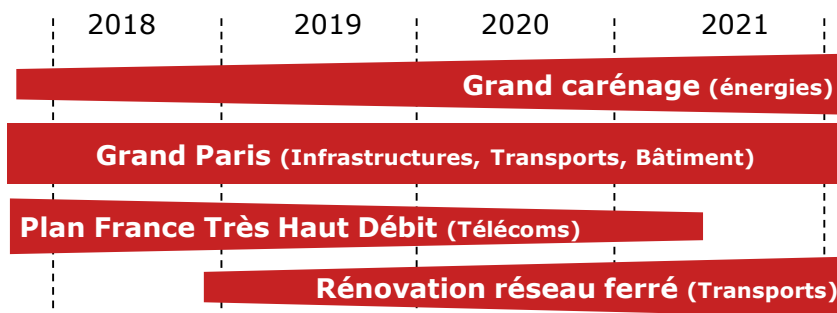
### PRINCIPAUX METIERS EN TENSION

(par ordre décroissant des tensions en effectifs)

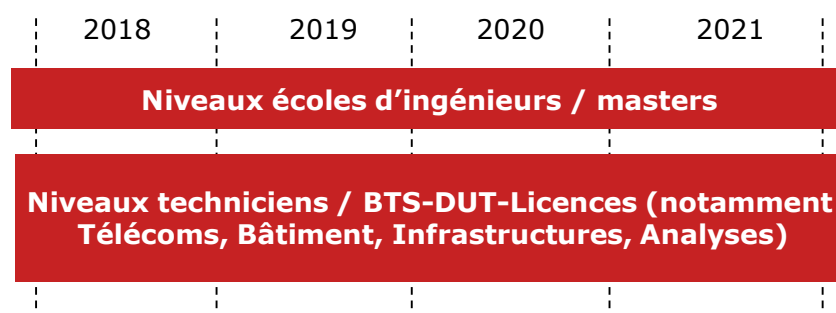
1. Projeteur (incluant « BIM Modeleur » = « Projeteur BIM »)
2. Ingénieur procédés
3. Conducteur de travaux
4. Directeur de travaux
5. Expert Cybersécurité\*
6. BIM Manager
7. Data Scientist\*
8. Architecte Internet des objets\*

\* : métier hors référentiel actuel de l'Ingénierie

### TENSIONS LIEES AUX GRANDS PROJETS



### TENSIONS SUR LES NIVEAUX DE FORMATIONS



# Besoins de recrutement et tensions sur l'emploi

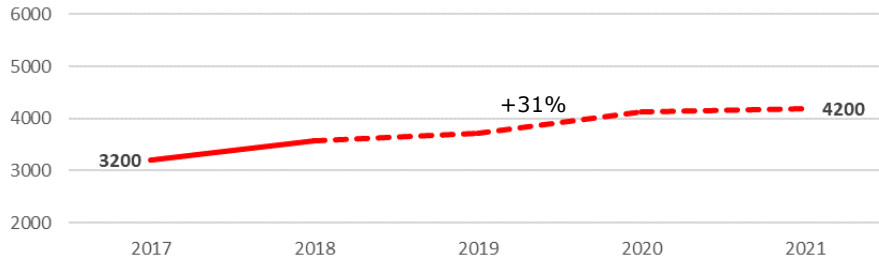
## Cartographie des tensions



Projection effectifs 2017-2021 sur les métiers identifiés

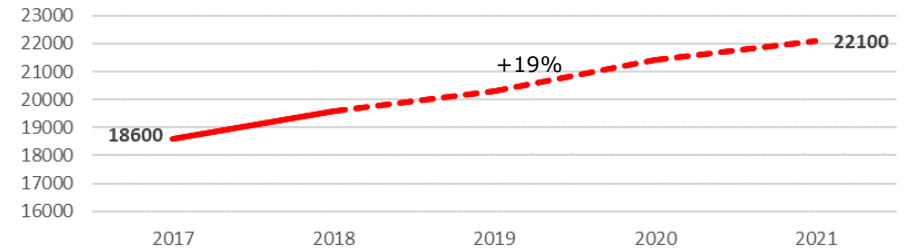
Evolution des effectifs France 2018-2021  
Métier : Data scientist

Tension



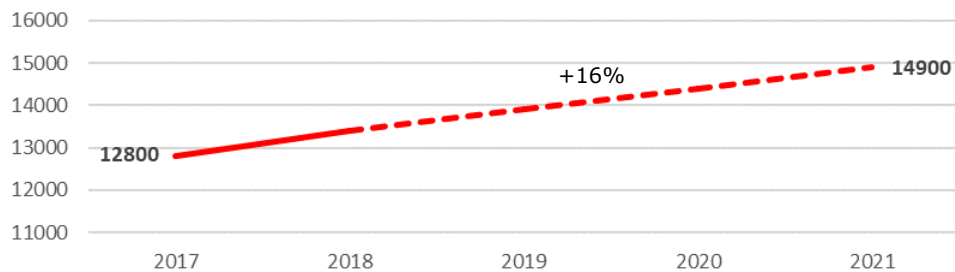
Evolution des effectifs France 2018-2021  
Métier : Projeteur

Tension



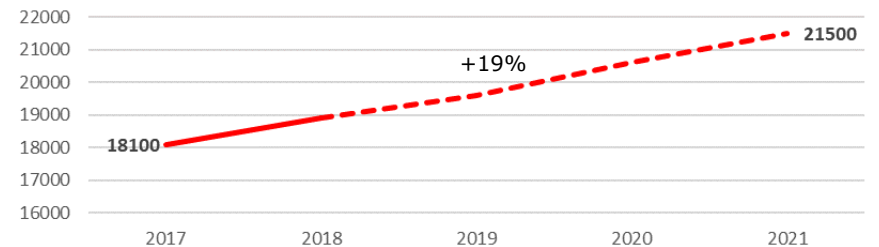
Evolution des effectifs France 2018-2021  
Métier : Conducteur de travaux

Tension



Evolution des effectifs France 2018-2021  
Métier : Ingénieur procédés

Tension



# Besoins de recrutement et tensions sur l'emploi

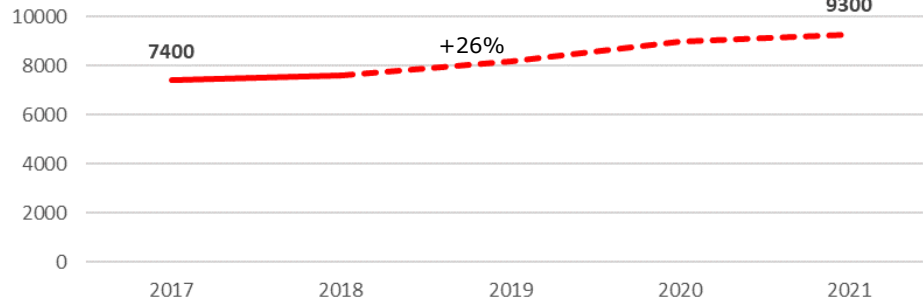
## Cartographie des tensions



Projection effectifs 2017-2021 sur les métiers identifiés

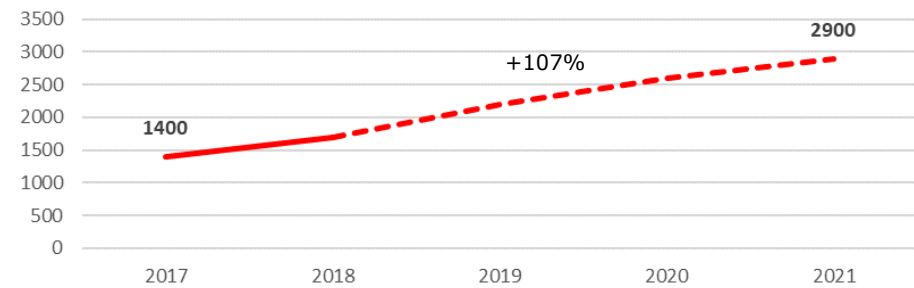
Evolution des effectifs France 2017-2021  
Métier : Directeur travaux

Tension



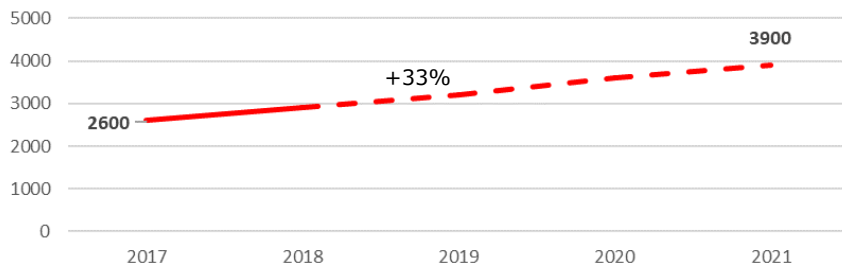
Evolution des effectifs France 2017-2021  
Métier : Expert en cybersécurité

Tension



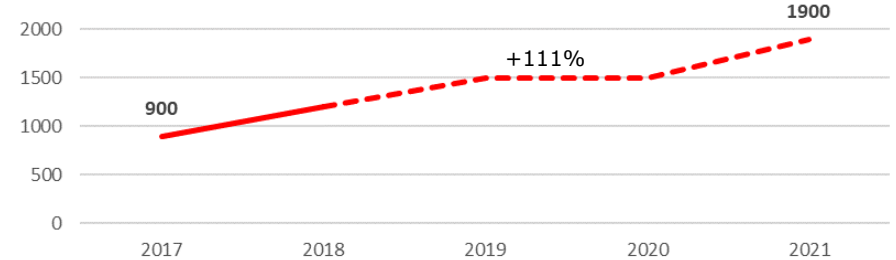
Evolution des effectifs France 2017-2021  
Métier : BIM Manager

Tension



Evolution des effectifs France 2017-2021  
Métier : Architecte internet des objets

Tension



# Sommaire

1. Panorama et besoins de recrutement de la filière

## **2. Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences**

a. Besoins de recrutements de la filière et tensions sur l'emploi

**b. Analyse qualitative des besoins en compétences ▶**

3. Pistes d'actions

# Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences

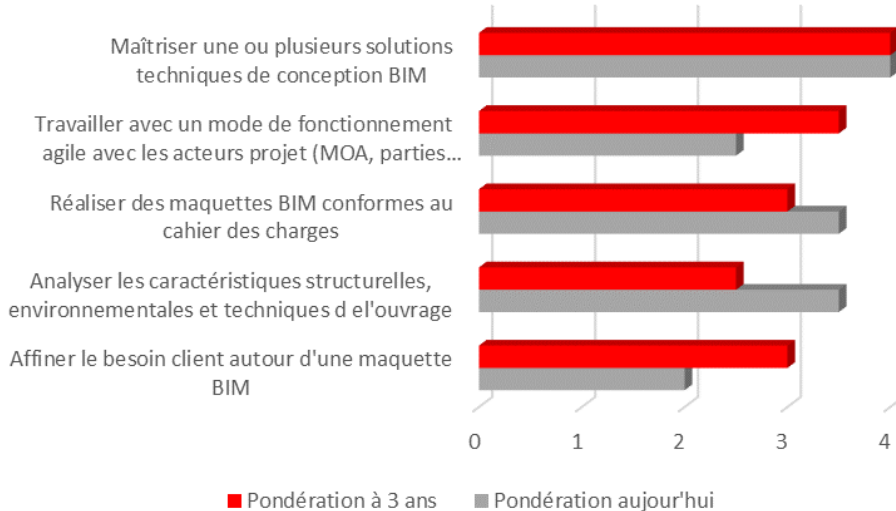
## Analyse qualitative des besoins



Evolutions anticipées à 3 ans sur les premiers métiers identifiés (dans le champ de l'Ingénierie)

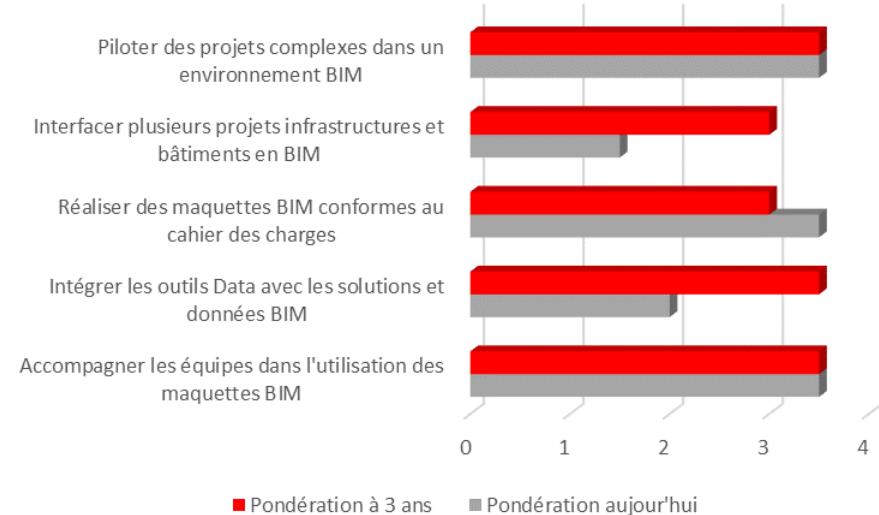
### Evolution besoins de compétences clés -

#### Projeteur BIM



### Evolution besoins de compétences clés -

#### BIM Manager



#### Remarques sur le « Projeteur BIM » :

- Les projections quantitatives précédentes incluent l'ensemble des besoins de Projeteurs du périmètre Ingénierie de la Branche, tous domaines d'applications confondus
- Néanmoins, sur le plan qualitatif, l'essentiel des évolutions ont été identifiées sur les domaines d'applications concernés par le BIM sur 2018-2021 : Bâtiment, Infrastructures dont Travaux Publics
- Les acteurs interviewés convergent sur une généralisation du BIM sur les métiers de Projeteurs dans ces domaines d'applications à l'horizon 2021.
- Il est donc préconisé de rester sur un seul et unique métier de « Projeteur » dans le référentiel métiers de la Branche.

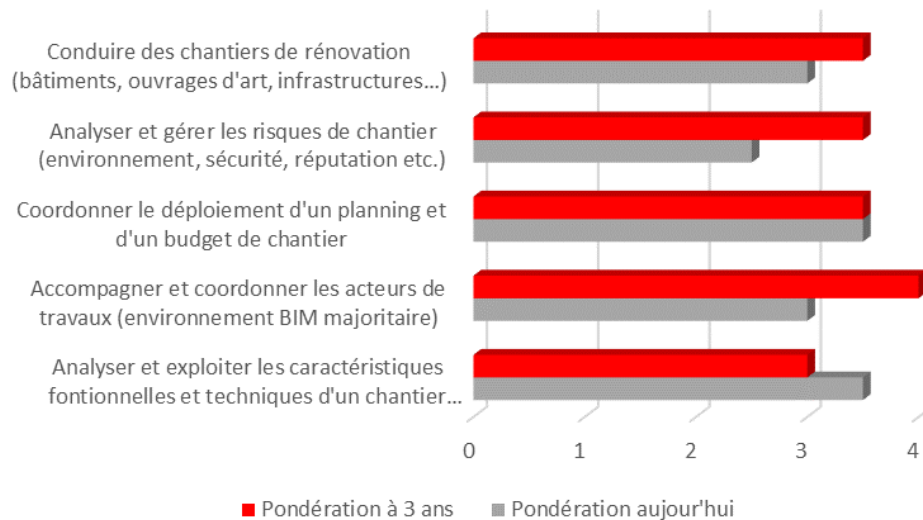
# Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences

## Analyse qualitative des besoins

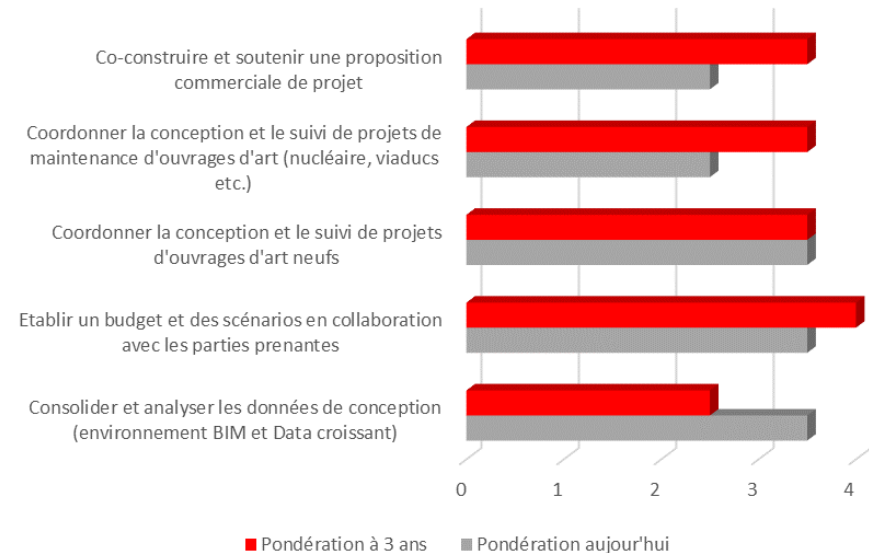


Evolutions anticipées à 3 ans sur les premiers métiers identifiés (dans le champ de l'Ingénierie)

**Evolution besoins de compétences clés -  
Conducteur de travaux**



**Evolution besoins de compétences clés -  
Directeur travaux**



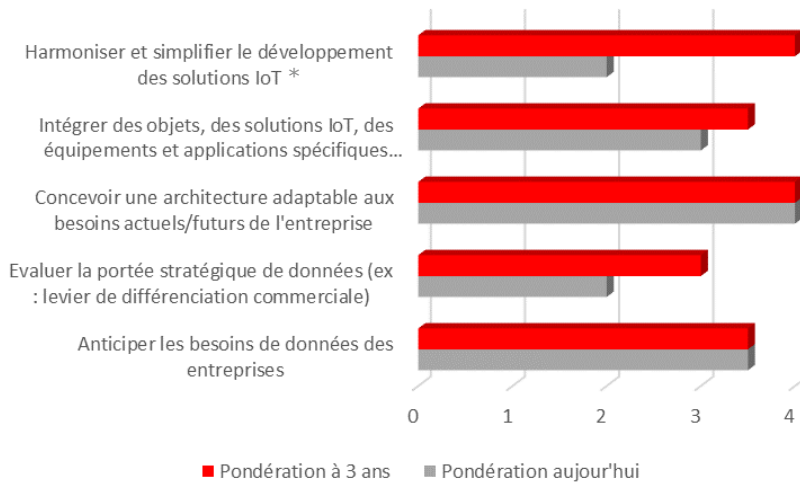
# Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences

## Analyse qualitative des besoins

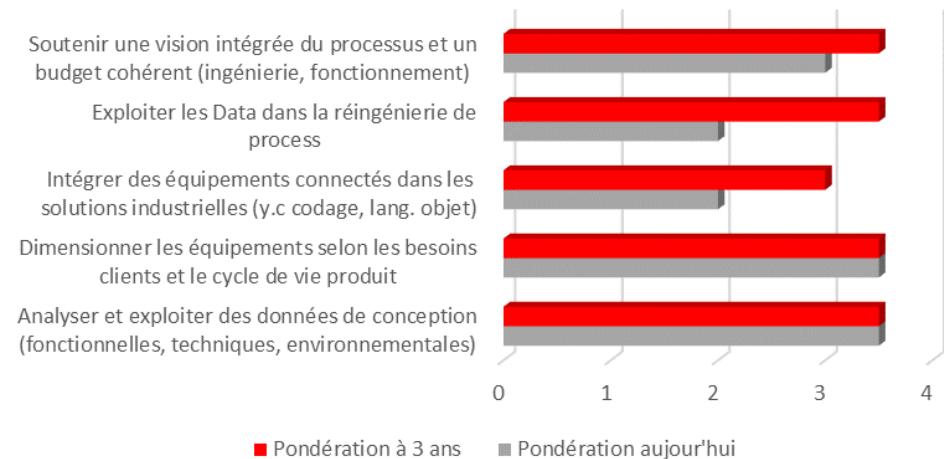


Evolutions anticipées à 3 ans sur les premiers métiers identifiés (dans le champ de l'Ingénierie)

### Evolution besoins de compétences clés - Architecte Internet des Objets



### Evolution besoins de compétences clés - Ingénieur procédés



\*IoT = « Internet of Things » (Internet des objets)

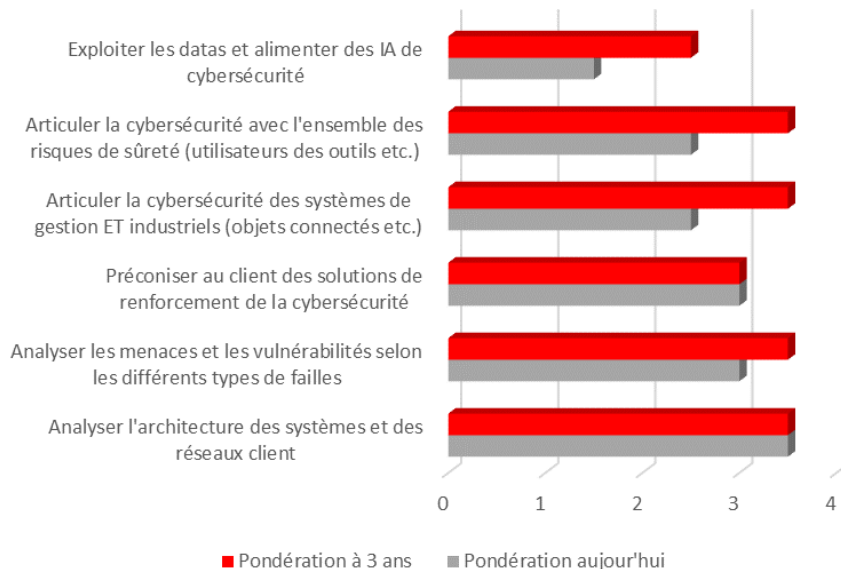


# Analyse prospective de l'activité et besoins de compétences

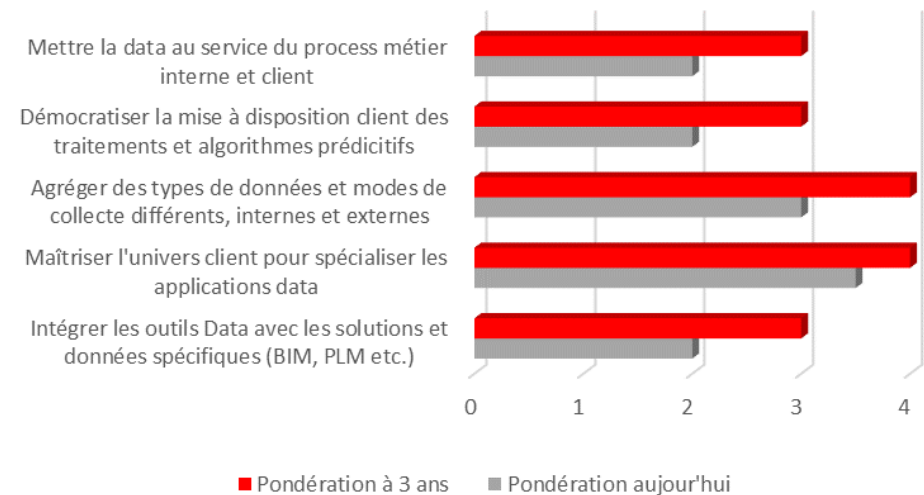
## Analyse qualitative des besoins

Evolutions anticipées à 3 ans sur les premiers métiers identifiés (dans le champ de l'Ingénierie)

### Evolution besoins de compétences clés - Expert en cybersécurité



### Evolution besoins de compétences clés - Data Scientist





# Sommaire

1. Panorama du secteur, état des lieux emploi et formation
2. Analyse prospective de l'activité et dynamiques de recrutement
- 3. Pistes d'actions ▶**

### Cartographie des enjeux identifiés dans cette étude

Les travaux de cette étude ont permis de faire ressortir, pour la période 2018-2021 et au-delà, des enjeux clés à différents niveaux. L'objet de cette partie 3 est de les détailler, d'y apporter des propositions de dispositifs cohérents sur la période 2019-2021 et sur le plus long terme.

#### **Enjeux économiques et stratégiques pour la filière**

- Restaurer les marges en limitant les intermédiaires prescripteurs (globalisation de l'offre, travail commercial en amont etc.)
- Se différencier auprès des clients par le management de projet et des risques (toutes tailles d'acteurs)
- Identifier les compétences différenciantes / entreprise (GPEC)
- Généraliser les compétences liées à la transition énergétique
- Accentuer les compétences digitales (notamment Data)

#### **Enjeux liés à l'offre de dispositifs de formation**

- Accroître le dimensionnement des formations ciblées
- Restaurer les marges en rééquilibrant la ratio niveaux techniciens/niveaux masters-ingénieurs
- Réhausser la dimension « gestion du cycle de vie » et « services aux professionnels » des diplômes Bac+2/3/5 (actuellement trop orientés sur les « projets neufs » et pour les maîtres d'ouvrages)
- Développer les parcours en alternance pour s'adapter à la charge (min 70% opérationnel), notamment techniciens (Bac+2/3)

#### **Enjeux liés à un ou plusieurs domaines d'applications**

- Accentuer les dispositifs liés aux 1<sup>ers</sup> secteurs sur la période : *nucléaire, infrastructures, transports, télécommunications*
- Accroître les effectifs Projeteurs\* et BIM Managers : *bâtiment et infrastructures*
- Accroître plus fortement la population de niveaux techniciens : *télécommunications, bâtiment, infrastructures, tests/analyses*
- Développer les compétences Architecture des données et cybersécurité (*industries sur la période puis généralisation*)

#### **Enjeux liés au public cible des futurs recrutements**

- Revoir l'attractivité des politiques de rémunération des techniciens de la Branche
- Renforcer la perception des niveaux BTS/DUT par les employeurs
- Répondre au besoin majoritaire de continuation des études pour les niveaux techniciens
- Améliorer l'information métiers des publics dès le lycée (attractivité déjà bonne, problème de méconnaissance)

#### **Prise en compte du contexte potentiel de la Branche sur la période**

- Réorientation de l'apprentissage (jusqu'à 30 ans, Taxe d'apprentissage etc.)
- Evolutions des modalités de financements (Compte Personnel de Formation, rôles OPCO etc.)

\*domaine traité ici : « Projeteur BIM » = « BIM Modeleur »

# Pistes d'actions

## Approche transverse des pistes d'actions

Une recensement des besoins et pistes d'actions par métiers, croisement d'une approche à plusieurs niveaux sur la période 2019-2021

Les travaux d'état des lieux (phase 1) et de prospective (phase 2) ont révélé une diversité de facteurs influant sur le devenir qualitatif et quantitatif des besoins exprimés par les entreprises du périmètre Ingénierie de la Branche.

Les développements suivants prennent donc en compte les dispositifs et objectifs de Branche qui pourraient être mobilisés ou enrichis.

### APPROCHE PAR TENDANCES STRATEGIQUES :

- Baisse de rentabilité : en complément du rééquilibrage des populations technicien(ne)s-ingénieurs, plusieurs acteurs travaillent sur un **repositionnement commercial de l'offre**, faisant appel à plus de conseil, d'innovation et de digital en amont. Cette dimension doit demeurer accessible à toutes les tailles d'acteurs
- Digitalisation : accentuer les compétences de l'ensemble des métiers de l'Ingénierie (notamment Data et IA), constituant le **1<sup>er</sup> facteur de différenciation** au-delà de la période étudiée
- Approche globale : **quelle que soit la taille de l'entreprise**, la capacité à fournir une vision d'ensemble du projet, des approches disruptives (RSE, transition énergétique, Data etc.), notamment en phase commerciale doivent venir s'ajouter aux facteurs de différenciation traditionnels
- Cycle de vie et optimisation des capacités d'exploitation VS « projets neufs » : la dimension « gestion du cycle de vie » apparaît prioritaire sur la période 2019-2021), notamment pour les populations ingénieurs dont les enseignements doivent évoluer sur plusieurs secteurs (énergies, bâtiment, transports, télécommunications, infrastructures notamment)

### APPROCHE PAR DOMAINES D'APPLICATIONS :

- Bâtiment : besoin prioritaire de répondre massivement aux besoins technicien(ne)s, notamment pour les populations conducteurs de travaux et projeteurs\*
- Infrastructures : intégration plus tardive du **BIM qui sera une priorité sur cette période**. Entraîne un besoin de vision plus globale (ouvrages, VRD, réseaux secs et humides etc.)
- Transports et mobilités : besoins disruptifs dans les énergies, l'architecture et la sécurité d'objets et de systèmes connectés, l'optimisation des capacités d'exploitation. Tend également vers une **vision plus globale** et différenciante des profils.
- Energies : la tension sur les procédés et l'exploration/forage Oil & Gas devrait s'accroître sur la période. Néanmoins, les ressources dans les domaines « nucléaire » et « énergies renouvelables », relativement plus importante sur la période, sont bien moins présentes.
- Télécommunications : la préparation 5G et le continuité du plan France Très Haut Débit créent des tensions sur **l'ensemble des territoires** et notamment sur les populations techniciens, qui peuvent être plus rapidement formées.

Une recensement des besoins et pistes d'actions par métier approfondi, croisement d'une approche à plusieurs niveaux sur la période 2019-2021

### APPROCHE PAR TYPES DE DISPOSITIFS :

- Formations initiales : **faiblesse du poids des besoins Ingénierie et régionaux**. Les problématiques demeurent quantitatives ET qualitatives (manque d'enseignements sur les soft skills notamment). Un **déficit structurel d'enseignement par apprentissage** intervient donc dans notre réflexion.
- Formation continue externe : l'Ingénierie présente l'avantage d'un **tissu de formations externes structuré** (certifications, habilitations, technicité élevée etc.), y compris dans l'offre d'actions collectives nationales (FAFIEC).
- Formation continue interne : dans un contexte de très forte tension sur les temps d'intervention, elle est **l'axe majoritaire sur les formations cœur de métier**. Elle demeure souvent **empirique sur le plan de la structure pédagogique** et doit être mieux structurée.
- Connaissances sectorielles d'ensemble : l'ensemble des acteurs interviewés convergent vers un besoin de nouvelles personnes spécialisées sur un axe « domaine d'applications », notamment pour soutenir le besoin **d'une vision d'ensemble des projets, différenciante pour l'Ingénierie** VS nouveaux acteurs marchés.

### APPROCHE PAR POPULATIONS :

- Technicien(ne)s : le déficit relatif croissant de populations de technicien(ne)s **pose un problème structurel de Branche**, en difficulté pour proposer des offres compétitives lorsque l'équilibre des ressources techniciens/ingénieurs ne correspond pas aux besoins exprimés. Une réflexion doit être menée sur le **positionnement salarial de ces populations** VS les autres Branches, la concurrence et les marges de manœuvre étant trop contraignantes sur les niveaux masters/ingénieurs.
- Ingénieurs : au-delà des tensions relevées sur les effectifs, une approche globale et digitalisée des chantiers doit être intégrée dans les référentiels, les parcours de formations et de carrières (impact commercial et process des Data, gestion des risques et management de projet, RSE dont transition énergétique)
- Géographie : le maillage des populations d'ingénierie demeure hétérogène en France **selon les domaines d'applications**. Notre approche par domaines d'applications a permis de différencier les besoins dans les secteurs fortement concentrés sur 1 à 3 régions (Infrastructures, Transports et Mobilités, Oil & Gas) ou plus déconcentrés (Télécommunications, Bâtiment, Agroalimentaire, Energies renouvelables).

### APPROCHE DES DISPOSITIFS DE BRANCHE :

La Branche dispose de plusieurs outils dont ce rapport propose d'étudier le périmètre au regard des besoins Ingénierie sur la période 2019-2021 :

- **Les actions de conseil** (diagnostic individuel, prestation d'accompagnement RH, diagnostics collectifs) peuvent répondre à des problématiques individuelles ou collectives <250 salariés.
- **Les dispositifs de formation** de la Branche, notamment les Actions Collectives Nationales sont déjà fortement structurées et diversement utilisées.
- **Alternance** : une réflexion est à mener sur les conditions de financement de ce mode de formation qui apparaît incontournable dans le contexte de tensions sur les temps d'intervention et de « **spécialisation sectorielle croissante** » de la demande de certains jeunes diplômés.

Pour aller plus loin : au-delà des mesures emploi et formation, besoin d'une vision et d'une communication d'ensemble des options de carrières offertes par la Branche



\*CTI = Commission des Titres d'Ingénieurs

Cartographie des métiers concernés sur les principaux dispositifs (transverses et spécifiques métiers) proposés

Dispositifs / Métiers	Dir. Travaux	Conduc. Travaux	Archi. IoT	Data Scientist	Projeteur *	BIM Manager	Ingé. Procédés	Expert Cyberséc.
Développer des Licences Professionnelles en apprentissage								
Influencer les contenus de formation initiale (maintenance/cycle de vie)								
Influencer les contenus de formation initiale (méthodes projet et agiles)								
Réfléchir à la politique de rémunération (ingénierie) des techniciens								
Communiquer sur la logique de parcours Bac+2 à 5 (+ apprentissage)								
Limiter le recours à l'intérim en début de carrière								
Développer le parcours certifiant "Chef de projet"								
Communiquer sur les métiers émergents (fiches métiers)								
Action de conseil "prestation d'accompagnement RH" (promotion dispositif FAFIEC existant)								
ACN "méthodes agiles" (promotion dispositif FAFIEC existant)								
ACN "gestion de projet" (promotion dispositif FAFIEC existant)								
ACN "BIM Infra" (promotion dispositif FAFIEC existant)								
MOOC "transition énergétique" - format court 2/3 sem								
MOOC "sectoriels" - format court								
MOOC "industrie et équipements de demain (IoT...)" 2/3 sem								
CQP "Data Science" (création de dispositif)								
CQP "MSRI" (revue contenu et élargissement publics)								
CQP "BIM Modeleur"* (promotion dispositif FAFIEC existant)								

Périmètre de cette cartographie : 8 métiers approfondis prévus par l'étude. Ces mesures peuvent s'envisager au-delà de ce périmètre

« Projeteur BIM » = « BIM Modeleur »



# En synthèse

Au-delà d'une période de fortes tensions sur les besoins en emplois et compétences, la période 2018-2021 marque un positionnement à plus long terme pour l'ingénierie

## De grands projets dimensionnant

- La période 2018-2025 (voire au-delà) devrait voir l'ingénierie fortement dimensionnée par de grands projets structurants en France (ex : Grand Paris, Grand Carénage, rénovation réseau ferré, déploiement 5G) et à l'international (ex : trajectoire 2°C)
- La taille de ces projets renvoient aux questions de vision globale nécessaire, de positionnement des ingénieristes, de gestion des risques, de taille critique des acteurs, d'équilibre et d'arbitrages entre les différents besoins des MOA
- La concentration potentielle des ressources humaines sur ces projets doit être anticipée, avant/pendant/après les projets.

## Une réflexion sur l'ingénierie de demain

- Le foisonnement technologique actuel questionne les investissements à consentir pour conserver la « légitimité technique » de l'ingénierie
- Comment résoudre le paradoxe de prix stagnants dans une majorité de domaines, alors que les tensions salariales sont fortes, y compris avec d'autres acteurs de la chaîne d'ingénierie?
- Quel partage de la valeur sur la chaîne d'ingénierie (MOA, ESN...)
- Quel avantage concurrentiel et quel positionnement pour l'ingénierie française, à l'échelle mondiale des projets et des ressources humaines formées ?

## Des investissements conséquents

- Les nouvelles technologies introduites dans la plupart des domaines de l'ingénierie sont très nombreuses : Internet des Objets, BIM Infra, Big Data, IA, Blockchain par exemple
- Elles questionnent les investissements à consentir qui sont conséquents, notamment en termes d'acquisition de nouvelles compétences, pour accéder à de nouveaux marchés ou aux modifications qu'elles imposent sur les marchés « historiques »
- La vitesse d'introduction de ces technologies est élevée, avec des besoins de compétences nombreux et quasi-immédiats
- Ces phénomènes qualitatifs et structurels des marchés d'ingénierie s'ajoutent donc aux tensions quantitatives actuellement connues sur le recrutement des ingénieristes.

## Un partenariat plus étroit avec le système de formation et d'orientation

- L'ensemble de ces enjeux de l'ingénierie font notamment apparaître une relative désynchronisation entre la « vitesse » et la dimension des demandes de compétences et les investissements de formation initiale/continue à réaliser
- Un partenariat structuré et continu de prospective et d'ingénierie pédagogique (dont alternance) entre la Branche et les différents niveaux de formations apparaît comme une condition de réussite
- Les métiers de l'ingénierie jouissent d'une bonne attractivité (start-ups, impacts sur l'avenir etc.) mais d'une relative méconnaissance. Cet aspect pourrait être encore plus vulgarisé et porté aux collèges, lycées, enseignement supérieur.