



# La transformation des métiers de l'ingénierie face à l'évolution des mobilités

09 juillet 2020  
Olivier FALLOU, Fabien JEAN (ERDYN)  
Gilles MORSCH, Marion VALENTIN (KATALYSE)





## Introduction

		<b>p.4</b>
<b>1.</b>	<b>Mobilités : périmètre de la mission et données de cadrage</b>	<b>p.11</b>
✓	Panorama de la mobilité	p.12
✓	Enjeux de la mobilité	p.13
✓	Cartographie des acteurs et écosystème	p.14
✓	Recomposition du jeu d'acteurs	p.15
✓	Secteur automobile	p.16
✓	Marchés-supports de la mobilité	p.17
<b>2.</b>	<b>Tendances macroéconomiques et facteurs d'évolution</b>	<b>p. 24</b>
<b>1.</b>	<b>Tendances et évolutions : analyse PESTEL (14/02/2020)</b>	<b>p. 25</b>
<b>2.</b>	<b>Tendances et évolutions dans le contexte COVID 19</b>	<b>p. 35</b>
<b>3.</b>	<b>Analyse prospective des activités en lien avec la « mobilité »</b>	<b>p. 38</b>
<b>1.</b>	<b>Analyse par composante de la mobilité</b>	<b>p. 39</b>
1.	Marché de l'automobile	p. 41
2.	Marché du ferroviaire	p. 49
3.	Marché de l'aéronautique	p. 56
4.	Marché de la navale	p. 63
5.	Marché de la smart city et des services	p. 71
6.	Marché de la logistique	p. 77
<b>2.</b>	<b>Analyse prospective des activités en lien avec la mobilité</b>	<b>p. 81</b>
1.	Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »	p. 82
2.	Prospective qualitative et quantitative des emplois par domaine	p. 86
3.	Déterminants futurs de l'activité des sociétés d'ingénierie	p. 93
4.	Stratégie des sociétés d'ingénierie face à ces évolutions	p. 94
5.	Synthèse et analyse SWOT	p. 99



<b>4.</b>	<b>Prospective sur les besoins en compétences et métiers</b>	<b>p.100</b>
1.	De la stratégie à la politique RH	p.101
2.	Adaptation à la crise COVID 19	p.106
3.	Projections sur les emplois 2019-2027 dans les sociétés d'ingénierie	p.110
4.	Cartographie des métiers et compétences	p.115
<b>5.</b>	<b>Panorama de l'offre de formation</b>	<b>p.122</b>
1.	Adéquation de l'offre de formation	p. 126
2.	Analyse des financements de la formation par ATLAS	p. 130
3.	Synthèse de la vision et de la stratégie des établissements de formation	p. 133
4.	Impact de la crise sanitaire COVID-19 sur l'appareil de formation	p. 134
5.	Actions des établissements répondant aux critiques et attentes des sociétés d'ingénierie	p. 139
6.	Etablissements proposant des formations « mobilités »	p. 141
<b>6.</b>	<b>Proposition d'actions</b>	<b>p.142</b>
1.	Axe 1 : Stratégie / Grandes manœuvres stratégiques des sociétés d'ingénierie	p. 144
2.	Axe 2 : Formation / Réponse aux besoins de compétences en tension	p. 145
3.	Axe 3 : Relations / Densification des relations entre sociétés d'ingénierie et organismes de formation	p. 146
4.	Axe 4 : Lobbying / Défense des intérêts des entreprises de la branche, dans un contexte exceptionnel	p. 147
<b>■</b>	<b>Annexes</b>	<b>p.148</b>
✓	Annexe 1 : Zoom automobile	p. 148
✓	Annexe 2 : Projection des emplois par domaine de la mobilité	p. 196
✓	Annexe 3 : Résultats de l'enquête en ligne	p. 203
✓	Annexe 4 : Sources et données complémentaires	p. 217



# Introduction

# Introduction

## Une mission structurée en 3 phases



1

Cadrage général de l'étude et des interventions de KATALYSE & ERDYN, réalisation d'un état des lieux de la filière et de perspectives sur les évolutions

(40% des moyens de la mission)

2

Analyse de l'emploi dans la branche ingénierie de la mobilité, état des stratégies/politiques RH adoptées et réalisation de projections des besoins en emplois et compétences

(50% des moyens de la mission)

3

Recensement de l'offre de formation, évaluation de l'adéquation entre l'offre de formation et les besoins futurs et formulation de préconisations

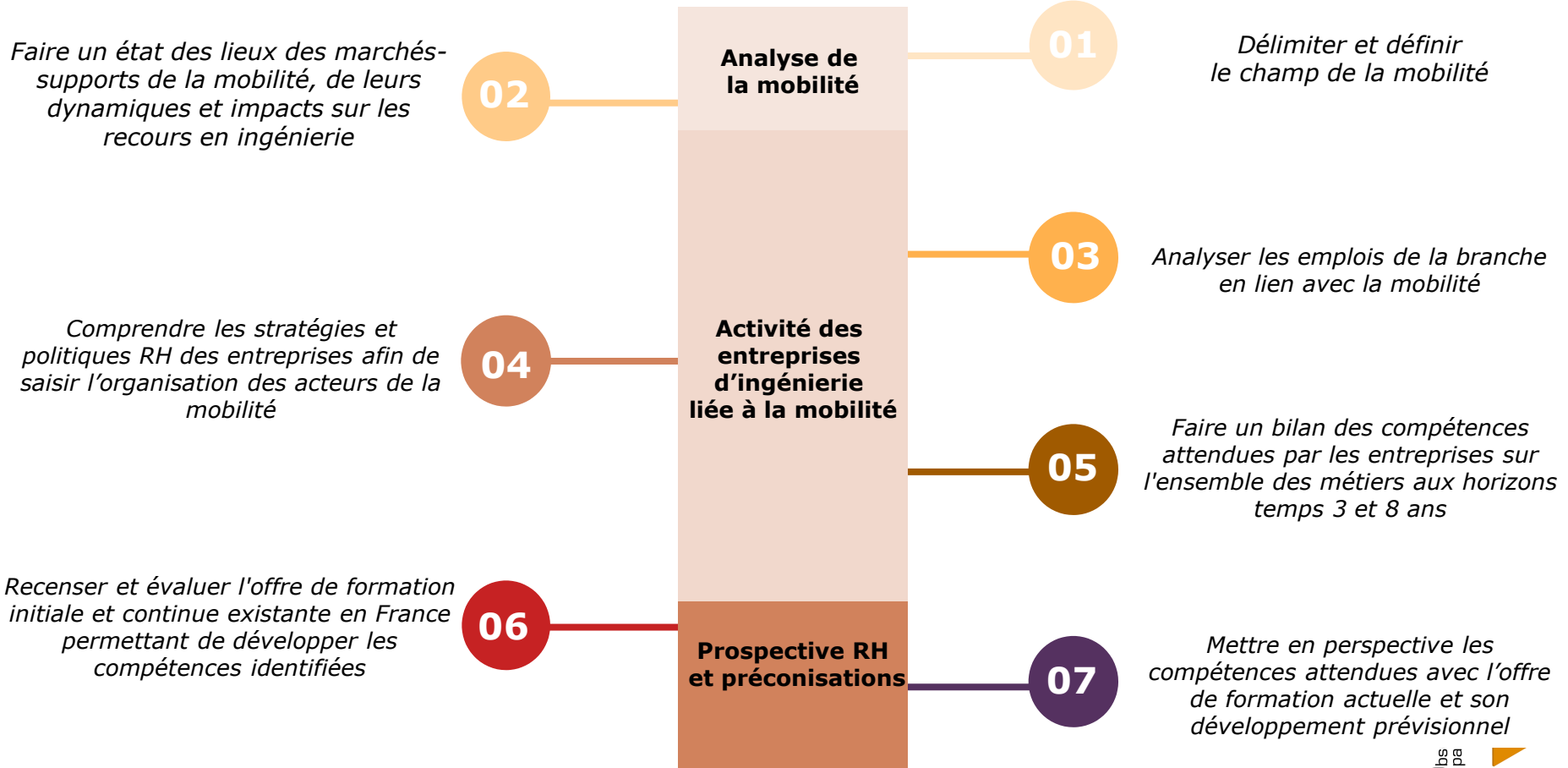
(10% des moyens de la mission)

### Chronologie de la mission :



# Introduction

## Rappel de la méthodologie



# Introduction

## Moyens mis en œuvre

Phase 1

**Caractériser la mobilité et identifier les enjeux et tendances de la filière et des sous ensembles**



- Analyse documentaire et veille de la presse
- Entretiens de cadrage avec des grandes entreprises d'ingénierie et donneurs d'ordres du secteur
- Données de prospective

Phase 2

**Réaliser une prospective RH à 3-8 ans pour les entreprises d'ingénierie liées à la mobilité**



- Analyse des fiches métiers
- 47 entretiens qualitatifs avec des sociétés d'ingénierie
- Enquête en ligne

Phase 3

**Apporter des préconisations quant à l'adéquation entre l'offre de formation et les besoins futurs**



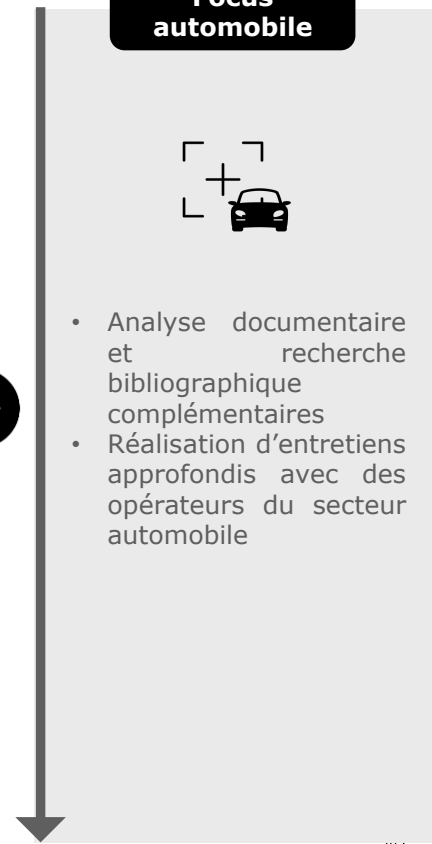
- Analyse documentaire et statistique sur l'offre de formation
- Entretiens qualitatifs avec des établissements de formation



### Focus automobile



- Analyse documentaire et recherche bibliographique complémentaires
- Réalisation d'entretiens approfondis avec des opérateurs du secteur automobile



- **La mission s'est déroulée de décembre 2019 à juillet 2020 sur un calendrier, par conséquent, largement marqué par la crise sanitaire mondiale.**
  - ✓ La phase 1 s'est terminée en mars 2020, avant le déclenchement de la période de confinement
    - Elle comportait en outre un zoom sur le secteur automobile qui avait préalablement déjà été identifié comme crucial, compte tenu des turbulences à l'œuvre entraînant des retours de missions massifs pour les ICT et ESN
  - ✓ La phase 2 de prospective sur les besoins de compétences est intervenue entre mars et mai 2020
  - ✓ La phase 3 d'analyse de l'offre de formation s'est tenue sur juin /juillet 2020
- **Ce télescopage d'agenda a eu pour effet :**
  - ✓ **De rendre très délicate la prise de contact avec les entreprises de la branche et les grands donneurs d'ordres clients du secteur la mobilité**
  - ✓ **De provoquer une obsolescence de la photographie du tissu et des perspectives économiques établie au 14/02/2020**
  - ✓ **De positionner la réflexion prospective au cœur d'une période extrêmement agitée à très faible visibilité**
- **Pour la rédaction du rapport et des conclusions, l'équipe de consultants a pris le parti**
  - ✓ **De conserver la photographie établie en mars 2020 de la « mobilité » dans les ICT et ESN françaises**
  - ✓ **D'apporter des éléments d'information « à date » sur les premiers impacts et mouvements au sein des « domaines de la mobilité »**
  - ✓ **D'esquisser des hypothèses sur les projections d'emplois et compétences au 1<sup>er</sup> juin 2020 pour les prochaines années**
    - En mettant en évidence les scénarios de reprise économique jugés crédibles à ce stade
    - ... les projections seront naturellement à lire avec grande précaution et nécessiteront indéniablement une actualisation a minima lorsque l'environnement macroéconomique mondial se sera globalement stabilisé.
      - La prise en compte de la crise sanitaire du COVID 19 est matérialisée par le pictogramme suivant :





# Introduction

## Conduite de la mission et pandémie COVID-19 / Zoom sur la prise de rendez-vous

### ■ Les conclusions du présent rapport s'appuient en définitive sur :

- ✓ 45 **entretiens** avec les entreprises, pour une grande majorité des entreprises de la Branche
- ✓ 79 **réponses** à une l'enquête en ligne sur la prospective compétence ouverte du 20 avril 2020 au 8 mai 2020.

✓ 3 entretiens ayant été reportés et reprogrammés

### ■ L'équipe de consultants aurait souhaité pouvoir s'appuyer sur une consultation plus large, mais nous nous sommes logiquement heurtés

- ✓ Au manque de disponibilité de nos interlocuteurs
  - Une gestion légitime des urgences économiques par les entreprises
  - L'incapacité pour certains à se projeter ; prospective et besoins sur des échéances plus ou moins lointaines au cœur du questionnement de la mission
- ✓ Aux difficultés de prises de contact en phase de confinement et début de déconfinement
  - Des interlocuteurs non joignables parfois, en télétravail, chômage partiel...
  - ... par ailleurs très sollicités sur les réseaux sociaux professionnels

### ■ Il convient de rappeler que Katalyse et Erdyn ont naturellement mobilisé des moyens très conséquents pour inviter les entreprises à apporter leur concours sur l'opération comme en témoignent les indicateurs ci-dessous :

- ✓ +250 entreprises sollicitées par mail
- ✓ +900 mails adressés
- ✓ 150 entreprises mobilisées par les réseaux sociaux professionnels
- ✓ Plus de 2 000 appels téléphoniques consacrés à la prise de rendez-vous
  - ✓ Certains n'ayant pas abouti à la fixation d'un entretien ont permis de récupérer quelques éléments-clefs complémentaires.

### ■ Nous remercions bien évidemment toutes les entreprises qui ont bien voulu nous consacrer du temps au service de la branche en ces temps difficiles.

### Les impacts de la crise du COVID 19 sont pris en compte, dans l'étude, de la manière suivante :

#### ■ **Partie 2 / Tendances macroéconomiques et facteurs d'évolutions**

- ✓ L'analyse PESTEL réalisée en phase 1, c'est-à-dire avant le déclenchement de la pandémie de l'opération, est préservée en l'état.
- ✓ Le document comporte, en outre, une première analyse du changement possible de paradigme liée à la crise sanitaire et économique.
  - Ce volet reste modeste en termes de volumétrie car si des grandes tendances semblent émergées, l'incertitude est encore trop importante pour projeter un futur radicalement différent.

#### ■ **Partie 3 / Analyse prospective des activités en lien avec la « mobilité »**

- ✓ Des « actualités » et premiers effets mesurables sont répertoriés sur une page spécifique pour chaque composante de la mobilité.
- ✓ Les informations sont organisées en trois grandes catégories :
  - La synthèse des impacts COVID sur l'activité
  - Les premières données chiffrées et dernières prévisions de « croissance »
  - Les principales annonces (mesures offensives et défensives) au sein de la filière

#### ■ **Partie 4 / Prospective sur les besoins en emplois, compétences et métiers**

- ✓ Les impacts de la crise sanitaire auront sans doute des effets significatifs sur les deux horizons de temps de projections, à savoir 3 ans et 8 ans, des effectifs de la branche en lien avec la mobilité.
- ✓ Une tentative de projection à l'instant « t » est proposée ; elle sera facilement révisable lorsque la situation sanitaire et économique se sera stabilisée.
- ✓ L'état d'esprit des entreprises de la branche mesuré au gré de nos prises de contact a été retranscrit sur quelques pages.

# 1. Mobilités : Périmètre de la mission et données de cadrage

- ✓ **Panorama de la mobilité**
- ✓ **Enjeux de la mobilité**
- ✓ **Cartographie des acteurs et écosystème**
- ✓ **Recomposition du jeu d'acteurs**
- ✓ **Le secteur automobile**
- ✓ **Marchés-supports de la mobilité**

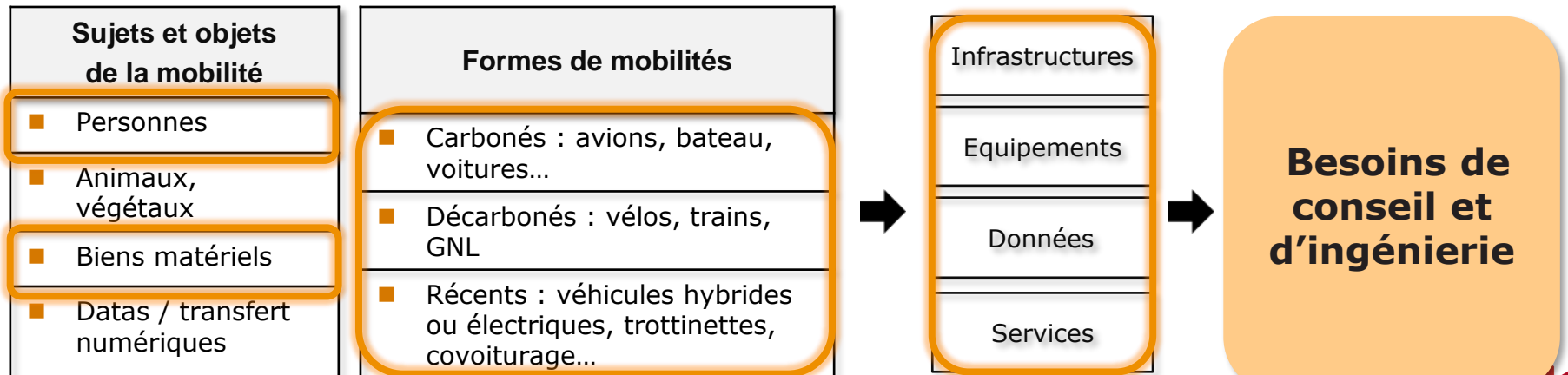
# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Panorama de la mobilité

### Mémo : sociétés d'ingénierie (1)

ESN : Entreprises de Services Numériques / ICT : sociétés d'Ingénierie et de Conseil en Technologie

### Un champ d'intervention en évolution pour les sociétés d'ingénierie (1)



 *Périmètre de la mission*

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Enjeux de la mobilité

- La **révolution numérique** englobe un très large éventail de nouvelles technologies
- **Des impacts majeurs et multiples sur la mobilité** résultent de ces bouleversements technologiques
  - ✓ **De nouveaux types de transports** sont créés (mobilités électriques et actives, Hyperloop, SpaceX, SeaBubbles...)
  - ✓ **L'économie du partage** émerge et fait place à de nouvelles mobilités (ex : covoiturage, trottinettes en libre service)
  - ✓ De nouvelles technologies sont parfois à l'origine d'une **fluidification du trafic**
    - La mutation en cours des modes de travail est permise par la flexibilité liée aux nouvelles solutions d'interaction et de connectivité
    - Le télétravail et la visio-conférences se développent, au profit d'une diminution des trajets professionnels
  - ✓ A contrario, de nouvelles applications peuvent également **compliquer la circulation des usagers et la bonne gouvernance des mobilités**
    - De nouveaux services se multiplient comme le e-commerce ou la livraison à domicile (Uber Eats, Deliveroo...) causant un engorgement des axes dédiés à la mobilité
    - Les nouveaux flux créés par ces applications collaboratives (Waze...) échappent à un contrôle total de la puissance publique
  - ✓ **La connectivité des infrastructures** par le bais de nouvelles technologies croît rapidement (IoT, Big Data, IA...)
    - La sécurité des réseaux ou des infrastructures est renforcée grâce à des remontées d'information en temps réel
    - La qualité des services proposés aux usagers est améliorée en continu
    - Des algorithmes prédictifs sont mis en place, afin d'optimiser la qualité de la circulation selon les horaires, jours ou conditions extérieures
  - ✓ La **cybersécurité** est placée au cœur des enjeux liés à la circulation des données (RGPD)
- Un croisement entre révolution numérique et mobilité laisse présager de nombreux **changements pour les sociétés d'ingénierie**
  - ✓ Des **recoupements technologiques** permettent l'émergence de nouvelles prestations à haute valeur ajoutée
  - ✓ L'intégration régulière de **nouvelles compétences** devient une nécessité en interne au sein de ces sociétés (recrutements spécifiques, formations...)
  - ✓ Les donneurs d'ordres **investissent massivement dans les nouvelles mobilités**

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Cartographie des acteurs et écosystème



# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Recomposition du jeu d'acteurs

- Compte tenu de l'étendue de champ de la mobilité précédemment présenté, le périmètre de l'étude a été arrêté aux :

- ✓ Activités de transports des biens et personnes
- ✓ Evolution des transports traditionnels et appréhension des nouvelles mobilités
- ✓ Thématiques transversales (smart city, logistique...)

**Découpage des domaines détaillé en page 16**

- Le nombre d'acteurs traditionnellement impliqués, à l'instar de leur structuration, se sont drastiquement complexifiés

- ✓ Des fusions et rachats entre concurrents
- ✓ La réorganisation spatiale des activités
- ✓ Les partenariats, mutualisation des programmes de recherche
- ✓ La modification de l'actionnariat

**Voir la revue de presse en annexe 5, à titre d'illustration**

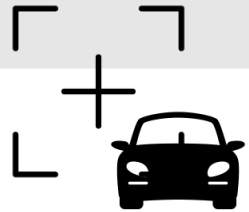
- Il en va de même pour les positionnements de ces acteurs (types d'activités)

- ✓ La diversification des activités (remontée/descente des chaînes de valeur des filières)
- ✓ L'irruption de nouveaux acteurs : GAFA, énergéticiens...
- ✓ La proximité grandissante des ECN et ICT (ex : prestations numériques réalisées par les ICT)

**Voir la définition des ICT et ESN Et exemples d'OPA en annexe 5**

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Secteur automobile



- L'approfondissement des spécificités de l'automobile est justifié par **la conjoncture agitée du secteur** :
  - ✓ Une baisse des ventes généralisée
  - ✓ La fin du diesel programmée et montée du véhicule électrique impliquant un renouvellement des compétences
  - ✓ La rationalisation incertaine en 2020 dans le cadre de fusions économiques
  - ✓ Le durcissement des pénalités écologiques
  - ✓ Un contexte sociétal peu favorable à l'automobile par rapport aux autres modes de mobilité
  
- **Les objectifs poursuivis** tiennent à :
  - ✓ La caractérisation du volet automobile de la filière mobilité pour les cabinets d'ingénierie
  - ✓ La prospective RH spécifique au secteur automobile
  - ✓ Les préconisations (formation...)
  
- Les **moyens mis en œuvre comprennent** :
  - ✓ Une bibliographie approfondie
  - ✓ Des entretiens avec :
    - Cabinets d'ingénierie : Alten, Altran, Expleo, Segula Technologies...
    - Donneurs d'ordre : Renault, Magna Steyr, Toyota...

*Le zoom automobile  
réalisé en février 2020  
est présenté en annexe 1*



# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Marchés-supports de la mobilité

- La mobilité inclut un large spectre d'activités.
- 10 domaines ont été retenus afin de mieux appréhender les filières à partir de marchés-supports :
  - ✓ 8 sont issus des transports traditionnels et subdivisés en « construction des moyens de transport » et « infrastructures » liées
    - La frontière est néanmoins poreuse entre les deux du fait de leur interconnexion croissante
    - La dichotomie civil/défense est minorée compte tenu de l'entrée « mobilité »
  - ✓ 2 émergent – leurs limites sont moins franches (intersection de secteurs) : smart city et logistique.

### TRANSPORTS



- **Industrie automobile et équipements**
- **Infrastructures routières**



- **Industrie aéronautique et équipements**
- **Infrastructures aéroportuaires**



- **Industrie ferroviaire et équipements**
- **Infrastructures ferroviaires**



- **Industrie navale et équipements**
- **Infrastructures portuaires**

### SMART CITY

#### Smart city et services

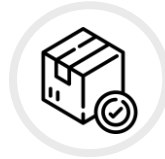
- Transports en commun et individuels urbains
- Mobilités décarbonées
- Infrastructures/services d'accueil, de prise en charge et de gestion des transports
- Collecte et gestion des data
- Fournisseurs d'énergies et gestionnaires de réseaux
- Intermodalité



### LOGISTIQUE

#### Logistique et intermodalité

- Transport de biens et marchandises
- Economie du dernier km
- Tout mode de transport confondu
- Infrastructures de stockage et de gestion des flux logistiques
- Intermodalité



# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Marchés-supports de la mobilité : Commentaires

### Quelques précisions à apporter sur les périmètres d'étude

- **Pour le volet automobile, l'ingénierie pour la conception et la production automobile a été resserrée aux véhicules légers.** En France, on parlera de la chaîne de valeur des deux constructeurs nationaux et des équipementiers.
  - ✓ Les transformations affectant les poids lourds ont été appréhendées dans la partie « logistique » ; les autobus sont quant à eux pris en considération dans la smart city.
- Pour les différents domaines des transports, la distinction entre **défense et civil** n'a été mise en avant que pour des différences jugées significatives, notamment pour le naval. La **dichotomie entre ces deux sphères ne se traduit que marginalement**, principalement dans les modalités de formation, stratégies de recrutement et recours à la sous-traitance, en raison des enjeux de confidentialité des données.

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Marchés de la mobilité (Monde/France) 1/2



Chiffre d'affaires



Effectifs



Taux de croissance

(Prospective TCAM 2019-2029  
des marchés-supports  
D'après Oxford Economics, mai 2020)

AUTOMOBILE



4 000 Md€

15 000 000



+2,3% (2019)



50 Md €

440 000

**-1,9 %** (2019)  
Véhicules motorisés : 1,96%  
Génie civil : +1,25%

AERONAUTIQUE



686 Md€

10 200 000

+2,5 % (2019)



65,4 Md€

157 000

**-0,5%** (2019)  
Aérospatial : +1,68%  
Aéronautique : +1,31%

FERROVIAIRE



163 Md€

-

+5,2% (2019)



20,9 Md€

166 000

**+8 %** (2019)  
Ferroviaire : +1,44%

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Marchés de la mobilité (Monde/France) 2/2



Chiffre d'affaires



Effectifs



Taux de croissance

(Prospective TCAM 2019-2029  
des marchés-supports

D'après Oxford Economics, mai 2020)

NAVAL



165 Md€

1 200 000

+2,8% (2019)



5 Md €

46 000

+8 % (2019)

Naval : +1,44%

SMART CITY



858 Md€

-

+16,3% (2018)



3 Md€

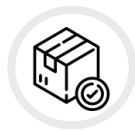
15 000

+13% (2018)

Smart City : +30 % (2015-2022)

Construction : +1,07%

LOGISTIQUE



4 730 Md€

7 300 000

+5,4% (2019)



200 Md€

880 000

+4,4 % (2019)

Entreposage et  
transport : +1,28%

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Marché de l'ingénierie



Données-clefs antérieures au COVID 19

Sources : OPIIEC, recherches documentaires

- Le **chiffre d'affaires des sociétés d'ingénierie française est estimé à 25,5 Md€** en 2018 (*Projection CA 2018, Note OPIIEC Mars 2019*)
- Le secteur a connu une croissance de **4,2% en 2017 soutenue principalement par les transports** (ferroviaire, aéronautique et automobile)
- Le secteur des ESN/ICT est pourvoyeur d'emplois :
  - ✓ **743 379 salariés sont comptabilisés en 2019**
  - ✓ **41 124 emplois ont été créés** par les entreprises du secteur en 2018, dont 30 045 par les ESN et 11 129 par les ICT
    - La création d'emplois connaît cependant une évolution négative dans les ICT entre 2017 à 2018 de - 5,3%, à la différence des ESN, pour lesquelles cette évolution s'élève à près de + 22%.
  - ✓ **232 000 recrutements sont prévus** à l'horizon 2030 dont **90 500 créations nettes d'emplois salariés** (Source : Rapport « Devenir des métiers, des compétences et des formations dans les secteurs des ESN et ICT », 2018)
- **37 371 entreprises** ont été recensées en France en 2018, dont 21 269 ESN et 16 102 ICT.
  - ✓ **422 grandes sociétés de plus de 250 salariés** ont été comptabilisées en 2018 dont 193 ESN et 124 ICT.
- **4 sociétés d'ingénierie françaises** se classent parmi les leaders mondiaux et détiennent près d'un tiers des parts de marché en France (Altran, Alten, Assystem et Akka)
- Les **transports** correspondent à des marchés concentrant de **forts besoins** en ingénierie.
  - ✓ L'**aéronautique et la défense** se placent comme les principaux marchés opérés par les sociétés d'ingénierie (125 614 emplois en 2019).
  - ✓ L'**automobile** constitue l'un des plus grands marchés traités par les sociétés d'ingénierie en termes d'attribution d'effectifs, après l'aéronautique (83 626 emplois en 2019).
- Les **activités et les compétences** des sociétés d'ingénierie concernent **l'ensemble du cycle de vie du produit**, incluant :
  - ✓ Etudes, prototypage, gestion de projet, conception, industrialisation, maintenance...
- **La frontière entre ESN et ICT s'efface progressivement**, au profit d'une diversification des activités des acteurs.
  - ✓ De nombreuses fusions-acquisitions sont opérées entre ESN et sociétés ICT.
  - ✓ Environ 40% des activités des sociétés ICT relèvent des entreprises du numérique.
  - ✓ Des prestations numériques à forte valeur sont intégrées à l'offre des ICT pour faire face à la concurrence.
- **L'accroissement de la concurrence s'éclaire à l'aune de l'irruption de nouveaux acteurs.**
  - ✓ De nouveaux acteurs émergent (startups du numériques, consultants indépendants...).
  - ✓ **Des sociétés d'ingénierie étrangères** montent en puissance
    - La valeur ajoutée des centres européens, états-uniens et japonais se déconcentre géographiquement de manière progressive

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Activités des sociétés d'ingénierie

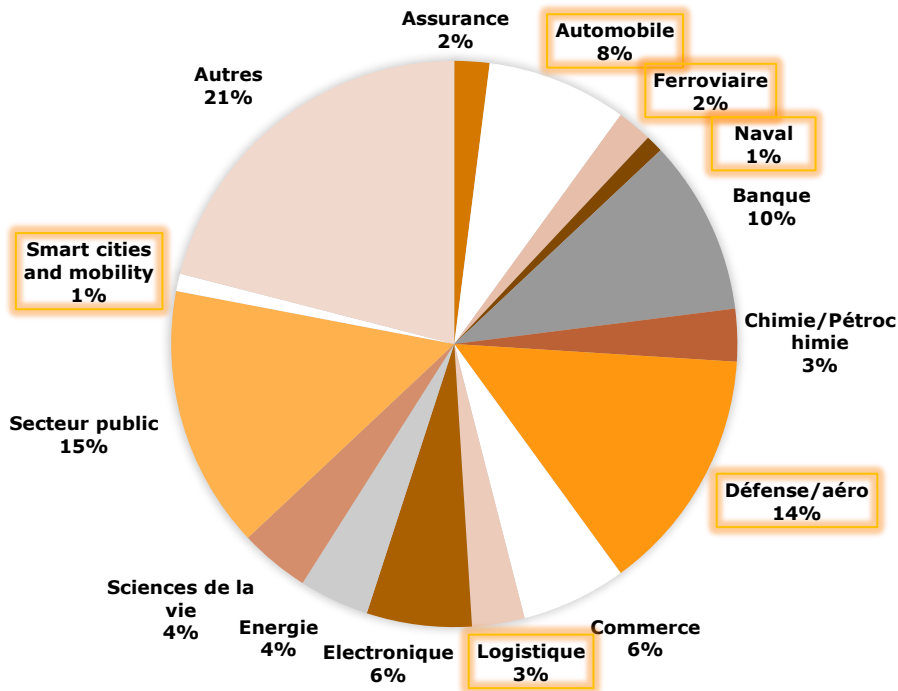
 Périmètre de la mobilité

Sources et méthodologie :

- Application d'un taux de croissance sur l'année 2019 de +5% sur les effectifs 2018 des ESN et ICT (à partir des bases OPIIEC réactualisées au 30/12/2019).
- Ventilation par filière réalisée à partir de taux indiqués dans le rapport « Devenir des métiers, des compétences et des formations dans les secteurs des ESN et ICT » de 2018 réalisé par Katalyse.

### Répartition des salariés des ESN par marché en 2019

Sources : OPIIEC ; retraitements KATALYSE

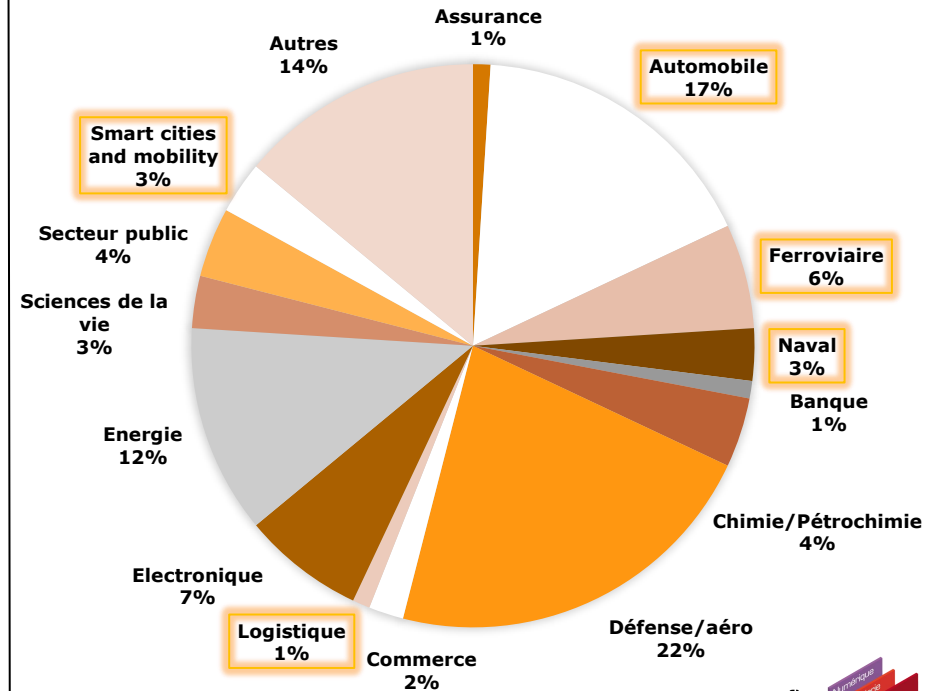


**Total ESN 2019 : 464 209**

Part transports et mobilités : 129 839 (28%)

### Répartition des salariés des ICT par marché en 2019

Sources : OPIIEC ; Rapport E&Y 2018; retraitements KATALYSE



**Total ICT 2019 : 279 170**

Part transports et mobilités : 146 696 (52,6%)

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Prospective

### ■ Des enjeux globaux et transverses se déclinent dans les différents secteurs :

- ✓ La transition énergétique
- ✓ La gestion de l'augmentation des flux
- ✓ L'approche usager croissante
- ✓ L'industrie du futur



*Les précisions de la prise en compte de la crise dans l'étude sont exposées page 37.*



### ■ La prospective et la démarche sont limitées à un horizon temps de 3 à 8 ans, pour diverses raisons.

- ✓ Les **évolutions de la demande** des différents marchés sont peu prévisibles.
- ✓ **Les compétences techniques font l'objet d'une obsolescence rapide.**



*Le zoom automobile est présenté en annexe 1*

### ■ Une approche spécifique a été adoptée pour l'automobile.

- ✓ L'**électrification** des véhicules fait partie des priorités des acteurs de l'automobile ; les enjeux liés aux architectures de motorisation, aux batteries, passent avant les solutions alternatives comme les piles à combustibles, davantage envisagées pour les véhicules professionnels, à court terme.
- ✓ La **connectivité**, l'**autonomie** et l'intégration électronique, sont également des tendances lourdes et de long termes, générant des besoins croissants en ingénierie.
- ✓ La question des **motorisations thermiques** reste sujette à de multiples incertitudes. La décroissance du diesel impose, cependant, de ne pas perdre cette expertise essentielle.
- ✓ **La reconfiguration des métiers** pousse les donneurs d'ordres à intégrer des compétences stratégiques, qui étaient jusqu'alors du ressort des sous-traitants.



## 2. Tendances macro économiques et facteurs d'évolution

- 2.1 Tendances et évolutions : analyse PESTEL (14/02/2020)
- 2.2 Tendances et évolutions dans le contexte COVID 19





## 2.1 Tendances et évolutions : analyse PESTEL (14/02/2020)

# 2.1 Tendances et évolutions

## Analyse PESTEL de la mobilité

### Légal

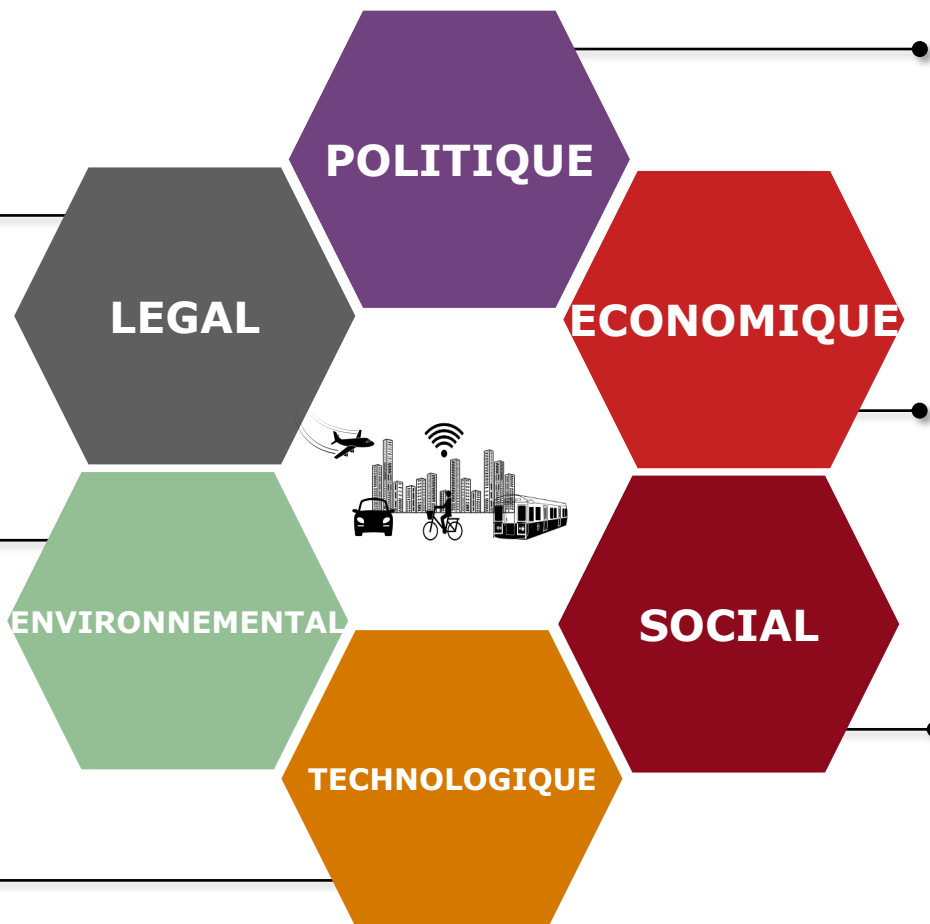
- La réorganisation des compétences « transport » (loi LOM)
- De nouveaux principes d'aménagements urbains
- Le comblement des vides juridiques concernant les mobilités non-réglementées

### Environnemental

- Des enjeux écologiques et sanitaires
- La décarbonation des modes de transport

### Technologique

- La révolution numérique (technologies et nouvelles compétences)
- L'enjeu des datas



### Politique

- Le volontarisme fort de modification du parc de transport existants
- La responsabilité environnementale
- De nouveaux usages des mobilités
- La logique d'expérimentation

### Economique

- **L'explosion des flux mondialisés\*\***
- La rationalisation des services publics de transport
- L'économie de partage

### Social

- La mobilité comme droit universel (revendications politique, environnementale...)
- De nouvelles acceptations du travail et de la propriété



# 2.1 Tendances et évolutions

## PESTEL Mobilité : Politique



Données antérieures au COVID 19

- Le **contexte politique se révèle favorable** au développement de mobilités répondant aux **impératifs de transition énergétique**
- Un effort substantiel est porté sur le **renouvellement du parc automobile** existant.
  - ✓ Des dispositifs d'aide à l'achat (notamment en faveur des véhicules électriques et hybrides)
  - ✓ Une fiscalité défavorable aux véhicules polluants
- La **gouvernance des mobilités et des transports se complexifie**.
  - ✓ Les modes de transports personnalisés contrent l'idée de services publics de transport
  - ✓ Les marchés des transports font face à une dérégulation (ouverture à la concurrence des anciens monopoles nationaux).
  - ✓ De nouveaux acteurs viennent perturber l'organisation classique des transports (ex : plateformes type Waze, Lime...).
- Les politiques des transports doivent donc encadrer les **nouveaux usages des transports et modes de déplacements actifs**
- Des **programmes de recherches** sont soutenus par l'Union Européenne...
- ... et sont complétés par des **investissements et programmes d'expérimentations** dans les métropoles
  - ✓ Exemples : « Territoires d'innovation de grande ambition » (Rennes, Rouen, La Rochelle...), Appels à projets pour les transports en communs en site propre

## 2.1 Tendances et évolutions PESTEL Mobilité : Economie



Données antérieures au COVID 19

- Les **besoins en mobilité et transports sont en croissance**, pour répondre aux hausses de flux impliquant :
  - ✓ **La mondialisation** de l'organisation des **appareils productifs**
  - ✓ **Les nouveaux modes de consommation** (e-commerce, restauration à domicile...)
  - ✓ **La démocratisation du tourisme et transports**
- La **valeur ajoutée** des biens et services connaît une redistribution avec :
  - ✓ La dématérialisation des données (data)
  - ✓ Les batteries, qui représentent 40% de la valeur ajoutée d'un véhicule
- Les filières de transport traditionnelles sont soumises à la **concurrence des nouvelles formes de mobilités moins énergivores**, engendrant :
  - ✓ Une modification des structures de coûts
  - ✓ Des répercussions sur filières prestataires de fournitures et services (industrie, énergie, conseil...)
- Les **services publics** des lignes de transport sont rationalisées (ex : fermeture de lignes régionales sous-utilisées)
- L'**économie du partage et des plateformes** (covoiturage, VTC, free floating) **et l'économie de la fonctionnalité** (location préférée à la propriété) sont **en plein essor**.

## 2.1 Tendances et évolutions PESTEL Mobilité : Social



Données antérieures au COVID 19

- **L'accès universel à la mobilité** est crucial car il conditionne grandement celui au travail, aux services publics....
  - ✓ **Des inégalités** territoriales sont constatées en termes de desserte (fractures territoriales entre territoires urbains/non-urbains).
  - ✓ Des mouvements **de contestation naissent** des hausses de coûts des transports (ex : mouvement des gilets jaunes).
- L'accès aux mobilités se **démocratise**, notamment au travers une hausse du pouvoir d'achat dans les pays émergents, essor du tourisme
- La **prise de conscience collective environnementale** implique un changement des modes de déplacements habituels...
- ... et se traduit par de **nouvelles pratiques collaboratives** (ex : covoiturage, mobilités douces...).
- La **mutation des modes de travail** (visio-conférences, télétravail) réduit les besoins en déplacements professionnels.

## 2.1 Tendances et évolutions PESTEL Mobilité : Technologique



Données antérieures au COVID 19

- De **nombreux défis** sont posés aux mobilités...
  - ✓ Optimisation des consommations énergétiques, suivi en temps réel de la flotte, gestion des flux maintenance prédictive...
- ... et sont résolus par une intégration croissante des nouvelles technologies numériques (**Big data, IA, IoT....**) mettant au jour une **communication croissante entre véhicules et infrastructures**
- De nouveaux **matériaux (éco-conception, cycle de vie du produit)** et de **nouvelles technologies** de transformation **se développent**
  - ✓ Attente de compétences sur le calcul du bilan carbone et l'analyse du cycle de vie
- Un effort soutenu de R&D est porté sur l'amélioration des **performances des batteries**.
- **De nouvelles formes de transports sont expérimentées** : navettes autonomes, Hyperloop, SpaceX...
- Les données et les technologies liées permettent une **visualisation en temps réel** des transports pour les usagers.
- **L'émergence de nouvelles applications d'aide au déplacement entraîne une profonde mutation des voies de circulations**, en particulier en ville (ex. : Waze).
- La **place future des objets volants** génère des interrogations, principalement sur le plan juridique.

# 2.1 Tendances et évolutions

## PESTEL Mobilité : Technologique (révolution numérique)



Données antérieures au COVID 19

- De nouvelles technologies d'une grande diversité trouvent une **opérabilité dans le champ des mobilités** :
  - ✓ La gestion des réseaux de transport (maintenance, sécurité, organisation...)
  - ✓ L'optimisation des consommations énergétiques et limitation des nuisances
  - ✓ La création de services à haute valeur ajoutée en faveur des usagers (informations en temps réel, service à la demande...)
- Leur introduction implique **l'acquisition de compétences** pour les sociétés d'ingénierie sur l'ensemble de la chaîne de valeur (**produits développés et modes de faire**) :
  - ✓ La conception de produits industriels
  - ✓ L'intégration de technologie dans des environnements complexes et connectés
  - ✓ L'optimisation des processus industriels
  - ✓ La gestion des systèmes (ex : IoT, digitalisation...)
  - ✓ La sécurisation et sûreté des systèmes
  - ✓ L'adaptation organisationnelle (ex : management digital...)
  - ✓ La gestion et analyse des informations
- **Ces intégrations techniques challengent les autorités publiques** (ex : contrôle des flux, sécurisation des données...).



Principales technologies numériques génériques déclinées dans les mobilités

Captation d'informations et de données

Internet des objets

Intelligence artificielle

Réalité virtuelle et augmentée

Exploitation et valorisation du big data

Outils et modèles de simulation

Fabrication additive

Robots autonomes

Cloud

Cybersécurité

Outils de travail collaboratif

## 2.1 Tendances et évolutions PESTEL Mobilité : Environnement



Données antérieures au COVID 19

- **L'urgence climatique** se traduit par des ambitions de réduction d'émissions de CO2 :
  - ✓ L'électrification des mobilités, transports en commun, incitations aux mobilités décarbonées...
  - ✓ La favorisation des énergies vertes (GEV, ENR...)
  - ✓ Une meilleure utilisation des infrastructures de transport (limitation des congestions, réduction des freinages créant des particules...)
  - ✓ Un allègement des équipements permettant une réduction des consommations d'énergie
- Cette urgence se double d'**enjeux sanitaires**. Parmi eux :
  - ✓ La qualité de l'air médiocre en milieu urbain (une augmentation de la prévalence de pathologies affectant le système respiratoire a été observée), des nuisances sonores...
- Des politiques ambitieuses de **responsabilité sociétale des entreprises** sont mises en place (notamment par les professionnels de la logistique).
  - ✓ Une obligation de transparence quant à l'empreinte carbone de la *supply chain* est imposée aux logisticiens et transporteurs.
- Des économies d'énergie sont notamment réalisées sur le **stockage et transport de data**.



# 2.1 Tendances et évolutions

## PESTEL Mobilité : Légal



Données antérieures au COVID 19

- **Les compétences des autorités régulatrices** de transport ont été réorganisées (*voir zoom sur la loi LOM*)
  - ✓ La nouvelle distribution des compétences
  - ✓ Un souci de limiter les conflits d'usage entre les différentes mobilités (réduction des risques d'accidents...)
- Les **textes d'urbanisme sont revus et** ouvrent la voie à :
  - ✓ La **planification des plans de transport** (PDU) incluant plus de transports en commun et d'intermodalité
  - ✓ La réduction de **l'espace consacré à la voiture** (bannissement de la voiture dans certains quartiers, substitution des voies automobiles par des trams, pistes cyclables...)
  - ✓ L'incitation aux transports en communs (nouvelles **politiques tarifaires, billetterie intégrée** entre modes de transport...)
- Une **construction juridique s'impose** pour conforter les nouvelles mobilités. Celle-ci, du fait de l'irruption soudaine de ces formes inédites de transport sur la voie publique, connaît des phases de rattrapage.
  - ✓ L'utilisation des transports urbains personnels en libre-service pose des questions d'occupation de l'espace public, autorisation de circulation sur voie/trottoir, code de la route...
    - La réglementation concernant les « **engins de déplacement personnel motorisés** » a été adoptée par décret, le 23 octobre 2019.
    - Le nombre d'opérateurs par appel à projets restreints avec des impératifs RSE (ex : Ville de Paris)
  - ✓ **Une tentative d'encadrement de la mobility as a service** (appel à projets en cours coordonné par l'ADEME)
  - ✓ La place du **véhicule autonome** pose encore question en termes de responsabilités, assurances...
- **L'utilisation et de la collecte des données personnelles** est strictement encadrée (RGPD)

# 2.1 Tendances et évolutions

## PESTEL Mobilité : Légal (Zoom loi LOM)



Données antérieures au COVID 19

### LOI n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités

- Les intercommunalités et/ou les régions deviennent les **autorités organisatrices de la mobilité**, notamment pour supprimer les zones blanches.
- Mise en place des plans mobilité articulant la multimodalité et la *Mobility as a Service* (MaaS) en lieu et place des plans de déplacements urbains
- Ouverture de la voie aux établissements publics locaux pour la mise en œuvre d'infrastructures
- Collectivités encouragées à déployer des zones à faible émission, à la faveur des véhicules « propres »
- Création d'un fonds vélo pour accélérer la mise en place des infrastructures dédiées
- La loi autorise **l'ouverture de l'ensemble des données** relatives à la mobilité d'ici fin 2021, afin de privilégier les plateformes numériques d'information et de vente. Leur usage est strictement encadré.
- **Le partage des données** des véhicules connectés ou autonomes est prévu en cas d'accident et en situation nominale pour les usages qui sont autorisés.
- La **circulation des navettes autonomes en 2020** est autorisée. De manière générale, l'ensemble des expérimentations des nouvelles mobilités sont facilitées.
- L'expérimentation du véhicule autonome et son développement commercial requièrent des adaptations du code de la route et une définition des responsabilités (assurances) – une ordonnance sera écrite dans les 2 ans, soumise à la révision de la convention de Vienne.
- La vente des voitures à énergies fossiles carbonées sera **interdite à partir de 2040**. Les installations de bornes de recharge électrique des véhicules sur la voie publique d'ici 2022, devront être multipliées par 5. Les mobilités décarbonées sont également promues par l'obligation de pré-équipement en systèmes de recharges des lieux de stationnement privés. Des autorités locales sont, par ailleurs, tenues d'organiser une offre suffisante (quid du dimensionnement du réseau électrique ?).
- Le forfait mobilité durable encourage les modes de déplacement décarbonés par la prise en charge par l'employeur des frais de trajet des salariés, qui se rendent au travail en vélo ou par covoiturage.
- Le projet de canal Seine-Nord a été entériné avec la création de l'établissement public de portage (promotion du transport fluvial et maritime)



## 2.2 Tendances et évolutions dans le contexte COVID-19

## 2.2 Tendances et évolutions

### Facteurs d'incertitude macroéconomiques



Données antérieures au COVID 19

- Les **données contextuelles globales** affectent l'ensemble des économies mondialisées.
  - ✓ Crises économiques et sanitaires
  - ✓ Coût de l'énergie
  - ✓ Conflits ou bouleversements politiques et économiques (ex : Brexit)
- Les acteurs économiques privés demeurent tributaires des **incitations politiques**.
  - ✓ Volontarisme, autorisations législatives, subventions, capacité d'investissement de l'espace public...
- De nombreux facteurs d'incertitude majeurs, variables discriminantes pour la prospective, sont liés à différents phénomènes :
  - ✓ Prégnance des effets de cycles selon les secteurs (organisation, types de commandes...)
  - ✓ Temps de développement des solutions et de leur autorisation sur le marché (ex : véhicules électriques et autonomes)
  - ✓ Réorganisations des jeux d'acteurs (fusions-acquisitions, alliances, ....)
  - ✓ Spatialisation de l'organisation (lieux de production, R&D...)
    - Localisation de la valeur ajoutée : Europe des batteries (représentant 35 à 40% de la VA d'un véhicule)
  - ✓ Capacité de pénétration du marché et d'investissement de nouveaux acteurs type GAFA

***Ces variables ont pour finalité de définir, dans un second temps, plusieurs scénarii, afin d'appuyer les projections emplois et compétences.***

## 2.2 Tendances et évolutions

### Facteurs d'incertitude liés à la conjoncture



#### COVID19 : 3 impacts majeurs à prendre en considération

- **1) Des prévisions économiques mondiales totalement changées a minima pour les 18 prochains mois**
  - ✓ On peut observer des écarts très importants dans le discours des experts économistes sur la sortie de crise tant sur le plan quantitatif (« retour au PIB de 2019 ») que qualitatif (« un avant et après COVID-19 en termes de besoin de consommation »). Les plus pessimistes entrevoient une crise économique dans la veine de 1929, les plus optimistes prévoient une reprise économique somme toute assez rapide.
  - ✓ **Ces prévisions demeurent fortement dépendantes de choix politiques et d'une demande sociétale future à ce jour difficilement lisible**
- **2) Des pouvoirs politiques extrêmement actifs et interventionnistes sur le champ économique** pour favoriser une reprise de l'économie rapide et durable et massive
  - ✓ L'ensemble des pays mettent en avant une volonté farouche de soutenir l'économie et affectent d'ores et déjà des ressources considérables (recours à la dette).
  - ✓ A l'échelle française, et pour de nombreux pays sans doute, plusieurs orientations majeures marquent le discours politique avec des conséquences évidentes sur la « mobilité » ( marchandises et personnes) : développement programmé de l'économie de proximité, recherche d'une indépendance industrielle sur des secteurs stratégiques, accélération de la transition énergétique...
- **3) Des questionnements réels sur la demande sociétale future en général et en particulier autour de la mobilité**
  - ✓ Les pratiques de déplacements professionnels, complètement bouleversées durant la période de confinement sont très probablement radicalement changés pour toujours : développement massif du télétravail et la recherche permanente d'optimisation des déplacements.
  - ✓ Les futurs désirs de mobilité des citoyens que ce soit pour satisfaire leur besoins primaires (faire ses courses, aller travailler ou se distraire, découvrir de nouveaux horizons sont aussi très difficiles à anticiper. Certains prévoient un retour à la normal, d'autres imaginent des formes et intensités de mobilité tout à fait nouvelles.



## **3. Analyse prospective des activités en lien avec la « mobilité »**

### **3.1 Analyse par composante de la mobilité**

### **3.2 Analyse prospective des activités en lien avec la mobilité**

## **3.1 Analyse par composante de la mobilité**

**3.1.1 Marché de l'automobile**

**3.1.2 Marché du ferroviaire**

**3.1.2 Marché de l'aéronautique**

**3.1.3 Marché de la navale**

**3.1.4 Marché de la smart city et des services**

**3.1.5 Marché de la logistique**

# 3.1 Analyse par composantes de la mobilité

## Présentation

- La **présentation** de chacun des dix domaines comporte :
  - ✓ Un panorama du marché support en données clefs (chiffres, exemples d'acteurs leaders, faits majeurs)
  - ✓ Une reconfiguration du jeu d'acteurs des donneurs d'ordres
  - ✓ Des innovations et technologies usitées
  - ✓ Des stratégies de recours aux prestations d'ingénierie des donneurs d'ordre et adaptation des sociétés d'ingénierie en réponse
  - ✓ Des impacts « RH » et compétences recherchées
  - ✓ Un focus sur l'actualité et les premières incidences de la crise COVID 19
- La notion d' « **effet de cycle** » est placée au cœur des anticipations des besoins en ingénierie.
  - ✓ Les besoins ne sont pas linéaires tout au long du processus de développement de produits ou la conduite de programmes.
  - ✓ Les temporalités de recherche et des développements sont spécifiques aux secteurs d'activité.
  - ✓ Une question se pose sur des phénomènes de compensation entre filières selon les charges d'activités (transversalité des compétences, compensation des volumes d'activités externalisés/internalisés...).
- Les **infrastructures** et les **industries** des transports convergent en divers points :
  - ✓ Les enjeux communs sont saisis de manière complémentaire, en s'adaptant à leurs contraintes techniques.
  - ✓ La connectivité se développe entre infrastructures et véhicules.
  - ✓ Pour les infrastructures, l'entretien de l'existant est une priorité, d'une part, après un certain désinvestissement dans la maintenance et, d'autre part, pour s'adapter aux nouvelles contraintes et technologies.
- La **combinaison des nouvelles technologies ouvre le champ des possibles pour les travaux de R&D/R&T.**
  - ✓ Une focalisation est faite, en particulier, sur les **nouvelles technologies** issues de la révolution du numérique.



# 3.1.1 Marché de l'automobile

## Panorama général du secteur



### CONSTRUCTION AUTOMOBILE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES ROUTIERES

#### CONSTRUCTION AUTOMOBILE ET EQUIPEMENTS

- La filière automobile compte **440 000 emplois** dont 112 000 chez les constructeurs automobiles et 79 000 chez les équipementiers
- Le chiffre d'affaires s'élève à **50 Md€** soit 16% du chiffre d'affaires de l'industrie manufacturière française.
- La balance commerciale de la filière française est en baisse**, et a franchi le seuil négatif en 2008, pour tomber à **-10,73 Md€ en 2018**.
- Les groupes français PSA et Renault :
  - ✓ représentent 8% de la production mondiale de véhicules légers en 2017 contre 6,7% en 2014
  - ✓ détiennent 50% des parts du marché français
  - ✓ vendent 81% de leur production à l'étranger
  - ✓ détenaient 41% des parts de marché de véhicules utilitaires légers en Europe de l'Ouest en 2017
- La filière **particulièrement marquée par les économies d'échelle** a amené les constructeurs à adopter des conceptions par plateformes, permettant de limiter les coûts de conception et de production

Constructeurs	Equipementiers
Fournisseurs de pièces et de composants	Sociétés d'ingénierie

#### INFRASTRUCTURES ROUTIERES

- Le réseau routier français compte 1 103 451 km.
- 13,98 Md€ de travaux routiers ONT 2T2 réalisés en 2018 - *Source : FNTP*
- Le support des mobilités terrestres majoritaires demeure une priorité.
- Les voies de circulation sont réorganisées (plus de pistes cyclables et de trams).
- La mise au norme du patrimoine d'infrastructures existantes est urgente. La maintenance et de l'évolution de l'existant prennent le pas sur la construction neuve).
  - ✓ La question de la privatisation des routes a été réouverte par la loi LOM.

Exploitants et gestionnaires	Constructeurs
Collectivités publiques, Etat	

# 3.1.1 Marché de l'automobile

## Jeu d'acteurs et stratégies des DO

### CONSTRUCTION AUTOMOBILE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES ROUTIERES

- Les **alliances économiques suivantes** peuvent laisser présager une rationalisation des effectifs :
  - ✓ Renault / Mitsubishi / Nissan renforcée en 2016, dotée d'un plan commun pour sur les véhicules électriques en 2022
  - ✓ Fiat-Chrysler / PSA actée en octobre 2019
  - ✓ Saft (Total) / PSA (pour les batteries) autorisée récemment par l'UE
- Les donneurs d'ordres imposent aux sociétés d'ingénierie des **délocalisations** dans des pays à bas coût de main d'œuvre et à proximité des marchés (Brésil, Roumanie, Corée, Russie et Chine notamment). Ces centres offshores montent progressivement en compétence ; l'Europe de l'ouest se spécialise dans les **nouvelles tendances technologiques**.
- L'irruption de **nouveaux entrants** renforce l'intensité concurrentielle
  - ✓ La montée en puissance de Tesla avec des modèles milieu de gamme
- **Des partenariats avec les acteurs du numérique** (GAFA) et de **l'énergie** naissent :
  - ✓ Google avec Renault / Nissan / Mitsubishi
  - ✓ Seat et IBM
  - ✓ Microsoft et VW (recherches sur « Volkswagen Automotive Cloud »)
- Des **rapprochements sur les compétences les plus pointues** permettent aux ICT/ESN de se positionner sur l'autonomisation des véhicules auprès des constructeurs, brouillant les frontières avec les équipementiers
  - ✓ En 2017, Akka Technologies a acquis Gigatronik afin d'accélérer son expansion en Allemagne en renforçant son offre dans les segments porteurs : plateformes hybrides, objets connectés, IoT, navigation autonome et informatique embarquée.
  - ✓ En 2018, Alten a racheté la société KAMMERER (5,5 millions d'euros de CA ; 95 consultants).
  - ✓ Le rachat d'Altran par Capgemini a permis de renforcer l'offre d'Altran sur le segment de la voiture autonome et intelligente.

# 3.1.1 Marché de l'automobile

## Innovation et tendances du secteur



### CONSTRUCTION AUTOMOBILE ET EQUIPEMENTS

#### ■ Propulsion électrique

- ✓ Le degré de complexité décroît. Un moteur électrique comporte 7 fois moins de composants qu'un moteur thermique.
- ✓ Les temps de développement sont raccourcis : 10 ans en thermique, 6 mois en électrique.
- ✓ Les concepteurs doivent répondre aux problèmes de recyclage des batteries et du bilan carbone sur l'ensemble du cycle de vie.
- ✓ De nouveaux métiers liés au réseau de distribution d'énergie électrique apparaissent.
- ✓ Des ventes de diesel en neuf sont vouées à cesser dans 3 ans (disparition de la flotte estimée à 13 ans).

#### ■ Véhicule autonome / aide à la conduite

- ✓ D'importants progrès sont réalisés sur autoroute et à faible vitesse.
- ✓ Des défis techniques ardues portent sur la plage 50 à 90 km/h (conduite dense, faible visibilité...).

#### ■ Véhicule connecté

- ✓ De plus en plus de véhicules sont nativement connectés à un réseau cellulaire.
- ✓ Les véhicules entre en interaction avec les autres fonctions de la mobilité (infrastructures, opérateurs de services, maintenance automobile)

#### ■ Propulsion hydrogène

- ✓ L'horizon d'application est plus lointain, mais sa pertinence est avérée.

## TECHNOLOGIES



**Technologies métier traditionnelles**  
(traction, cinématique, design d'habitacle, confort thermique, IHM, industrialisation...)



Matériaux composites



IA



Expérience digitale



Cybersécurité



Protocoles de communication



Electronique de puissance



Machines tournantes électriques



Piles à combustibles



Stockage et charge rapide

# 3.1.1 Marché de l'automobile

## Innovation et tendances du secteur



### INFRASTRUCTURES ROUTIERES

- Un changement structurel **s'opère de la construction à la gestion des infrastructures existantes, qui sont à entretenir et faire évoluer**. Ces chantiers englobent :
  - ✓ La sécurisation des infrastructures
  - ✓ De nouveaux aménagements (parkings de covoiturage, wifi ...)
  - ✓ La résilience des ouvrages d'art : changements climatiques, phénomènes météorologiques
  - ✓ La sécurité routière (vidéosurveillance, prédiction des flux...)
- En réponse, des réflexions sont poussées sur les :
  - ✓ Nouveaux **outils de diagnostic, d'analyse et de maintenance** (ex : automesure d'usure)
  - ✓ Intégration d'une **gestion projet** (réalité virtuelle, 3D..)
  - ✓ **Matériaux résistants et recyclables** (ex : BFUP)
- L'ingénierie civile glisse vers une **ingénierie « assemblière »** (intersection avec autres secteurs : automobile, énergie, numérique...). Sont pris en compte :
  - ✓ Les liens avec les véhicules connectés, autonomes...
  - ✓ La collecte et l'exploitation des datas
  - ✓ Les chaussées à énergie positive (photovoltaïque, chauffant de l'eau, captant l'énergie de freinage...)
- Des programmes de recherche sur de **nouvelles fonctionnalités à l'infrastructure** sont lancés: production d'énergie, dépollution de l'air et de l'eau, captation du CO2///

### TECHNOLOGIES



**Technologies métier traditionnelles**  
(bitumes et enrobés, machines de chantier)



Matières et composants



Maintenance prédictive



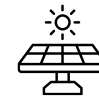
Réalité augmentée



Capteurs



Big Data



Energies renouvelables



IA



BIM

# 3.1.1 Marché de l'automobile

## Impacts sur les sociétés d'ingénierie



### CONSTRUCTION AUTOMOBILE ET EQUIPEMENTS

#### ACTIVITÉS ET STRATÉGIE D'ACHAT

- Les constructeurs se positionnent de plus en plus en intérateurs de **compétences pointues plutôt qu'experts**, et internalisent uniquement des compétences stratégiques
  - ✓ **La propulsion électrique et les recherches sur l'hybride** sont intégrées de manière variable selon les constructeurs
  - ✓ **Les thématiques sur le véhicule connecté** restent encore fortement externalisées.
- Les constructeurs mettent en concurrence les cabinets, entraînant **une chute des prix**.

#### STRATÉGIE D'ADAPTATION DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

- La baisse de l'emploi (estimée à 30%) est due à la transition vers l'électrique dans les prochaines années, en raison de l'obsolescence prévue de nombreuses spécialités (injection, échappement...) – Cette transition devrait se poursuivre sur 10 ans.
- Les prix bas entraînent une **délocalisation** et un **partage des formations** (par exemple, des équipes en Roumanie bénéficient des mêmes formations que celles françaises).
- Une recherche d'équilibre est à l'œuvre entre :
  - ✓ la **montée en compétence interne** soit par la formation soit par la recherche technologique, et
  - ✓ le **recrutement de compétences nouvelles** telles que l'analyse de données massives ou la transformation numérique
- **Des partenariats sur les compétences les plus pointues** sont mis en œuvre permettant aux constructeurs de se positionner eux-mêmes sur l'autonomisation des véhicules.
- **La présence internationale** résulte de l'aide à l'internationalisation des clients, et permet une moindre coût.
- **Les groupements** en de plus grandes entités économiques permettent d'attendre des tailles critiques.

# 3.1.1 Marché de l'automobile

## Attentes et stratégies pour l'ingénierie



### INFRASTRUCTURES ROUTIERES

#### ACTIVITÉS ET STRATÉGIE D'ACHAT

- **Les prestations sont souvent sollicitées par l'Etat, les collectivités publiques compétentes** ou gestionnaires routiers.
  - ✓ Ces organisations ont des besoins croissants d'externalisation pour répondre aux enjeux d'entretien des infrastructures existantes. Leur ingénierie gérée en régie, en dehors des métropoles, a été réduite drastiquement.
- La **part relative de l'ingénierie dans l'entretien des ouvrages d'art devient plus importante** que dans la construction.
  - ✓ Il s'agit d'un enjeu pointé dans le dernier rapport du Sénat (suite à l'effondrement du pont de Gênes). 25 000 ponts en mauvais état sont pointés dans le rapport du 26 juin 2019.
  - ✓ La sécurisation et une meilleure connaissance du patrimoine sont nécessaires : caractérisation de matériaux et structures, caractérisation des désordres et réparations...
- Des expérimentations sont menées à l'initiative **des métropoles pionnières** (appels à projets), parmi lesquelles :
  - ✓ Les véhicules autonomes, les contrats globaux de gestion des services urbains (Dijon, Angers), l'adaptation de l'autoroute pour l'accueil du TCSP (Aix-Marseille-Provence), la réflexion sur le schéma d'infrastructure (Lyon)...

#### STRATÉGIE ET ADAPTATION DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

- L'ingénierie est atomisée et diversifiée dans ses profils.
- Des équipes pluridisciplinaires sont mobilisées sur des programmes de recherches nationaux (IREX).
- Certaines analyses sont sous-traitées à des laboratoires.
- Des stratégies de croissances externes sont adoptées afin d'acquérir de nouvelles compétences (ex : Samarcande).
- Des PME se regroupent pour répondre aux appels d'offres.

# 3.1.1 Marché de l'automobile

## Impacts RH sur les sociétés d'ingénierie



### CONSTRUCTION AUTOMOBILE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES ROUTIERES

#### PROBLÉMATIQUES RH

- Les sociétés s'adaptent aux choix stratégiques des donneurs d'ordre.
  - ✓ Elles sont choisies pour la pertinence de leurs compétences (ADAS, systèmes embarqués, véhicule autonome... contre-exemple : chimie des batteries)
  - ✓ La mise en place d'équipes de R&D internes permet de monter en compétence.
- Des **centres de formation de constructeurs** se développent :
  - ✓ Audi a ouvert un centre de développement software pour l'automobile d'un effectif de 3000 personnes
  - ✓ Ford a également monté une équipe de développement interne important
- Le besoin en formation est jugé supérieur à d'autres secteurs du fait du fort taux de rotation.
- Des arbitrages sont opérés entre formation et recrutement
  - ✓ Pour les **métiers et compétences matures** (notamment les habilitations), la formation des équipes est préférée au recrutement pour les métiers traditionnels.
  - ✓ Les recrutements sont quant à eux privilégiés pour les technologies tendances.
- Un **décalage entre l'attrait pour la R&D** des jeunes diplômés et les **besoins réels plus significatifs en maintenance** est observé.
- Les recrutements s'opèrent notamment via des **partenariats avec des structures de formation initiale** bien qu'elle soit jugée pauvre sur les nouvelles tendances technologiques.
- Pour les infrastructures routières et ouvrages d'art :
  - ✓ Les capacités de production et de conception sont insuffisantes pour répondre à la demande.
  - ✓ Les tensions métiers préoccupent (Mission CGED sur les compétences, en cours)
  - ✓ Les métiers évoluent en faveur d'une transversalité des compétences (pas encore mature).
- Une légère perte d'attractivité pour les métiers de l'automobile, qui pourrait s'expliquer par un désintérêt croissant des nouvelles générations pour la voiture individuelle.

#### PROFILS RECHERCHÉS

- Le volet numérique pour l'automobile connaît la tension la plus importante pour les DO comme les cabinets d'ingénierie.
- Les métiers associés à la donnée, à la transformation digitale et aux visions haut niveaux (architectes systèmes) sont particulièrement recherchés aujourd'hui.

#### COMPÉTENCES ET MANAGEMENT

- Numérique : capteurs, calculateurs, IA, protocoles de communication, cybersécurité, électronique de commande, moteurs électriques
- Motorisation électrique
- Eco-conception/eco-design
- Des stratégies de formation très variables d'un cabinet à l'autre : réalisée de 50% à 100% par des prestataires

# 3.1.1. Marché de l'automobile

## Actualité COVID19



### ■ Synthèse des impacts COVID sur l'activité

- ✓ Les ventes et des activités de production ont été mises à l'arrêt. Leur redémarrage s'accompagne d'une certaine inertie, le temps de mettre en place les mesures de distanciation et d'hygiène.
- ✓ Les sous-traitants connaissent des difficultés financières (exemple : Novares a été placé en redressement judiciaire avec un besoin de 115 M€ pour redémarrer son activité)

### ■ Premiers impacts mesurés

- ✓ Les ventes ont chuté de 67% sur avril. Les pertes sont établies à 34% depuis le début de l'année 2020, par rapport à 2019, en Europe (source ACEA). Cela induit des stocks très importants malgré les mesures de ralentissement de la production.
- ✓ La perte de production française est estimée à 278 425 unités au 25 mai (source ACEA).

### ■ Principales annonces (mesures offensives et défensives)

- ✓ L'Etat a dévoilé un plan de relance de 8 milliards d'euros moyennant des engagements de la part des grandes entreprises, dont celui de ne pas donner d'objectifs de localisation dans les pays *low cost*.
- ✓ L'Etat veut booster la reprise de la demande via une augmentation du bonus écologique et son déploiement pour les véhicules hybrides. L'agrandissement du parc de bornes électrique va être également accéléré : 1 Md€ dont 200 M€ vont y être dédiés dès 2020. Une enveloppe de 150 M€ est destinée à l'innovation.
- ✓ Les donneurs d'ordres contribuent au plan de modernisation des sous-traitants à hauteur de 200 millions d'euros. PSA compte augmenter la production, en France, de véhicules électriques et hybrides à 130 000 véhicules en 2021, au moyen d'un investissement de 360 M€ d'ici 2022. Renault ambitionne de tripler la production de véhicules électriques d'ici 2022 avec la relocalisation du développement du nouveau moteur électrique à Cléon (Seine-Maritime).
- ✓ Michelin et Faurecia développeront une pile hydrogène à Lyon, créant 200 emplois. Valeo va lancer un projet d'hybridation légère 48 volts au moyen de 100 millions d'euros d'investissement.



# 3.1.2 Marché du ferroviaire

## Panorama général du secteur



### MATERIEL ROULANT ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

- L'ouverture à la concurrence des lignes européennes rebat les cartes des monopoles nationaux.
- Le chiffre d'affaires mondial de l'industrie ferroviaire est estimé à 75 Md€ en 2019.
  - ✓ Le marché français estimé à 4 Md€ en 2018. – Source : Sifer
- La filière de construction du matériel ferroviaire emploie 13 400 salariés. – Source : INSEE, 2015
  - ✓ dont 40% des effectifs sont des profils cadres et ingénieurs.
- La construction de matériel roulant représente 75% de l'activité de production industrielle ferroviaire en France.
- Certains acteurs sont concentrés géographiquement, notamment Alstom, Bombardier et Titagarh Wagons AFR, dans les Hauts-de-France.

### MATERIEL ROULANT ET EQUIPEMENTS

#### Constructeurs



#### Equipementiers



#### Sociétés d'ingénierie



#### Opérateurs de réseau



### INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

- La France compte 32 000 km de lignes et 3 000 gares.
- Le réseau ferroviaire français est 2 fois moins dense qu'en Allemagne. (53 km pour 1000 km<sup>2</sup>).
  - ✓ 105 milliards de passagers-kilomètres ont été comptabilisés en 2015.
  - ✓ Le secteur représente 11% du transport global français, mais connaît une stagnation du trafic passager ferroviaire en 2016 (-1,5%).
- De grands projets en France permettent une augmentation des commandes et des marges de l'ordre de +4% par an entre 2018 et 2021.
  - ✓ Le Grand Paris Express (200 km de lignes automatiques, 68 gares, 36 Md€)
  - ✓ Le Plan d'investissement de l'Etat massif sur les infrastructures ferroviaires : 10 Md€ d'ici 2022, 10 Md€ supplémentaires pour 2023-2027

#### Constructeurs



ALSTOM

#### Opérateurs de réseau



## 3.1.2 Marché du ferroviaire

### Jeu d'acteurs et stratégie des DO



#### MATERIEL ROULANT ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

- **Le marché européen s'ouvre progressivement** à la concurrence, de manière échelonnée jusqu'en 2039.
  - ✓ Les acteurs nationaux gagnent des parts sur les marchés voisins. (ex : SNCF en Espagne...)
  - ✓ Des alliances internationales sont opérées entre équipementiers... (ex : Alstom-CAF-Stadler AG)
  - ✓ ... et inversement, une forte compétition risque de survenir sur les futurs appels d'offres français face à Renfe (Espagne) ou Thello (Italie).
- Des informations ont été communiquées quant à un possible rapprochement entre **Bombardier et Alstom**.
  - ✓ **Le rapprochement de Siemens et Alstom** en 2019 a échoué. (opposition de la Commission Européenne en raison des règles des concurrences).
- Des alliances sont opérées en vue de proposer des **bouquets de services multimodaux**.
  - ✓ Exemple : **SNCF et Blablacar**
- Certaines entreprises du **ferroviaire et des télécommunications** créent des partenariats en vue d'accélérer le déploiement de la 5G. (ex : Deutsche Bahn et Nokia)

# 3.1.2 Marché du ferroviaire

## Innovation et tendances du secteur



### MATERIEL ROULANT ET EQUIPEMENTS

- De nouvelles technologies sont intégrées au **nouveau matériel et à celui existant.** (ex : IoT intégré sur les portes des voitures Corail remplacées après 100 000h de fonctionnement)
- La course au **développement de l'hydrogène** est lancée.
  - ✓ Une rivalité est présente entre la France et l'Allemagne. (lancement de programmes de recherche).
  - ✓ La mobilité durable est un véritable enjeu (l'hybridation est notamment privilégiée par Bombardier).
- **Le cycle de vie** du matériel roulant est source de réflexion.
  - ✓ L'intégration de nouveaux matériaux bio-sourcés/recyclables permet de diminuer le poids des matériels.
  - ✓ Des projets sont en cours afin de réduire la consommation énergétique des trains de 20% et de limiter les nuisances sonores.
  - ✓ L'amélioration des performances est au centre des projets d'innovation.
- Les acteurs de la filière souhaitent déployer le **train autonome...**
  - ✓ ..., aujourd'hui limité aux réseaux fermés (transport en commun).
  - ✓ Des projets de développement de lignes à grande vitesse et les trains régionaux émergent.
- L'utilisation de la réalité augmentée devient un levier **d'amélioration des process.**
  - ✓ Cette technologie permet de diminuer les erreurs de conception industrielle.
  - ✓ Les interventions de maintenance en sont facilitées (précision, guidage à distance,...).
- La **sécurité** est au cœur des innovations du secteur :
  - ✓ La protection physique des trains et des infrastructures
  - ✓ La sécurisation des systèmes d'information
- Une **approche usager** se développe grâce à l'embarqué (proposition de services supplémentaires).

## TECHNOLOGIES



**Technologies métier traditionnelles**  
(traction, cinématique, électrotechnique, hydrodynamique...)



Matières et composants high-tech



Maintenance prédictive



Réalité augmentée



Intelligence Artificielle



Big Data



Pilotage autonome



Cyber sécurité

# 3.1.2 Marché du ferroviaire

## Innovation et tendances du secteur



### INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

- Deux types d'infrastructures sont à prendre en compte (**réseaux fermés/ouverts**).
  - ✓ Les réseaux ont été construits successivement dans le temps et ont donc des caractéristiques hétérogènes (ex : hauteurs différentes de portes).
- Les **délais de mise en œuvre des projets** sont très longs.
  - ✓ Les normes de sécurité et de fiabilité sont très contraignantes.
  - ✓ Les délais d'étude d'impact et de développement sont de long court.
  - ✓ Les temps de développement et de mise sur le marché sont de l'ordre de 10 ans pour une ligne de métro et 6 ans pour une ligne de tramway.
- La **donnée** est le **nouveau centre névralgique** de l'exploitation des réseaux :
  - ✓ La maintenance prédictive (capteurs)
  - ✓ La détection des obstacles
  - ✓ La signalétique
  - ✓ L'optimisation des flottes
- ... et de l'amélioration de **l'expérience usager**.
  - ✓ La sûreté (caméras et détection de comportements particuliers)
  - ✓ Le développement de services (données en temps réel pour l'utilisateur)
- **L'optimisation de la consommation d'énergie** se place au cœur des processus.
  - ✓ Le big data est utilisé comme outil de collecte et d'analyse de données.
  - ✓ Des capteurs sont utilisés afin d'optimiser toute consommation d'énergie (chauffage, climatisation, ...).
  - ✓ L'énergie est récupérée à l'aide de systèmes stockage et réutilisée (énergie produite par le freinage des trains notamment).

### TECHNOLOGIES



**Technologies métier traditionnelles**  
(traction, cinématique, électrotechnique, hydrodynamique...)



Capteurs



Intelligence Artificielle



Big Data

# 3.1.2 Marché du ferroviaire

## Attentes et stratégies pour l'ingénierie



MATERIEL ROULANT ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

### ACTIVITÉS ET STRATÉGIE D'ACHAT

- La **SNCF** est **proactive** dans le développement de nouvelles technologies.
  - ✓ Des travaux sur l'IoT sont notamment menés au sein de leur incubateur (à l'état de PoC – 400 personnels dédiés à ces développements depuis 2017)
- L'ingénierie à moins forte valeur ajoutée et les nouvelles compétences sont externalisées de manière croissante par les équipementiers.
  - ✓ La compétition est intense entre les sociétés d'ingénierie généralistes (ALTRAN, ALT...).
  - ✓ Les équipementiers ont recours à des startups pour la maîtrise de l'IA.
- **Des programmes de recherche sont lancés par les constructeurs** (équipements pour optimiser la durée de vie des produits – aujourd'hui 40 ans pour un wagon).
- De **nombreux bureaux d'études** viennent en appui aux opérateurs de transport (Kéolis-SNCF, Transdev...).

### STRATÉGIE D'ADAPTATION DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

- **Les sociétés interagissent avec les directions centrales en charge de la digitalisation, mais aussi les directions métiers** (ex : SNCF).
  - ✓ Les développements en forte proximité avec la SNCF deviennent clés, afin de bénéficier des certifications autorisant à répondre aux appels d'offres (ex : TSO signalisation).
- Un travail en collaboration **avec les grands intégrateurs / équipementiers** est nécessaire, en vue de créer un recouplement sur la dimension digitale (ex : Thales).
- **Des spécialisés métiers issus du monde du ferroviaire sont recrutés** pour consolider en interne la verticale « ferroviaire ».
- Les investissements réalisés par l'Etat sont largement captés par les **leaders du marché**.
  - ✓ Exemple du groupements pour le Grand Paris Express (Artemis et Lineov)

# 3.1.2 Marché du ferroviaire

## Impacts RH sur les sociétés d'ingénierie



### MATERIEL ROULANT ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

#### PROBLEMATIQUES RH

- Le plan d'investissement étatique implique un accroissement des besoins en ingénierie, et par conséquent, une course au talents acharnée.
- La rivalité est exacerbée entre équipementiers et les sociétés d'ingénierie à la recherche de compétences similaires (attractivité des grands groupes).
- La transversalité des compétences se traduit par une hausse des coûts en ingénierie (compétences en énergie, numérique, datas, éco-conception...).
- Des profils spécifiques sont recherchés pour pénétrer les marchés importants en volumes/taille (Allemagne) et/ou en croissance (Inde, Chine).

#### PROFILS RECHERCHES

- Profils pluridisciplinaires pour coordonner les projets
- Data scientist / Statisticiens / Ingénieur Big Data
- Ingénieurs en acoustique
- Contrôle commande / ingénieurs système
- Géomatique

#### COMPÉTENCES ET MANAGEMENT

##### Compétences techniques :

- Capacité d'analyse des data (IA)
- Gestion de l'intermodalité (ex : ERTMS)
- Cybersécurité (protections physiques et logicielles)

##### Savoir-faire :

- Maîtrise des nouveaux outils (BIM, réalité augmentée...) qui bousculent l'organisation et la coordination des corps de métiers (MOA, MOE...)

# 3.1.2. Marché du ferroviaire

## Actualité COVID19



### ■ Synthèse des impacts COVID sur l'activité

- ✓ L'activité de passagers a été réduite à plus de 80% durant le confinement.
- ✓ Le Ministère des Transports a contraint la SNCF à assurer un service minimal à hauteur de 40% du trafic de marchandises – une baisse d'activités du fret, qui a été reporté sur les transports routiers.
- ✓ La SNCF a déclaré avoir perdu 2 Md€ de chiffre d'affaires, pour le début de l'année 2020.
- ✓ Les commandes (génie civil et construction ferroviaire) ne devraient pas être durablement affectées puisque ce type de transport participe grandement à la décarbonisation des transports de marchandises et fait d'investissements publics pour le transport de passagers (enjeu de mobilité).

### ■ Premières impacts mesurés et dernières prévisions de « croissance »

- ✓ **Impact observés à court terme (période de confinement)**
  - Les grands équipementiers ont repris une activité à hauteur de 60 – 70%, pour une reprise totale espérée pour fin mai (Alstom, Bombardier...).
  - Une partie de la baisse d'activité est imputable aux moindres besoins de maintenance (trains/métros à l'arrêt)
  - Les livraisons devraient avoir du retard compte tenu des conditions de production dégradées (réduction des effectifs, augmentation de l'absentéisme...).
- ✓ **Tendances pour 2020 / 2021 / 2022**
  - Une croissance négative de -9,7% est prévue pour le secteur en 2020 (Source ; Oxford Economics) – avant une reprise espérée de 10,4% en 2021
  - Le transport de passagers reprend progressivement, respectant les mesures de déconfinement progressives et de distanciation sociale – une reprise qui implique une réflexion sur l'aménagement des espaces d'accueil des voyageurs.
  - Les plannings de travaux et leur hiérarchisation risquent d'être révisés.

### ■ Principales annonces (mesures offensives et défensives)

- ✓ La SNCF a sollicité l'Etat pour un plan de relance.
- ✓ Bombardier a annoncé avoir perdu 1,6 Md\$ de liquidités, au premier trimestre, en raison des retards de livraison, obligeant l'entreprise à vendre les parts prises dans l'A220.

# 3.1.3 Marché de l'aéronautique

## Panorama général du secteur



### CONSTRUCTION AERONAUTIQUE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

#### CONSTRUCTION AERONAUTIQUE ET EQUIPEMENTS

- Le chiffre d'affaires français de la filière est de 65,4 Md€ en 2018... – Source: GIFAS
  - ✓ dont 77% pour l'aéronautique civile.
  - ✓ Le taux de croissance de la filière état de 1,2% entre 2017 et 2018.
  - ✓ 85% de l'activité est destinée à l'export.
- 195 000 emplois ont été recensés en 2018. – Source : GIFAS
  - ✓ Ils ont augmenté de +2% par rapport à 2017.
  - ✓ 43% employés de la filière sont des profils cadres et ingénieurs.
- L'activité industrielle est déclinée en trois sous-segments : équipementiers, motoristes et systémiers.
- En France, la croissance est soutenue par le carnet de commandes d'Airbus
  - ✓ Un record a été enregistré en 2018, avec près de 800 commandes réalisées.
  - ✓ La cadence a chuté en 2019 de 33%.

#### Equipementiers



#### Sociétés d'ingénierie



#### Constructeurs



#### INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

- La France compte plus de 150 aéroports.
- Le chiffre d'affaires d'Aéroports de Paris est de 2,96 Md€ en 2018.
- Les infrastructures doivent répondre à la hausse des flux.
  - ✓ 206 millions de passagers ont été dénombrés en France en 2018.
  - ✓ Les flux mondiaux de passagers sont amenés à croître avec la hausse des niveaux de vie moyens en Asie.
- Les aéroports, bruyants et polluants, doivent limiter ces nuisances (mouvements citoyens de protestation).

#### Sociétés aéroportuaires



#### Compagnies aériennes



#### Travaux publics



#### Sous-traitants (services)





# 3.1.3 Marché de l'aéronautique

## Jeu d'acteurs et stratégies des DO



CONSTRUCTION AERONAUTIQUE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

- Des incertitudes demeurent quant aux **conséquences du Brexit** sur l'industrie aéronautique.
  - ✓ 14 000 salariés d'Airbus sont présents sur 25 sites britanniques (quid d'un rapatriement des activités en Occitanie ?)
- 2017 a été l'année des **méga-deals** dans le secteur aéronautique avec 9 OPA dépassant chacune le milliard de dollars :
  - ✓ Zodiac Aerospace par Safran pour 7,25 Md€
  - ✓ Gemalto par Thales pour 4,8 Md€
  - ✓ Rockwell Collins par United Technologies pour 30 Md€
  - ✓ Orbital ATK par Northrop Grumman pour 9,1 Md€
- Airbus a le projet de racheter les parts de Bombardier à hauteur de 33%, dans le programme A220.
- **La privatisation** de la gestion des aéroports est en croissance (ex : Aéroports de Paris).
- **L'actionariat des aéroports régionaux connaît une évolution avec l'entrée au capital de sociétés privées.**
- **Vinci conforte sa position de leader sur la concession aéroportuaire.**
- **Les investissements** dans les infrastructures de maintenance se mutualisent entre compagnies aériennes.
  - ✓ Airbus et Thai Airways ont signé un accord pour la création du hub de maintenance de U-Tapao.

# 3.1.3 Marché de l'aéronautique

## Innovation et tendances du secteur



### CONSTRUCTION AERONAUTIQUE ET EQUIPEMENTS

- Les constructeurs aéronautiques portent leurs efforts sur l'amélioration des performances environnementales des avions.
- Les recherches se focalisent sur les matériaux innovants et **l'optimisation de la consommation d'énergie**.
  - ✓ **Des projets d'allègement** des aéronefs sont conduits pour réduire les consommations de kérosène (ex : *Maveric présenté par Airbus à Singapour*) et nouveaux procédés de test sont employés (frittage flash).
  - ✓ La limitation de l'empreinte carbone est un véritable enjeu pour le secteur (**turboréacteurs** moins consommateurs en énergie, tractation des avions jusqu'aux bâtiments par des véhicules électriques une fois le moteur éteint...)
  - ✓ L'intégralité du **cycle de vie** de l'avion est prise en compte (matériaux, filière de recyclage).
  - ✓ **Des projets d'hybridation et électrification** des moteurs sont en cours de développement.
    - ✓ Le 100% électrique est exclu au stade actuel des performances des batteries
    - ✓ D'autres énergies et systèmes sont étudiés : biokérosène, réacteurs écologiques.
- Les **process industriels sont optimisés** pour satisfaire le rythme des commandes et les exigences qualitatives (précision) :
  - ✓ Robotisation, systèmes de capteurs, IoT, fabrication additive...
  - ✓ IA/Big Data pour réduire les phases de test
- De nouveaux avions sont développés : taxis volants, nouvelles ailes...
- Des programmes de développement de technologies **d'automatisation de toutes les phases** de vols naissent : roulage, décollage, atterrissage... (long terme).

## TECHNOLOGIES



**Technologies métier traditionnelles**  
(traction, cinématique, électrotechnique, composites, aérodynamique...)



Robotisation



Maintenance prédictive



IoT



Intelligence Artificielle



Matières et composants



Pilotage autonome



Big Data



Réalité augmentée et virtuelle



Cyber sécurité

# 3.1.3 Marché de l'aéronautique

## Innovation et tendances du secteur



### INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

- **Le dimensionnement** des infrastructures pour répondre aux augmentations de flux devient un besoin impérieux (pistes et bâtiments).
  - ✓ Les capacités des aéroports sont optimisées.
  - ✓ La durée de vie des équipements est allongée.
  - ✓ Les réseaux de postes électriques sont redimensionnés.
  
- L'aéroport, interface entre air, routes et rails, créent des réflexions autour de **l'intermodalité...**
  - ✓ Des enjeux de communication demeurent présents.
  - ✓ La logistique sur le hub est source de réflexion (fret, passagers, valises... ; gestion des flux...).
  
- ... et de son **interface urbaine.**
  - ✓ L'aéroport est un **lieu de vie et poumon économique.**
  - ✓ Les infrastructures aéroportuaires sont intégrées dans des zones activités et plans d'urbanismes.
  
- Les **standards internationaux aéroportuaires connaissent une hausse significative.**
  - ✓ Les terminaux sont rénovés.
  - ✓ Service attendu est de haut niveau (équipement 5G, digitalisation du parcours...).
  
- La **sûreté est au cœur des préoccupations.**
  - ✓ La blockchain est employée pour la traçabilité des passagers et fluidification des contrôles.
  
- Des réflexions sont en cours sur les matériaux communs aux BTP.
  - ✓ Les matériaux sont de plus en plus recyclés (bétons concassés, logique circulaire).
  - ✓ L'utilisation du BIM est désormais courante dans cette logique.
  - ✓ Des économies d'énergie sont opérées sur les éclairages (capteurs).

### TECHNOLOGIES



Communications  
3G-5G



Systèmes de  
contrôle  
(douanes)



BIM



Capteurs



Maintenance  
prédictive

# 3.1.3 Marché de l'aéronautique

## Attentes et stratégies pour l'ingénierie



CONSTRUCTION AERONAUTIQUE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

### ACTIVITÉS ET STRATÉGIE D'ACHAT

- Le **lancement de grands programmes** à forts volumes de commandes connaît une accalmie.
  - ✓ Cela offre une visibilité aux sociétés d'ingénierie retenues par les donneurs d'ordre.
- Les réflexions se multiplient - plutôt en interne avec **une task force dédiée - sur de nouveaux objets volants** ( taxi, drone, aile volante... ).
- Les **procédures de contrôle sont renforcées** (syndrome Boeing 737).
- La présence d'**ambitions internationales** notoires de groupe de concession comme Vinci, sont porteuses pour quelques entreprises d'ingénierie.
- **Des compétences métiers et stratégiques d'intégration sont maintenues chez les donneurs d'ordre...**
- **... qui externalisent en revanche les activités techniques**, ne disposant pas des mêmes savoir-faire que les sociétés d'ingénierie.

### STRATÉGIE D'ADAPTATION DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

- L'**offre permet de lisser** les effets de cycle importants dans le secteur (conception et industrialisation).
- Une **diversification sectorielle est en projet pour beaucoup**, afin de ne pas uniquement dépendre du secteur (exemple : Aéronautique et Naval/Energie).
- Une **diversification du portefeuille client** est opérée chez certains acteurs souhaitant se détacher de leur dépendance vis-à-vis de certains donneurs d'ordre.
- Des **compétences « urbanisme » sont intégrées** pour les sociétés travaillant dans le secteur aéroportuaire.
- Des **compétences transitiques, robotiques et sécurité** sont de plus en plus stratégiques pour les sociétés d'ingénierie du secteur des infrastructures.
- Des pourparlers s'ouvrent quant à un rapprochement entre **Thalès et Egis** (exclusivité de produits de gestion du trafic).
- Il devient nécessaire pour les TPE et PME de nouer des **partenariats pour pouvoir collaborer avec les donneurs d'ordres** (mutualisation des systèmes d'information notamment).

# 3.1.3 Marché de l'aéronautique

## Impacts RH sur les sociétés d'ingénierie



CONSTRUCTION AERONAUTIQUE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

### PROBLEMATIQUES RH

- L'augmentation des cadences de production dans l'aéronautique s'est accompagnée d'un accroissement rapide des besoins en main d'œuvre en France, que le marché d'ingénieurs et techniciens n'a pu satisfaire.
- Ces besoins immédiats et la désaffection de certains métiers (notamment sur les profils de techniciens et production) obligent à d'importants moyens de communication auprès des étudiants et de leurs parents.
- Les donneurs d'ordre se sont donné comme mission d'accompagner la montée en compétence de leurs sous-traitants (notamment les PME).
- Pour former des collaborateurs opérationnels, un coup d'accélérateur a été porté sur l'apprentissage. La fédération (GIFAS) s'est fixé un objectif de 50% d'augmentation de ce mode de formation sur cinq ans, en 2017.
- Les formations sont de fait localisées au plus près des entreprises (Pays-de-la-Loire, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine), ce qui peut expliquer les difficultés à sourcer des candidats en dehors de ces bassins.

### PROFILS RECHERCHES

- Ingénieurs et techniciens qualité
- Ingénieur recherche et développement structure
- Ingénieur d'études IA
- Ingénieurs en mécanique et conception de structures aéronautiques
- Architecte industriel
- Technicien conception mécanique ; usinage-fabrication 3D...

### COMPÉTENCES ET MANAGEMENT

#### Compétences techniques :

- Maîtrise de logiciels SAP en qualité

#### Savoir-faire :

- Anglais courant

#### Savoir-être :

- Polyvalence et flexibilité

# 3.1.3 Marché de l'aéronautique

## Actualité COVID19



### ■ Synthèse des impacts COVID sur l'activité

- ✓ Le trafic aérien mondial de passagers a diminué de 90%.
- ✓ La production d'avions civils devrait chuter de 45% en 2020.
- ✓ Les avions vieillissants des compagnies risquent de ne pas redécoller, au profit d'avions moins consommateurs
- ✓ Les entreprises d'ingénierie, qui ont recruté massivement ces derniers mois pour répondre à l'augmentation de la cadence des commandes, sont en passe de se retrouver dans des situations exsangues (création de 8 000 emplois en 2018-19 pour l'ensemble du secteur, en France)

### ■ Premiers impacts mesurés et dernières prévisions de « croissance »

#### ✓ Impact observés à court terme (période de confinement)

- Des pertes considérables de chiffre d'affaires ont été annoncés par les opérateurs et constructeurs
  - La fermeture des aéroports de transports de passagers et l'activité réduite de ceux de fret.
  - Les opérateurs pourraient perdre plus de 14 Md€ de chiffre d'affaires, cette année (source : Association européenne du Conseil des aéroports)
  - Safran accuse un manque à gagner de 5,38 Md€ pour le premier trimestre 2020
  - 1,8 Md€ auraient été perdus par Air France KLM
- Les suppressions d'emplois ont été annoncées en cascade des équipementiers aux compagnies aériennes
  - Rolls Royce, qui fabrique des moteurs, va se séparer de 9 000 salariés
  - Boeing licencie 16 000 employés soit 10% de ses effectifs

#### ✓ Tendances pour 2020 / 2021 / 2022

- Une croissance négative de -9,7% est prévue pour le secteur en 2020 (Source ; Oxford Economics) – avant une reprise espérée de 10,4% en 2021
- La reprise à la normale de la production pour le civil n'est pas annoncée avant 2-3 ans, avec une réduction significative de ce marché.
- Airbus devrait en profiter pour prendre des parts de marché sur Boeing, qui se reconcentre sur le défense-spatial.

### ■ Principales annonces (mesures offensives et défensives)

- ✓ Le GIFAS (Groupement des industries françaises de l'aéronautique) a fait la demande d'un plan de relance européen visant à soutenir, dans un premier temps, les compagnies aériennes, et les équipementiers.
- ✓ Avec le GICAN et le GICAT, des scénarii sont envisagés pour préserver l'activité de défense (commandes publiques, fonds de recapitalisation...).

# 3.1.4 Marché de la navale

## Panorama général du secteur



### CONSTRUCTION NAVALE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

#### CONSTRUCTION NAVALE ET EQUIPEMENTS

- Le chiffre d'affaires de la construction navale est estimé à **5,04 Md€**. – Source : GICAN
  - 3,4 Md€ sont consacrés à la défense (augmentation des budgets de dépenses militaires, à l'échelle internationale).
  - Deux entreprises concentrent 90% du chiffre d'affaires en France (Chantiers de l'Atlantique et Naval Group).
- 17 700 emplois directs sont recensés au sein de la filière.** – Source : GICAN
  - 2 900 emplois concernent la conception et R&D.
- Le marché est structuré en plusieurs activités : **neuf, réparation/maintenance, déconstruction.**
- La **filrière française est fortement exportatrice** : 95% pour le civil, 30% pour la défense.

#### Chantiers navals et groupes industriels



#### Pôles de compétitivité et associations professionnelles

#### Clients finaux

- Marines (France, international)
- Croisiéristes
- Armateurs
- Filière pêche...

#### INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

- Le chiffre d'affaires des travaux publics pour les sites maritimes et fluviaux s'élève à **1,3 Md€** en 2019. – Source : GICAN
- 11 400 emplois directs sont comptabilisés.** (source : 2019, Cluster maritime français)
- Trois ports Français disposent d'un rayonnement européen : **Le Havre, Marseille, Dunkerque.**
- L'activité des ports français est en croissance.
  - Le transport maritime de passagers augmente.** (+4,92% entre 2012 et 2017 – pour atteindre 28,3 millions de passagers) – Source : Ministère de la transition écologique et solidaire, 2019
  - Les volumes de **marchandises** en transit croissent (+6,1% pour la même période – 365 millions de tonnes) – Source : Ministère de la transition écologique et solidaire, 2019
- La mer est utilisée comme terrain de production d'énergie (énergies marines renouvelables).

#### Collectivités publiques et délégataires des ports

#### Majors et filière TP



#### Energie

#### Logistique et transports



# 3.1.4 Marché de la navale

## Jeu d'acteurs et stratégies des DO



### CONSTRUCTION NAVALE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

- La **revente des activités de STX** en 2016, suite à sa faillite, ...
- ... entérine une **concentration des acteurs du marché européen**.
  - ✓ STX Saint Nazaire a été transformé en Chantiers de l'Atlantique – en attente d'un passage sous contrôle italien (Ficantieri)
- Le marché est polarisé **par deux acteurs** : Naval Group et les Chantiers de l'Atlantique.
- **Les activités maritimes sont fortement spatialisées**, ce qui est accentué par des positionnements distinctifs des différents sites.
  - ✓ Des activités de pointe spécialisées se développent.
- A l'échelle internationale, la **menace d'une concurrence chinoise féroce** dans les années à venir inquiète.
  - ✓ China Shipbuilding Industry Corp a fusionné avec China State Shipbuilding Corp
  - ✓ La construction de paquebots se délocalise vers la Chine (ex : Ficantieri)
- Le **développement de l'hydrogène** fait l'objet d'une recherche active en Europe.
  - ✓ Un projet pilote partenarial aux Pays-Bas d'opérateurs, équipementiers et énergéticiens est en développement (test du train **Coradia iLint : ALSTOM – ARRIVA – ENGIE – PRORAL**)



# 3.1.4 Marché de la navale

## Innovation et tendances du secteur



### CONSTRUCTION NAVALE ET EQUIPEMENTS

- Les process intègrent des **impératifs de performance industrielle**.
  - ✓ Des outils de modélisation (réalité virtuelle et augmentée) sont utilisés pour la conception, les réunions de chantiers, le guidage à distance des interventions...
  - ✓ L'utilisation de la robotique et fabrication additive autorise à des gains de précision (impression 3D).
- Une **mise en intelligence** des navires est opérée.
  - ✓ La maîtrise de la mécatronique est au cœur de l'intégration des réseaux.
  - ✓ Des projets de navires autonomes se développent.
- Les technologies de base se perfectionnent pour résoudre les **défis environnementaux et sécuritaires**.
  - ✓ Des réflexions sont en cours sur le **cycle de vie** des navires et le traitement des polluants (éco-conception et nouveaux matériaux composites, traitement des polluants...).
  - ✓ La **décarbonation et l'accroissement des performances sont de véritables enjeux au sein de la filière** (systèmes de propulsion propres, hybridation, GNL...).
  - ✓ La qualité et étendue de couverture des **communications s'améliore**.
  - ✓ Des dispositifs de **défense physique et de cybersécurité** sont mis en place (drones navals, anti-missiles balistiques, cybersécurité...).
- Le **nautisme** aux franges de la mobilité, par son aspect loisirs (plaisance verte), investit dans le développement de l'électrification.
  - ✓ **Cette tendance démontre une proximité avec l'automobile** (fourniture de moteurs et développement des batteries).
    - Ex : E-Jet (BMW)
  - ✓ **Le développement de bateaux électriques est en cours (prototypage)**.
    - Ex : Overboat

## TECHNOLOGIES



### Technologies métier traditionnelles (mécatronique, propulsion...)



Communications  
(radio, 4G, satellite...)



Radars



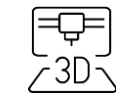
Hybridation



Robotisation



Réalité  
augmentée  
et virtuelle



Fabrication  
additive



Pilotage  
autonome et  
automatisati  
on



Cyber  
sécurité



Matières  
composites

# 3.1.4 Marché de la navale

## Innovation et tendances du secteur



### INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

- Les ports sont « **interfaces** » **stratégiques** via des enjeux de cybersécurité et de dialogue avec les autorités publiques compétentes.
- Un **dimensionnement** est nécessaire pour suivre la course au gigantisme des navires.
- La volonté est de faire des ports des **hubs entre transports maritimes et terrestres** (nécessité de communications, gestion de l'intermodalité et de logistique, gestion des flux, sûreté...).
- Les infrastructures émettent un grand nombre **d'externalités polluantes et sonores** à réduire (relevés de qualité de l'air/l'eau, technologies produisant moins d'émissions...).
- Une **économie circulaire** est à mettre en place (éco-grid) : traitement des déchets et eaux.
- L'avenir se porte sur le « **port intelligent** » (collecte et gestion des datas) à des fins de gestion des infrastructures portuaires (capteurs, caméras, signalétique...)
- L'enjeu **d'électrification et d'hybridation** par l'approvisionnement énergétique est stratégique...
  - ✓ Distribution de l'hydrogène (facilité de mise en œuvre dépendant de la densité des infrastructures industrialo-portuaires existantes)
  - ✓ Installation de bornes électriques à quai
  - ✓ Energies vertes (GNL) et renouvelables (mix et smart grids)
- ... et est doublé de perspectives de développement des **énergies marines renouvelables** (marémotrice, houlomotrice, osmotique...)

### TECHNOLOGIES



#### Technologies métier TP et génie d'infrastructure



Communications  
(radio, 4G,  
satellite...)



Cyber  
sécurité



Intelligence  
Artificielle



Big Data



IoT



Hybridation



Energies  
renouvelables



BIM



Réalité  
augmentée et  
virtuelle

# 3.1.4 Marché de la navale

## Attentes et stratégies pour l'ingénierie



### CONSTRUCTION NAVALE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

#### ACTIVITÉS ET STRATÉGIE D'ACHAT

- **L'ingénierie à forte valeur ajoutée** est préservée en France.
  - ✓ Le « Design in France »
  - ✓ L'intégration système
- **Des tests et d'expérimentation** des logiciels à échelle 1 sont nécessaires.
- Le développement d'**outils partagés entre commanditaires et sociétés d'ingénierie** est nécessaire.
  - ✓ La « 3D experience » émerge (Naval Group/Dassault).
- La visibilité sur l'activité est plus précise que dans d'autres secteurs de l'ingénierie du transport...
  - ✓ Des commandes signées par certains acteurs sur les 5 à 10 ans à venir.
- ... la filière faisant, cependant, face à une tension cyclique demeurante.

#### Particularité de la navale défense :

- La présence d'un DO monopolistique en France : Naval Group (82,5 M€ d'investissements en R&D en 2018).
- L'externalisation des grands donneurs d'ordre est en croissance (contrats-cadres)...
- ... mais est limitée par **des contraintes structurelles liées à la confidentialité**.
  - ✓ La multiplication des acteurs est un risque.
  - ✓ La maturité des SI des sociétés d'ingénierie demeure problématique (outils partagés, cybersécurité).

#### STRATÉGIE ET ADAPTATION DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

- Les compétences sont renouvelées en continu (très **forte cyclicité des techniques**).
- La **complexification des navires** constitue une fenêtre d'opportunité pour le développement de petites sociétés d'ingénierie spécialisées.
- Le marché concurrentiel est fortement marqué par un **dumping européen** (Roumanie, Bulgarie,... pour la construction/maintenance ; Espagne pour l'ingénierie).
- La création de **consortiums européens** permet d'obtenir des financements de recherche de l'Union Européenne (ex : Interreg Atlantic Area).
- Des réponses sont mutualisées **aux appels à projets, AMI des pôles de compétitivité** (ex : Connect@Sea).
- La **co- et sous-traitance** est une pratique généralisée.
  - ✓ Les PME sont au service des géants multi-sectoriels de l'ingénierie (comblement de compétences pointues ou trous de charges).
  - ✓ Les indépendants sont au service des PME : les petits ont des difficultés à assumer seuls d'importantes commandes (besoins de locaux, question du recrutement, visibilité...).
- Une **stratégie de diversification** des acteurs est de plus en plus employée.
  - ✓ Le **secteur de l'énergie** est convoité par les acteurs du naval.

# 3.1.4 Infrastructures portuaires

## Attentes et stratégies pour l'ingénierie



### CONSTRUCTION NAVALE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

#### ACTIVITÉS ET STRATÉGIE D'ACHAT

- Le **nombre d'acteurs de l'ingénierie portuaire croît fortement depuis 5 ans...**
  - ✓ ...diminuant les parts de marché des acteurs implantés sur ce marché de petite taille.
  - ✓ Une tension s'exerce sur les prix forçant les sociétés à diminuer leurs marges.
- Le **marché en volume diminue** du fait de problématiques d'autorisations des travaux et de l'implantation de nouveaux ouvrages.
- De **plus en plus de contrats globaux** sont opérés.
  - ✓ Les clients finaux restent les mêmes mais les principaux clients des sociétés d'ingénierie sont désormais les entreprises du BTP.
  - ✓ Un ciblage des clients qui se porte de plus en plus sur le secteur privé.
- La clientèle des sociétés d'ingénierie de la filière est **déstructurée**.
  - ✓ La reprise de la gestion des ports par les régions est opérée en 2015, fait de ces collectivités les principaux clients de l'ingénierie en matière d'infrastructures portuaires.
  - ✓ L'internalisation des activités d'ingénierie par les grands ports maritimes est massive...
    - ... s'excluant des clients des sociétés de la filière.
  - ✓ Le marché de la réhabilitation est en croissance mais la part de produits liés reste faible.

#### STRATÉGIE D'ADAPTATION DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

- **L'activité de conseil** prend place dans les services proposés.
  - ✓ Cette offre complémentaire permet aux acteurs de se diversifier et de faire face aux contraintes structurelles du marché.
- Un **positionnement généraliste devient indispensable** pour les acteurs du secteur.
  - ✓ Une offre large et agile devient cruciale (Navigation, irrigation, réhabilitation...).
  - ✓ Le marché est trop faible en volume pour que les sociétés d'ingénierie spécialisent leurs offres de services.

# 3.1.4 Marché de la navale

## Impacts RH sur les sociétés d'ingénierie



### CONSTRUCTION NAVALE ET EQUIPEMENTS / INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

#### PROBLEMATIQUES RH

- Les **compétences techniques font face à une forte cyclicité** :
  - ✓ Les sociétés d'ingénierie font donc appel à des emplois temporaires et sous-traitance.
- La **politique de rémunération** est jugée problématique (fort *turn over*).
  - ✓ Surenchérir sur certaines compétences permet aux sociétés de rivaliser avec les grands groupes d'ingénierie.
  - ✓ Des promotions internes sont réalisées (acquisition en interne du niveau ingénieur pour des techniciens de profil bac pro/BTS).
  - ✓ Formation continue est employée (ATLAS, Pôle Emploi...)
  - ✓ La pénibilité du travail sur le terrain crée des réflexions
- Une **durée minimale de 1 à 3 ans** est nécessaire pour acquérir une compétence métier.
- La **confidentialité** est perçue comme une limite à l'alternance.

#### PROFILS RECHERCHES

- Techniciens (BTS, licences) : les « compétences-outils »
  - ✓ Projeteurs/calculateurs, électriciens, emménageurs
  - ✓ Étude de structure
  - ✓ Étude d'installation générale (intégration réseaux, tuyauterie...)
- Ingénieurs généralistes « coordinateurs » (encadrement, animation des différents corps de métiers)
- Ingénieurs d'affaires

#### COMPÉTENCES ET MANAGEMENT ATTENDUS

- Connaissances
  - ✓ Maîtrise des volets réglementaires et environnementaux pour l'ingénierie en infrastructures portuaires
- Techniques
  - ✓ Maîtrise des logiciels de modélisation et de dessin (Autocad, logiciels BIM...)
  - ✓ Maîtrise d'outils de CAO et de calcul d'éléments finis (IDS, Abacus,...)
  - ✓ Bases mathématiques et physiques appliquées à la navale
- Modes de faire
  - ✓ Compréhension de la gestion de projet et des phases d'intégration (méthodologie type AGILE)
  - ✓ Travail en équipe de projet

# 3.1.4 Marché de la navale

## Actualité COVID19



### ■ Synthèse des impacts COVID sur l'activité

- ✓ La plupart des chantiers navals ont été à l'arrêt total de mi-mars à fin avril, souvent affectés par des contaminations en chaînes des ouvriers.
- ✓ L'activité de production en Chine a pu reprendre dès la fin du mois de mars, après une réduction de 27% des livraisons pour le premier trimestre, et ont paradoxalement pu conquérir des parts de marché durant la période, en proposant des tarifs concurrentiels, alors que les chantiers européens étaient à l'arrêt.
- ✓ La crise devrait davantage se traduire, en France, par des retards, reports de livraisons qu'à des pertes de contrats. La signature de commandes reprend, selon les dernières communications (ex : 20 remorqueurs commandés à Piriou par l'Armée).
- ✓ Par ailleurs, la diversification des activités de certains leaders (comme les Chantiers de l'Atlantique avec l'éolien offshore) devrait absorber l'impact de la période.
- ✓ Les navires de commerce et de défense ne devraient pas être particulièrement affectés, au contraire des navires assurant un transport de passagers.

### ■ Premières impacts mesurés et dernières prévisions de « croissance »

- ✓ **Impact observés à court terme (période de confinement)**
  - La production industrielle a été totalement gelée durant les premières semaines de confinement. Les chantiers ont repris à quasi plein régime en mai.
  - Les bureaux d'études ont quand à eux pu continuer à plancher sur les projets en cours, en effectifs réduits.
  - Les mesures de distanciation sociale se répercutent sur la productivité, en ralentissant la réalisation de certaines tâches en milieu contraint.
- ✓ **Tendances pour 2020 / 2021 / 2022**
  - Une croissance négative de -9,7% est prévue pour le secteur en 2020 (Source ; Oxford Economics) – avant une reprise espérée de 10,4% en 2021
  - Au vu des résultats d'exploitation prévus pour 2020, les compagnies de ferries risquent de reporter les productions des nouveaux navires.

### ■ Principales annonces (mesures offensives et défensives)

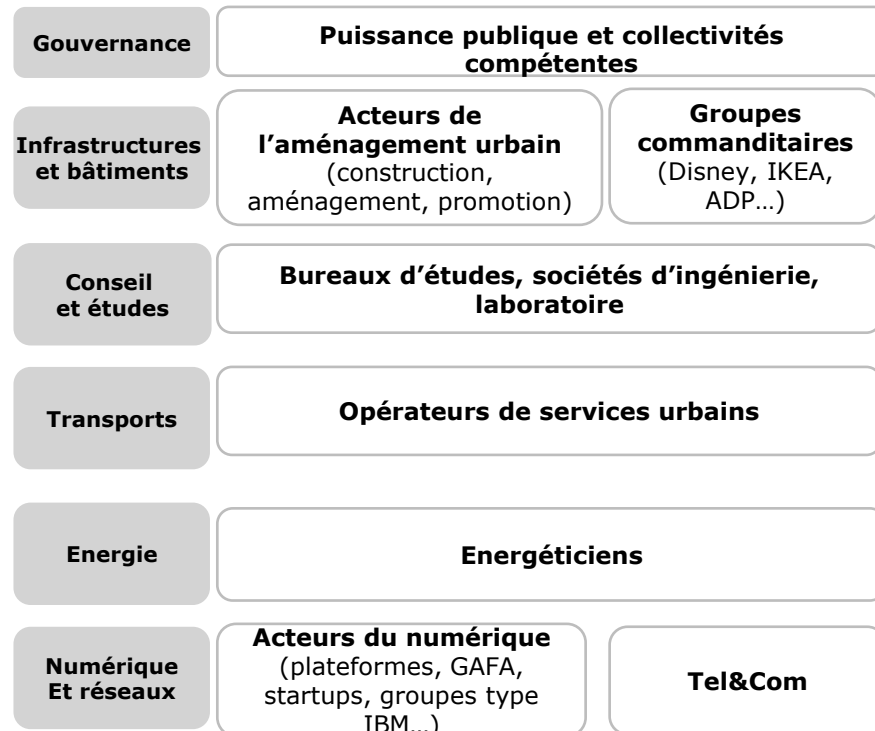
- ✓ Le GICAN a apporté un soutien (livraison de gels, masques...) pour sécuriser les conditions de travail sur les chantiers.
- ✓ Des commandes se confirment (ex : porte-avions succédant au Charles de Gaulle pour les Chantiers de l'Atlantique, dont la livraison est prévue en 2036).

# 3.1.5 Marchés de la Smart City et des services

## Panorama général du secteur



- Le chiffre d'affaires de la filière est estimé 3 Md€ en 2015 avec un taux de croissance prévisionnel de 30% entre 2015 et 2022.
- 15 000 emplois directs sont liés au secteur.
- **Deux villes sont à coordonner** : celle des infrastructures et celles des services et données.
  - ✓ L'objectif est de rendre la structure urbaine compatible avec les nouvelles formes de mobilité.
  - ✓ Une nouvelle approche de la ville est opérée en termes serviciels (MaaS : mobility as a service).
- La mise en réseau de la ville implique une **gouvernance de la data** :
  - ✓ La sécurisation des données
  - ✓ La gestion de l'open data
  - ✓ Le rôle stratégique de collecte, analyse et redistribution des informations (émergence des plateformes)
- L'approche globale de l'espace urbain implique **l'ensemble de ses acteurs**.
  - ✓ Une reconfiguration concerne l'ensemble des acteurs jusqu'à l'utilisateur.
  - ✓ Une coordination de cet ensemble en approche projet s'opère.
  - ✓ La concertation se développe.
- De nouvelles technologies permettent d'apporter une **réponse urgente aux défis globaux**.
  - ✓ Une urbanisation galopante, environnement, transition énergétique...
  - ✓ L'encadrement réglementaire des nouveaux usages (ex : free floating)
  - ✓ La limitation de la consommation foncière



# 3.1.5 Marchés de la Smart City et des services 3 grands points d'entrée « mobilité »



## TRANSPORTS ET BATIMENTS



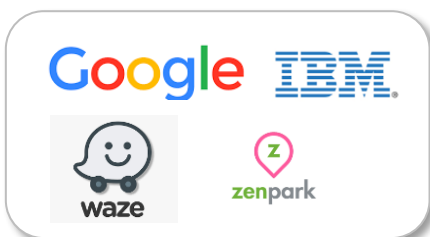
**Enjeux**

- La « Mobility as a service »
- L'ITS (système de transports intelligents)
- L'accès à l'information sur le trafic en temps réel pour l'utilisateur

**Champ d'intervention en lien avec la mobilité**

- La connexion des réseaux des transports (capteurs)
- L'intermodalité (bouquets de services mobilité, applications...)
- La substitution de l'espace réservé aux voitures

## NUMERIQUE ET PLATEFORMES



**Enjeux**

- La collecte des datas (open source, monétarisation)
- La modélisation des flux
- Les nouveaux usages / économie collaborative (covoiturage, autopartage...)

**Champ d'intervention en lien avec la mobilité**

- La maintenance prédictive et aménagement urbain
- Les applications (itinéraires, intermodalité...)

## ENERGIE



**Enjeux**

- La maîtrise de l'électrification des modes de transport (localisation des bornes, effacement des courbes de consommation)

**Champ d'intervention en lien avec la mobilité**

- L'installation et gestion des réseaux de bornes
- Le Smart charging, auto-consommation des villes (smart-grids)
- Le conseil



# 3.1.5 Marchés de la Smart City et des services Innovation et tendances du secteur



- Plusieurs **dimensions** sont à prendre en compte pour la *smart city* :
  - ✓ La ville est à considérer comme un **objet social**.
  - ✓ La mobilité est liée à des droits et des **services publics**.
  - ✓ Cela induit la nécessité de garantir leur **accessibilité**. (physique, tarifs...).
- Les **enjeux globaux** président aux nouveaux aménagements urbains.
  - ✓ La maîtrise de la **consommation d'énergie** est centrale : réseau de bornes de recharge, installation de capteurs, smartgrids...
  - ✓ La maîtrise et de la sécurisation de la donnée deviennent des priorités (enjeu réglementaire).
- **Des tendances sociales** lourdes sont induites.
  - ✓ **Une approche usager** est employée et le citoyen est impliqué.
  - ✓ La notion de **propriété** est **remise en jeu** (ex : Zen Park).
  - ✓ **L'acceptabilité des datas** est source de questionnements.
- La **logique servicielle prévaut** grâce à l'essor des plateformes : **le MaaS** (*mobility as a service*) comprenant :
  - ✓ **La personnalisation** (individualisation des services)
  - ✓ **Le temps réel** (gestion des flux, effacement pour l'énergie...)
  - ✓ **La multitude** (tout usager peut devenir producteur de service)
- Les technologies répondent, par le traitement des données, **aux attentes sociales et environnementales** :
  - ✓ **L'intermodalité**
  - ✓ Les transports plus **économiques**
  - ✓ L'accès à l'**information**
  - ✓ **La centralisation des billetteries...**

## TECHNOLOGIES



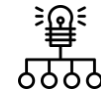
Capteurs



Blockchain



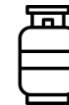
Communication  
3G-5G



Smart grids



IoT



Hydrogène



Géolocalisation



Intelligence  
Artificielle



Batteries/stockage  
/Bornes

## 3.1.5 Marchés de la Smart City et des services

### Attentes et stratégies pour l'ingénierie



#### ACTIVITÉS ET STRATÉGIE D'ACHAT

- Les collectivités publiques tentent de garder la main sur **l'orchestration des mobilités**.
  - ✓ Les initiatives sont encore **concentrées sur les métropoles**.
  - ✓ Les attentes des autorités publiques sont en croissance quant au **niveau de services urbains rendus**.
    - La volonté est de l'utiliser à des fins de maintenance et de pilotage de la ville (ex : entretien des voiries, tracés des lignes de transport...), fiscales (ex : poubelles connectées), sécuritaires
  - ✓ Ces nouvelles solutions sont approchées de manière **prudente et incrémentale** :
    - Les appels à projets, expérimentations, PoC...
    - Une approche nécessairement partenariale
  - ✓ **De grands comptes disposent d'une force de frappe financière dans les expérimentations** (ex : Renault et EDF sur la mobilité électrique)
- Une ingénierie à la croisée des secteurs émerge, dans un rôle de **coordinateur d'un ensemble urbain** systémique :
  - ✓ L'agrégation des expertises sectorielles connexes... (ex : énergie, télécommunications,...)
  - ✓ ... et leur croisement avec les prérogatives publiques et des compétences juridiques est nécessaire.
- Des **enjeux** sont fixés, en termes de :
  - ✓ **Performance des réseaux**
  - ✓ **Qualité et fiabilité des services**
  - ✓ **Maîtrise des coûts**

#### STRATÉGIE D'ADAPTATION DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

- Le **marché potentiel colossal de la « ville du futur »** explique les innombrables positionnements d'acteurs sur la thématique.
  - ✓ Les chaînes de valeurs sectorielles varient.
  - ✓ Une activité « smart city » ou création de filiales est intégrée (ex : IVIZIA-EDF pour les bornes électriques).
  - ✓ Des startups spécialisées se créent.
- Des **positionnements sont doubles** : « conseil » (planification urbaine) et opérationnel (gestion de la ville intelligente).
  - ✓ Une immixtion croissante des experts « énergie » est perceptible :
    - Gestion des réseaux de bornes, connaissance du réseau énergétique et des consommateurs
- Des problématiques transversales conduisent à des **alliances**...
  - ✓ ... à des **fins technologiques** (ex : partages de données, mutualisation des développements...)...
  - ✓ ... ou pour la proposition de **bouquets de services** (agrégation des offres)
- Des projets sont menés pour le compte d'acteurs privés à des fins d'**exemplarité** :
  - ✓ Laboratoires, terrains expérimentaux/PoC...
    - Ex : Ikea avec Space 10 (Solar Ville)

## 3.1.5 Marchés de la Smart City et des services

### Impacts RH sur les sociétés d'ingénierie



#### PROBLEMATIQUES RH

- La thématique, **à l'intersection des secteurs**, requiert des compétences métiers mises à disposition par les grands comptes et entreprises spécialisées.
  - ✓ C'est un champ d'activité attrayant et largement investi en mode projet, et non métier.
  - ✓ L'ingénierie « smart city » en devient agrégatrice.
- Deux grandes attentes :
  - ✓ **La coordination** des projets urbains (capacité à intégrer tous les réseaux et différentes problématiques)
  - ✓ La proposition **de services urbains complémentaires** (startups)
- Des interrogations sur la capacité d'intégration d'une ingénierie « smart city » sont présentes dans **toutes les collectivités** (aujourd'hui, forte métropolisation des compétences).
  - ✓ Des tensions émergent entre prérogative publique et externalisation de la compétence technique détenue par les acteurs privés.
- Des **formations spécifiques** émergent.
  - ✓ Ex : MBA Smart city et management des éco-quartiers à l'Institut Léonard de Vinci

#### PROFILS RECHERCHES

- Data analyst
- Ingénieurs en transport et développement
- Architectes ou ingénieurs génie civil
- Profils techniques spécialisés en IoT
- Maîtrise d'usage

#### COMPÉTENCES ET MANAGEMENT

##### Compétences techniques

- Compétences générales de coordination, gestion de projet, connaissances juridiques
- Maîtrise des technologies de communication : systèmes embarqués, Data, IoT

# 3.1.5 Marchés de la Smart City et des services

## Actualité COVID19



### ■ Synthèse des impacts COVID sur l'activité

- ✓ Les défis soulevés par la crise semblent avoir validé le projet de smart city auprès des autorités publiques (maîtrise de la data pour contrôler l'épidémie, gestion à distance de la maintenance des équipements urbains...)
- ✓ Les incertitudes pour le secteur tiennent à la fragilité des investisseurs immobiliers et des capacités d'investissement, dans les mois et années à venir.
- ✓ Il est difficile de mesurer l'incidence de la crise, mais il est possible que des réflexions naissent quant à la smart city comme voie pour assurer la « safe city », répondre au défi de la ville plus résiliente, repenser les espaces de travail et moyens de déplacement, proposer une qualité de vie en ville....

### ■ Premières impacts mesurés et dernières prévisions de « croissance »

- ✓ Impact observés à court terme (période de confinement)
  - Les chantiers, à l'instar de l'ensemble du secteur des travaux publics, ont été ralentis voire suspendus. Le BTP a perdu près de 90% de son activité sur la deuxième quinzaine de mars. Au début du déconfinement, plus de la moitié des chantiers avait repris.
  - Des dispositifs exemplaires ont été mis en place dans certaines villes comme Dijon ou Nice pour circonscrire la crise sanitaire et permettre aux collectivités locales de répondre aux questionnements de leurs concitoyens.
- ✓ Tendances pour 2020 / 2021 / 2022
  - Il est fortement envisagé que les investissements publics se raréfient dès 2021 pour ce type de projet (pour le moment, lesancements des appels à projets restent suspendus, en attendant l'élection définitive des maires de certaines métropoles, le 28 juin prochain).
  - Au regard des précédentes crises économiques, il est fortement envisagé que le secteur immobilier mette quelques années à se remettre de la période.

### ■ Principales annonces (mesures offensives et défensives)

- ✓ Aucune aide n'a été annoncée pour soutenir les marchés-supports concernés. Il n'est pas impossible que des aides à l'investissement soient décrétées pour relancer les achats des particuliers.
- ✓ L'utilisation du vélo est largement encouragée via des aménagements temporaires de pistes cyclables, l'annonce de réseaux de pistes, ou encore l'aide à la réparation (50€).

# 3.1.6 Marché de la Logistique

## Panorama général du secteur



- Le chiffre d'affaires du secteur logistique (activités de transports de marchandises et d'entreposage) est évalué à **200 Md€ en 2018**, en France.  
– Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire
- **1,6 millions** salariés sont recensés, en France, en 2018.
  - ✓ Dont 25 000 ingénieurs et cadres logistique, planning et ordonnancement
  - ✓ Dont 37 000 techniciens logistique, planning et ordonnancement
- **La hausse d'activité** est liée à une évolution des pratiques d'achat (livraisons aux particuliers) :
  - ✓ E-commerce : +15 à 20% par an, à l'échelle internationale (+8% en France, en 2018)
- L'activité de transport génère **d'importantes émissions** :
  - ✓ 36,5% des émissions de CO2 (France)
  - ✓ +27% des émissions de gaz à effets de serre (France)
- Plus de 320 milliards de tonne-kilomètre sont réalisés annuellement pour le transport terrestre, en France, pour les marchandises.
- La répartition des **modes des transports** est ventilée ainsi : 87,1% par la route, 10,6% sur les rails, 2,3% sur les voies fluviales et maritimes.
- Le parc logistique national représente **78 millions de km<sup>2</sup> d'entrepôts**.

### TRANSPORTEURS

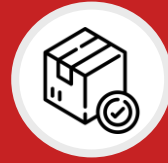


### CONSTRUCTEURS IMMOBILIER LOGISTIQUE



# 3.1.6 Marché de la Logistique

## Innovation et tendances du secteur



- L' « âge de la multitude » et de la logistique : tout consommateur est susceptible d'être son propre transporteur ou pour une tierce personne (ex : click & collect).
- La filière, particulièrement polluante, est prise dans des impératifs forts de RSE. Une révision intégrale du **management de la supply chain** est en cours agissant sur :
  - ✓ La réduction des émissions (vers une « green supply chain »)
  - ✓ La qualité de services (fiabilité, rapidité, suivi en temps réel)
  - ✓ La prévention des risques (manutention)
- Dans les **entrepôts et sur les plateformes**, des technologies se déploient massivement :
  - ✓ L'assistance au personnel (cobotique, exosquelettes...) ou l'« opérateur augmenté »
  - ✓ La gestion des stocks (tracking, capteurs, drones...)
  - ✓ L'orientation et localisation dans les entrepôts
  - ✓ Des logiciels à déployer (WMS/TMS)
- Pour le transport, la **qualité de service** est permise par une optimisation des trajets :
  - ✓ La sécurisation des biens, le suivi en temps réel de la flotte et des marchandises (enjeu de partage d'interopérabilité entre acteurs de la chaîne)
  - ✓ La rationalisation des trajets et circuits
  - ✓ Le choix des modes et technologies de transport
- **En ville**, des innovations répondent à la réduction de l'espace accessible aux camions (zones à circulation restreinte, horaires) :
  - ✓ Le dernier kilomètre (vélos-cargos électrique)
  - ✓ L'utilisation de véhicules de livraison électriques
  - ✓ Les Packstations / lockers (casiers automatisés)
  - ✓ La création d'hôtels logistiques (solution au manque d'espaces)

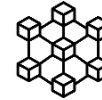
### TECHNOLOGIES



Communications  
(radio, 4G,  
satellite...)



IoT



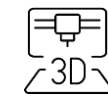
Blockchain



Robotique  
Cobotique



Réalité  
augmentée  
et virtuelle



Fabrication  
additive



Géolocalisation



Maintenance  
prédictive

# 3.1.6 Marché de la Logistique

## Zoom sur l'enjeu du dernier kilomètre



- La logistique urbaine doit répondre à **l'explosion du e-commerce** et des demandes de livraisons.
  - ✓ Les flux augmentent.
  - ✓ De nouveaux acteurs entrent dans le secteur (VTC, livraisons de repas, services logistiques d'Amazon, coursiers...)
- Cette conjoncture cause une **déstructuration des flux, des espaces de circulation et des espaces publics** (sensibilité des trottoirs).
  - ✓ Ces activités sont responsables de l'occupation des voiries à hauteur de 30%.
  - ✓ Des risques de conflits d'usages émergent entre vélos, motos de livraison et piétons.
  - ✓ Des services de livraison express et à toute heure de la journée apparaissent.
- La maîtrise de ce service en porte-à-porte est un enjeu crucial pour les transporteurs.
  - ✓ Le coût du dernier kilomètre est majeur dans la supply chain : 41% (contre 13% pour le stockage).
- Un **encadrement réglementaire est opéré au cas-par-cas par les collectivités** compétentes :
  - ✓ Les zones et plages horaires accessibles font l'objet de restrictions pour les services de livraison motorisés.
  - ✓ Les moyens décarbonés sont favorisés : émergence de startups de livraison vélo, développement de flottes de livraison de véhicules électriques... (ex : BlueDistrib filiale de Bolloré Logistics).
  - ✓ Le développement d'une solution respectant les normes de différentes villes est donc difficile.
- Des réflexions sont en cours afin de **résoudre la congestion urbaine par les airs**.
  - ✓ Des solutions de livraison par les airs sont développées (drones Amazon en phase de tests).
  - ✓ *Exemple : Air Taxi et Skyways d'Airbus (en ville, entre mer et terre)*
  - ✓ Les projets sont encore largement limités juridiquement et techniquement (capacité des batteries).

ENTREPRISES DE TRANSPORT  
ET LOGISTIQUE

FedEx.  
Express

amazon  
logistics

VTC, COURSIERS

GREEN COURIER

Uber  
Eats

SERVICES DE LIVRAISON  
URBAINE (mobilités propres,  
horaires étendus...)

Colibou

blue distrib

SERVICES DE LIVRAISON  
AERIENE  
Ex : CityAirbus

Les caractéristiques du CityAirbus

MOTOPROPULSION 8 mini-moteurs 500 W	AUTONOME	VITESSE 120 km/h
8 hélices verticales à contre-rotation		
BATTERIES 110 kWh		
DIMENSIONS Longueur : 8 m Envergure : 8 m	CONFIGURATION 4 passagers	CAPACITE Poids max. au décollage : 2,2 tonnes max : 250 kg

Observatoire  
paritaire

Numerique  
Emploi  
Environnement  
et Climat

OPIEC  
PROSPECTIVE MÉTIERS

# 3.1.6 Marché de la Logistique

## Actualité COVID19



### ■ Synthèse des impacts COVID sur l'activité

- ✓ La logistique terrestre, activité « prioritaire », n'a été que très peu affectée par la pandémie et les mesures de confinement
  - Son activité vitale a permis d'assurer l'approvisionnement des magasins de première nécessité. Les entreprises du transport et de la logistique ainsi que les entrepôts ont presque toutes fonctionné pendant la période de confinement (faible taux d'absentéisme de 5 à 10 %)
  - Les frets aériens et maritimes ont, quant à eux, été davantage perturbés, du fait de leurs approvisionnements distants et de la fermeture de frontières. L'internationalisation des chaînes d'approvisionnement, qui ont entraîné des défaillances dans les approvisionnements, ont été vivement critiqués.
- ✓ La crise a amplifié les besoins en digitalisation et innovation du secteur, et surtout démontré leur efficacité.
  - L'utilité des données, du tracking, ont une nouvelle fois démontré leur efficacité pour le suivi et l'optimisation des flux.
  - La crise a, comme pour la smart city, été un moment-clef de remise en question du modèle économique du secteur et de son impact environnemental, ce qui pourrait donner un coup d'accélérateur quant à l'adoption de démarches environnementales plus éco-responsables et au lancement de projets de recherches et développement – pour certains déjà enclenchés avant la crise (drones, objets connectés, véhicules automatiques, ...)

### ■ Premiers impacts mesurés et dernières prévisions de « croissance »

- ✓ **Impacts observés à court terme**
  - L'activité des entreprises a été perturbée de manière hétérogène selon leurs spécialisations (types de produits transportés, sourcing, clientèles...). Certains ont dû effectuer des trajets à vide et à perte pour poursuivre une activité dégradée.
  - Les transports de marchandises ont été reconcentrés sur la livraison des denrées et produits essentiels – entraînant la sanction d'Amazon.
  - L'immobilier logistique a été partiellement affecté par des fermetures de chantiers.
- ✓ **Tendances pour 2020 / 2021 / 2022**
  - La logistique devrait connaître une baisse de croissance de 4,44% en France, en 2020 (Source : Oxford Economics).
  - Les retards pris dans les délivrances des permis de construire pourraient se répercuter, dans les quelques mois, sous forme de décalages d'activité.
  - La configuration des supply chains pourrait être revue en raison de possibles relocalisations de la production en France et en Europe. Ce phénomène accompagnerait les évolutions des attentes des consommateurs, en faveur de circuits raccourcis et moins polluants.
  - Le e-commerce poursuit son accélération.

### ■ Principales annonces (mesures offensives et défensives)

- ✓ Le Gouvernement a déployé un éventail de mesures pour soutenir le secteur transport/logistique :
  - 390 M€ ont été débloqués par le gouvernement pour préserver les trésoreries des entreprises du transport routier
  - Les réglementations ont été assouplies temporairement : augmentations des durées de conduite
  - La taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques a été remboursée aux transporteurs et celle sur les véhicules routiers a été différée.
- ✓ Un plan de « survie des TPE/PME/ETI » du secteur a été formalisé par l'OTRE (fédération du secteur)





## **3.2 Analyse prospective des activités en lien avec la mobilité**

**3.2.1 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »**

**3.2.2 Prospective qualitative et quantitative des emplois par domaine**

**3.2.3 Déterminants futurs de l'activité des sociétés d'ingénierie**

**3.2.4 Stratégie des sociétés d'ingénierie face à ces évolutions**

**3.2.5 Synthèse et analyse SWOT**

## 3.2.1 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »

### Introduction à la prospective qualitative et quantitative des emplois

- La prospective sur les activités en lien avec la mobilité tient compte de deux phénomènes :
  - ✓ En premier lieu, la survenue de la crise économique provoquée par la pandémie mondiale
  - ✓ Dans une moindre mesure, les tendances de fonds constatées au sein de la filière (chaque composante de la mobilité), dont certaines ne seront pas remises en cause par l'épisode de crise en cours
  
- Concernant les effets « volumes » chez les grands clients des entreprises de la branche, les prévisions économiques sur les activités en lien avec la mobilité sont assises sur :
  - ✓ Les prévisions macroéconomiques globales, scénarios de « reprise » économiques échafaudés par les experts
  - ✓ Les prévisions spécifiques propres à chaque filière tant certaines sont durement et durablement sans doute touchées par le phénomène
    - Exemple 1 : Secteur Aéronautique
    - Exemple 2 : Secteur Automobile
  
- S'agissant des tendances de fonds (hors impact COVID), l'analyse documentaire et les interviews avec les entreprises ont pu mettre en évidence des facteurs importants pour l'activité des entreprises de la branche confirmant notre connaissance antérieure des phénomènes à l'œuvre
  - ✓ Le degré d'innovation .... et besoin d'ingénierie lié
  - ✓ Les effets de cycle pour des activités où les programmes s'inscrivent dans des cycles R&D longs (exemple Aéronautique)
  - ✓ Les disruptions possibles de la chaîne de valeur
  - ✓ Le degré d'externalisation des activités chez les grands donneurs d'ordres : entre stratégie et adaptation aux plans de charge du moment
  - ✓ L'internationalisation subie (nearshoring et offshoring) ou choisie (croissance à l'international) des sociétés d'ingénierie (nearshoring et offshoring) et impact sur l'emploi
  - ✓ Les gains de productivité au sein de la branche



Mai 2020

## 3.2.1 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »

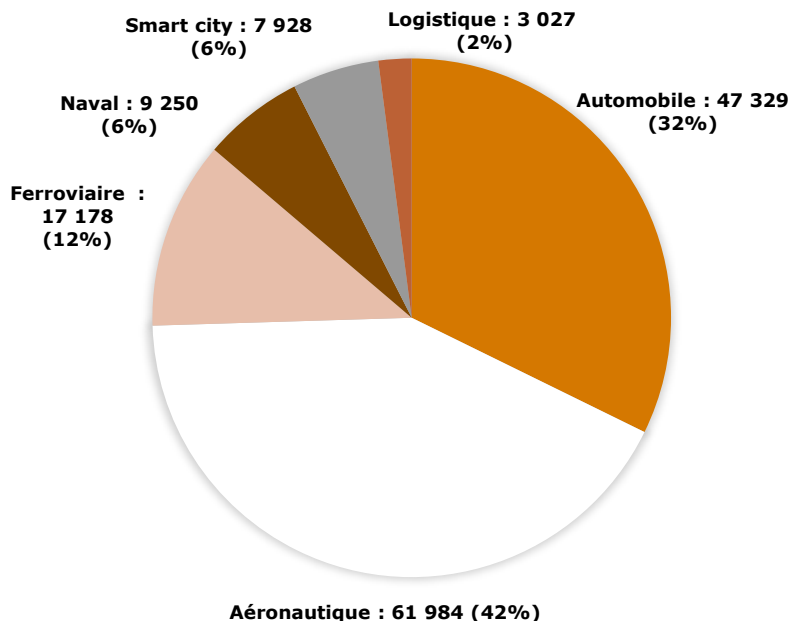
### Répartition des effectifs de la branche en lien avec la thématique mobilité

Ventilation par filière réalisée à partir de taux indiqués dans le rapport « Devenir des métiers, des compétences et des formations dans les secteurs des ESN et ICT » de 2018 réalisé par Katalyse.

Application d'un taux de croissance sur l'année 2019 de +5% sur les effectifs 2018 ESN et ICT (à partir des bases OPIIEC réactualisées au 30/12/2019).

#### Répartition des salariés des ICT par marché de la mobilité en 2019

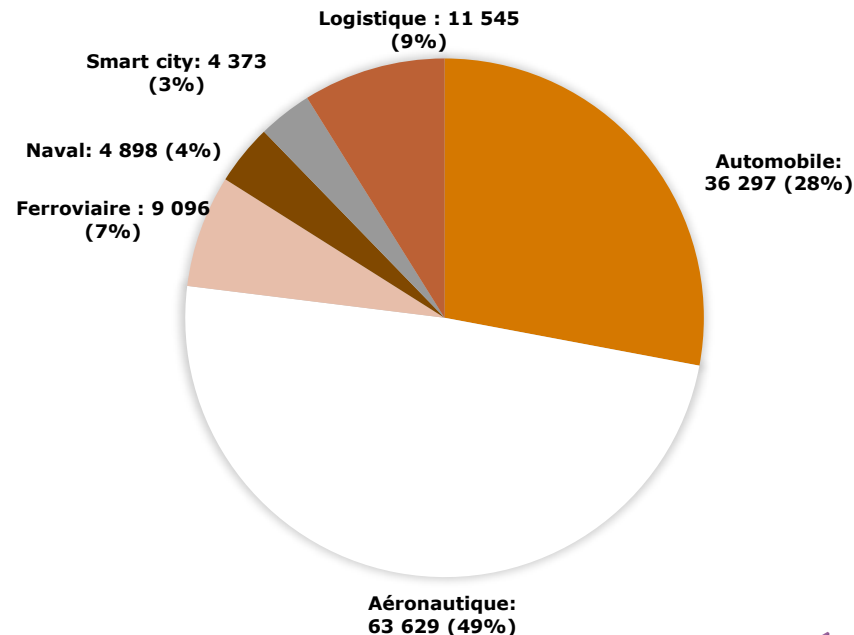
Sources : OPIIEC, Rapport E&Y 2018, retraitements KATALYSE



**Total ICT 2019 inclus dans les mobilités**  
146 696 salariés

#### Répartition des salariés des ESN par marché de la mobilité en 2019

Sources : OPIIEC, Xerfi, retraitements KATALYSE



**Total ESN 2019 inclus dans les mobilités**  
129 838 salariés

## 3.2.1 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »

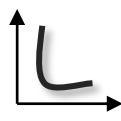
### Zoom sur les prévisions macroéconomiques (1/2)

Sources : Les Echos, 2020 ; Oxford Economics, 2020

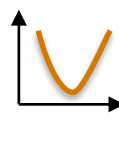
#### ■ La modélisation proposée de l'évolution des effectifs des ESN/ICT impliquées dans la mobilité combine :

- ✓ (A) L'approche **macroéconomique** : évolution de l'économie à l'échelle mondiale, suite à la crise
- ✓ L'approche **microéconomique** : évolution révisée des marchés-soutports de la mobilité, suite à la crise

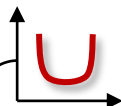
#### ■ (A) Plusieurs scénarii macroéconomiques théoriques sont envisagés pour la reprise économique post Covid-19. Pour chacun d'eux est proposée une probabilité de réalisation

 **Le scénario en L : « Catastrophe »**  
Scénario le plus pessimiste, qui se traduirait par une chute brutale de l'économie, alors en **dépression**, suivie d'une stagnation longue sans reprise à court-moyen termes. Ce scénario n'est **pas le plus probable, mais il n'est pas encore totalement exclu.**

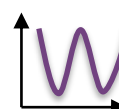
10%

 **Le scénario en V : « Reprise rapide »**  
Scénario idéal, qui sévère peu crédible au vu de l'ampleur de la crise. Celui-ci nécessiterait des plans de relance massifs, avec une reprise rapide de l'activité chinoise, 2<sup>e</sup> économie mondiale. Cette hypothèse équivaldrait à une sortie de crise sanitaire rapide évitant les licenciements massifs.

10%

 **Le scénario en U : « Stagnation »**  
Scénario le plus crédible, qui correspondrait à une chute brutale de l'économie puis d'une stagnation de l'économie à court terme. La période atone précèderait une reprise vigoureuse à moyen terme.

50%

 **Le scénario en W : « Rechute »**  
Scénario d'une fausse première reprise, qui est également envisageable, compte tenu des risques de résurgence du coronavirus (reconfinement à court/moyen termes)

30%

**Approche retenue**

#### ■ (B) La prise compte des prévisions de croissance des marchés-soutports de la mobilité permet de visualiser l'évolution quantitative des effectifs des ESN/ICT pour les domaines concernés.

	Véhicules motorisés	Equip. de transport	Aéronautique	Naval / Ferroviaire	Transport/logistique	Transport aérien	Génie civil	BTP
<b>2019-2022</b>	0,38%	1,01%	0,38%	2,46%	-0,67%	-1,12%	1,51%	0,66%
<b>2023-2027</b>	2,85%	1,71%	2,06%	0,90%	2,24%	2,44%	1,25%	1,35%

Taux de croissance prévisionnels pour les marchés-soutports de la mobilité, en France, entre 2019 et 2027.

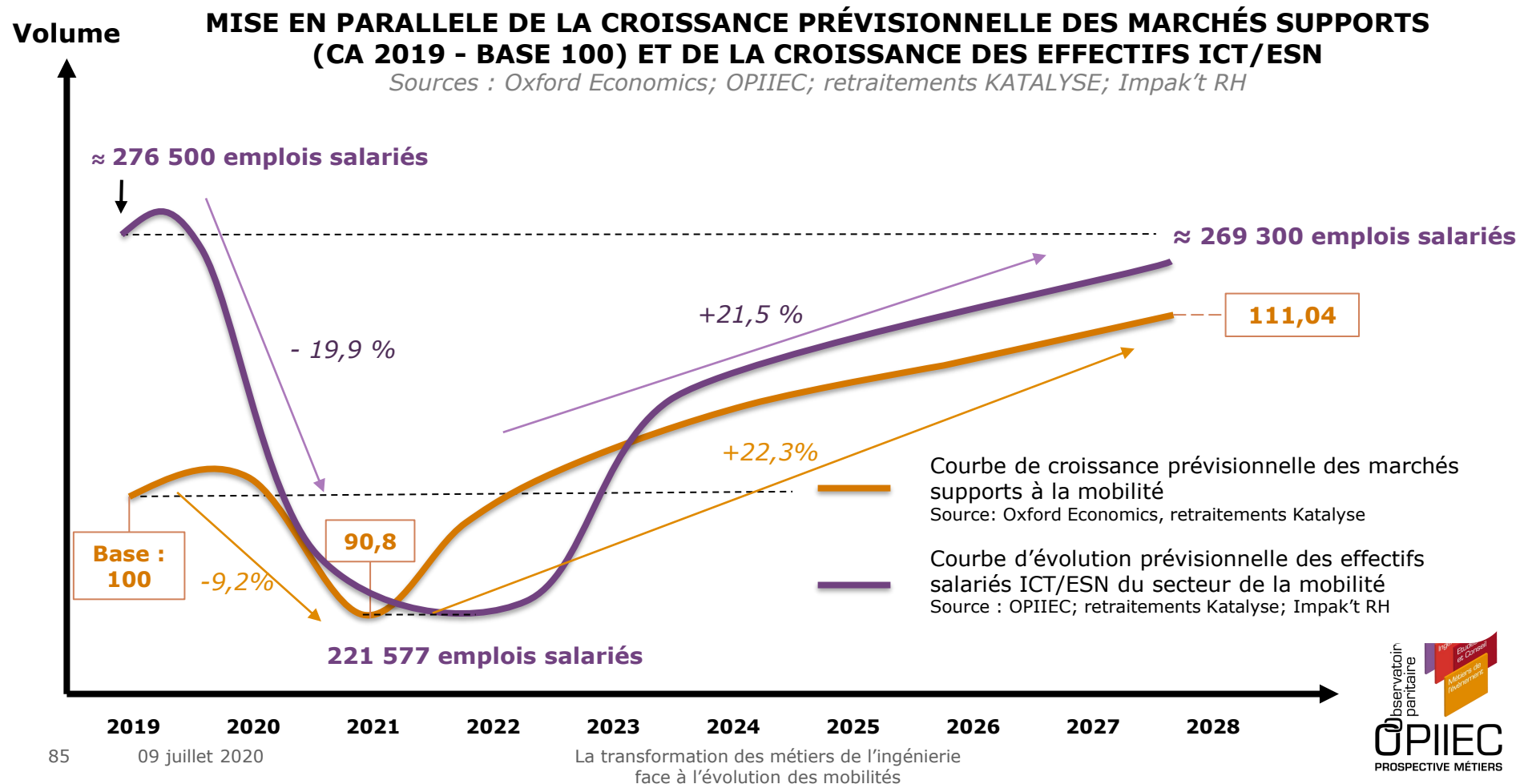
Sources : Oxford Economics; retraitements KATALYSE

## 3.2.1 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »

### Zoom sur les prévisions macroéconomiques (2/2)

Courbes schématiques permettant de visualiser les fluctuations de volumes des effectifs au regard des évolutions des marchés, sur la période 2019-2027.

Mai 2020



## 3.2.1 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »

### Tendances de fonds et impact COVID

- **Le degré d'innovation** .... et besoin d'ingénierie lié :
  - ✓ Un passage à vide au cœur de la crise est somme toute très probable.
  - ✓ Une croissance du rythme d'innovation dans la « Mobilité » est amenée à se rétablir.
- **Les effets de cycle :**
  - ✓ Des programmes vont être placés à l'arrêt : économies, coupes dans les investissements.
  - ✓ Quelques innovations radicales émergentes sont susceptibles de générer des besoins d'ingénierie...
- **Les disruptions de la chaine de valeur :**
  - ✓ En période de crise, une irruption de nouveaux entrants est possible.
  - ✓ Des mouvements capitalistiques majeurs sont attendus, en liaison avec des incertitudes industrielles.
  - ✓ Les capacités de rebond sont très différenciées parmi les grands donneurs d'ordres internationaux.
- **Le degré d'externalisation** des activités chez les grands DO :
  - ✓ Pour leur survie, les donneurs d'ordres vont se réajuster par un mouvement d'auto-centrement et des baisses des achats
    - Une baisse d'activité qui paraît « inévitable » dans la majorité des cas pour les ICT ?
  - ✓ La tendance de fond – long terme - à l'externalisation ne devrait pas être remise en cause.
- **L'internationalisation :**
  - ✓ Une accélération est probable concernant la conquête de marchés étrangers pour les sociétés d'ingénierie (nécessité).
    - Cette internationalisation pourrait compenser l'activité « aéronautique et automobile » sur le sol français.
  - ✓ Quid des incitations nationales à la relocalisation ? Les stratégies de recours à la sous-traitance « étrangères » semblent difficiles à contrer, car les grands constructeurs devront procéder à des économies importantes.
- **Les gains de productivité** au sein des entreprises de la branche :
  - ✓ Les gains seront, sans doute, supérieurs aux prévisions initiales :
    - Ceux-là seront stimulés par la recherche d'efficacité opérationnelle pour préserver les marges.
    - Le recours renforcé au Digital permettra ce mouvement (au bénéfice des processus des entreprises de la branche).

#### Synthèse / Conclusions

- ✓ **Une secousse violente à court terme**, très défavorable pour les ICT/ESN fournisseurs sur des marchés très affectés est à prévoir.
- ✓ Les tendances lourdes ne sont a priori pas remises en cause : **innovation, externalisation**...etc.
- ✓ Des questionnements réels subsistent sur les **jeux concurrentiels à l'échelle internationale** post COVID19.

## 3.2.2 Prospective qualitative et quantitative des emplois

### Secteur Automobile



(\*sur le recours aux ICT et ESN françaises)

#### **Croissance tendancielle dans l'automobile** +2% (TCAM à 8 ans)

**Total emplois de la branche en 2019 : 83 626**

47 329 ICT

36 297 ESN

#### CONSTRUCTION ET ÉQUIPEMENTS

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	=	+
Impact acteurs (*)	■ ■ ■ ■ ■ □	
Impact compétences	■ ■ ■ ■ ■ ■	

#### INFRASTRUCTURES

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	+	+
Impact acteurs	■ □ □ □ □	
Impact compétences	■ □ □ □ □	

#### ■ **Innovation :**

- ✓ Les recherches vont se concentrer sur la propulsion électrique et hybride à court terme, puis sur l'hydrogène à long terme.
- ✓ L'autre volet, qui devrait bouleverser l'automobile, concerne les véhicules connectés, autonomes et les aides à la conduite.

#### ■ **Effet de cycle :**

- ✓ Les technologies thermique / électrique / hybride ne seront plus développés en simultané.
- ✓ Les motorisations électriques connaîtront des cycles de développement plus courts.

#### ■ **Degré d'externalisation des activités des DO :**

- ✓ Le workpackage se généralise.

#### ■ **Internationalisation subie des ICT / ESN :**

- ✓ Le mouvement de délocalisation imposé par les constructeurs devrait être ralenti dans le cadre du plan de relance national;

#### ■ **Internationalisation choisies des ICT / ESN :**

- ✓ La R&D sur des sujets technologiques de pointe comme le véhicule connecté ou autonome devrait être développée en partie à l'étranger.

#### ■ **Gain de productivité au sein de la branche :**

- ✓ La modernisation 4.0 des usines conditionne le maintien des emplois en production en repensant les couples process/produit.

## 3.2.2 Prospective qualitative et quantitative des emplois

### Secteur Aéronautique



#### Croissance tendancielle dans l'aéronautique

+1,61% (TCAM à 8 ans)

**Total emplois de la branche en 2019 : 125 614**

61 984 ICT

63 629 ESN

#### CONSTRUCTION ET ÉQUIPEMENTS

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	-	+
Impact acteurs	■ ■ □ □ □	
Impact compétences	■ ■ ■ □ □	

#### INFRASTRUCTURES

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	-	-
Impact acteurs	■ □ □ □ □	
Impact compétences	■ □ □ □ □	

#### ■ Innovation :

- ✓ La durée d'exploitation des avions implique une préservation des compétences et des technologies associées pendant environ 30-40 ans.

#### ■ Effet de cycle :

- ✓ Les besoins d'ingénierie sont intrinsèquement liés aux programmes en cours ou prévus.

#### ■ Disruption de la chaîne de valeur :

- ✓ Le Brexit et les repositionnements d'Airbus pourraient engendrer un accroissement des besoins en ingénierie aéronautique sur les sites français.

#### ■ Degré d'externalisation des activités des DO :

- ✓ Les donneurs d'ordre se concentrent sur le design et l'intégration des composants (en dehors du design, environ 70% d'un avion est produit en externe, chez Airbus).

#### ■ Internationalisation subie des ICT / ESN :

- ✓ La supply chain, dans l'aéronautique civil, est mondialisée depuis plusieurs décennies (Chine, Inde, Etats-Unis...), pour ce qui est des structures, systèmes, lignes d'assemblage...



## 3.2.2 Prospective qualitative et quantitative des emplois

### Secteur Ferroviaire



#### Croissance tendancielle dans le ferroviaire

+1,68% (TCAM à 8 ans)

**Total emplois de la branche en 2019 : 26 274**

17 178 ICT

9 096 ESN

#### CONSTRUCTION ET ÉQUIPEMENTS

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	++	++
Impact acteurs	■ ■ ■ □ □	
Impact compétences	■ ■ ■ □ □	

#### INFRASTRUCTURES

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	++	++
Impact acteurs	■ ■ ■ □ □	
Impact compétences	■ ■ ■ □ □	

#### ■ Innovation :

- ✓ L'arrivée du train autonome pourrait complètement reconfigurer la gestion du parc existant.

#### ■ Effet de cycle :

- ✓ Les recherches s'opèrent en continu pour le ferroviaire, se prêtant bien à des intégrations en cours de vie du matériel roulant ou sur les nouvelles lignes/voitures.
- ✓ L'état vieillissant du réseau oblige à un effort continu de modernisation incluant les nouvelles technologies.

#### ■ Disruption de la chaîne de valeur :

- ✓ L'ouverture des réseaux européens est tant facteur de craintes, que d'opportunités.

#### ■ Degré d'externalisation des activités des DO :

- ✓ Plus de 70% du design et développement des trains de la SNCF sont externalisés (concentration sur l'exploitation, et le développement de technologies via son incubateur).

## 3.2.2 Prospective qualitative et quantitative des emplois

### Secteur Naval



#### Croissance tendancielle dans le naval

+1,68% (TCAM à 8 ans)

**Total emplois de la branche en 2019 : 14 148**

9 250 ICT

4 898 ESN

#### CONSTRUCTION ET ÉQUIPEMENTS

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	=	+
Impact acteurs	■ ■ ■ □ □	
Impact compétences	■ ■ □ □ □	

#### INFRASTRUCTURES

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	+	+
Impact acteurs	■ □ □ □ □	
Impact compétences	■ □ □ □ □	

#### ■ Innovation :

- ✓ Le mouvement de « verdissement » de la flotte a été accéléré par les objectifs de réduction des émissions de l'OMI (-50% d'ici 2050).

#### ■ Degré d'externalisation des activités des DO :

- ✓ L'essentiel des études sont réalisées par les constructeurs (encore plus vérifié pour la défense). Néanmoins, la montée en puissance technologique des navires implique un recours croissant à des expertises externes (ex : mécatronique).
- ✓ A fortiori, certains chantiers se reconcentrent sur des prérogatives d'assemblers, sous-traitant de manière croissante la conception.

#### ■ Internationalisation subie des ICT / ESN :

- ✓ Une forte concurrence émerge de l'Espagne, de la Bulgarie ou encore de la Roumanie, où les sociétés sont obligées de sous-traiter pour rester concurrentes.

#### ■ Gain de productivité au sein de la branche :

- ✓ Les réductions des consommations/émissions sont impératives pour les armateurs et affrêteurs.

## 3.2.2 Prospective qualitative et quantitative des emplois

### Secteur Smart City



#### Croissance tendancielle de la smart city

+1,35%

#### Total emplois de la branche en 2019 : 12 301

7 928 ICT

4 373 ESN

#### SMART CITY

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	++	++
Impact acteurs	■ ■ ■ ■ □	
Impact compétences	■ ■ □ □ □	

#### ■ Innovation :

- ✓ La smart city est à la croisée des innovations des transports, réseaux..., qu'elle intègre. Tous les champs d'investigation des domaines explorés sont connectés avec le développement de projets urbains intelligents.

#### ■ Effet de cycle :

- ✓ Une partie des programmes de recherche est liée à la commande publique, donc d'une corrélation avec le cycle électoral.

#### ■ Disruption de la chaîne de valeur :

- ✓ Des acteurs de tous secteurs (énergie, tél&com, transports, promoteurs...) s'impliquent dans le design de la ville de demain. Le champ est, par conséquent, très mouvant et les décideurs publics peinent à réguler ce marché.

#### ■ Degré d'externalisation des activités des DO :

- ✓ Les villes, en dehors de quelques métropoles, ont peu de compétences internes en la matière, ce qui implique un recours massif au conseil et aux études des sociétés d'ingénierie.
- ✓ Les promoteurs privés ont également besoin d'une expertise externe pour l'évaluation du prix des fonciers et des opérations, ainsi que leur connexion aux réseaux urbains.

## 3.2.2 Prospective qualitative et quantitative des emplois

### Secteur Logistique



#### Croissance tendancielle de la logistique

+1,28%

**Total emplois de la branche en 2019 : 14 572**

3 027 ICT

11 545 ESN

#### SMART CITY

	+3 ans	+8 ans
Croissance ESN/ICT	+	+
Impact acteurs	■ ■ ■ □ □	
Impact compétences	■ ■ ■ □ □	

#### ■ Innovation :

- ✓ En raison de son importante responsabilité dans la production d'émissions, une pression est mise sur le secteur afin de recourir à des sources d'énergie moins polluante.
- ✓ Côté service apporté aux entreprises et aux clients finaux, la maîtrise de la donnée devient un standard (IoT, embarqués...). De manière générale, le secteur se transforme rapidement, ces dernières années, en se réinventant notamment en milieu urbain.

#### ■ Disruption de la chaîne de valeur :

- ✓ L'offre de services de livraison et de transport se démultiplie avec l'entrée de nouveaux acteurs, soucieux de se démarquer par des technologies délivrant des services supplémentaires.

#### ■ Degré d'externalisation des activités des DO :

- ✓ Les logisticiens confient à la conception et la réalisation de leurs plateformes logistique aux sociétés spécialisées plus ou moins intégrées (ex : NG Concept et Fm Logistics).

#### ■ Gain de productivité au sein de la branche :

- ✓ Les gains de temps, optimisation des trajets, économie d'énergie... sont les principaux moteurs du secteur pour repenser leurs modes de faire.

# 3.2.3 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »

## Déterminants futurs de l'activité des ICT

### Révolution digitale

#### Numérique au cœur des produits

- La place croissante des logiciels et de l'intelligence embarquée
- La liaison Equipement de transports ↔ infrastructures
- L'IoT
- Le monitoring à distance
- Les plateformes d'intermédiation et retour d'informations à l'utilisateur

#### Numérique au cœur des process

- La conception facilitée
- L'Usine du futur chez les clients
- L'interfaçage complexe d'équipements
- La problématique aiguë de cybersécurité

### Transition énergétique et nouveaux usages

#### Nouvelles priorités « technologiques »

- Les nouveaux matériaux (poids – bilan CO2, recyclabilité ...)
- Le *Life Cycle Assessment*
- L'éco-conception
- Les énergies renouvelables, l'hydrogène et la problématique de stockage (batteries)
- L'IA et le big data

#### Autres facteurs marquants

- Un contexte législatif renforcé : data et environnement
- Les usagers : de plus en plus acteurs à part entière de la mobilité

### Nouvel environnement économique

#### Mondialisation des échanges

- L'internationalisation des échanges
- Les déplacements des centres de gravités et de la croissance mondiale
- La part croissante de l'international dans l'activités des grands DO français
- L'arrivée de nouveaux ingénieristes étrangers
- L'offshoring ou le nearshoring croissant

#### Climat politique incertain

- La diversification sectorielle et géographique croissante
- Des marchés erratiques, risques de soubresaut

**En réponse, des grandes options stratégiques déjà prises par les sociétés d'ingénierie**

## 3.2.4 Stratégies des sociétés d'ingénierie face à ces évolutions

### L'élargissement de l'offre de services

- Le **développement des technologies** implique, dans les prestations d'ingénierie, de manière croissante la manipulation des systèmes d'informations, data, logiciels... De fait, les sociétés d'ingénierie et de conseil maîtrisent et incluent des **prestations auparavant propres aux entreprises de service numérique**.
- Les sociétés d'ingénierie, qui interviennent dans le champ des mobilités, ont tendance à se positionner sur **plusieurs maillons de la chaîne de valeur**.
  - ✓ Cette intégration verticale permet de couvrir le projet de la phase d'étude à sa réalisation, voire au-delà, permet de proposer une offre complète au client. Cette maîtrise permet de limiter le nombre d'interlocuteurs, et n'interdit pas de sous-traitances à des sociétés spécialisées pour certaines tâches (ex : sur certains calculs pointus).
- En plus de leur prestation intellectuelle, les clients peuvent confier la **supervision/coordination** de projet (forme d'assistance à maîtrise d'ouvrage).
  - ✓ Les projets d'infrastructures, par exemple, impliquant un nombre croissant d'expertises pour gérer les interactions et communications, sont sources d'une complexité, qui nécessite l'intervention d'un « agrégateur ».
- Indifféremment de leur taille, un certain nombre de cabinets n'ont investi que récemment le champ des mobilités. Leur expertise s'appuie aujourd'hui sur leur **connaissance intersectorielle** (énergies, génie civil, chimie....) notamment nécessaire à la gestion des projets urbains.
  - ✓ La **pluridisciplinarité** des ingénieurs les place dans une position de conseillers et d'experts des transformations de la ville (*smart city, mobility as a service, gestion des data...*) particulièrement recherchée par les collectivités territoriales.

## 3.2.4 Stratégies des sociétés d'ingénierie face à ces évolutions

### La collaboration

- La pratique partenariale fait partie de l'arsenal des sociétés d'ingénierie pour peser et se démarquer sur le marché de l'ingénierie.
- Cette pratique partenariale peut être **défensive ou offensive**, pour conquérir des marchés :
  - ✓ Les petits cabinets **s'unissent pour pouvoir atteindre une taille critique** leur permettant de répondre aux gros appels d'offres.
  - ✓ Les sociétés de grande taille peuvent s'adjoindre l'expertise de petites structures **maîtrisant des technologies de pointe**, qui serait trop coûteuse d'acquérir en interne. Cela peut prendre la forme d'une **joint venture**, levant un grand nombre de **barrières à l'entrée** à certains marchés pour de néo-entrants, ou permettant de commercialiser une **prestation complète et pointue**.
- L'innovation collaborative est également pratiquée pour les mobilités avec les donneurs. Ces démarches **d'open innovation** ou de co-développement associent un large panel d'acteurs de la recherche et développement (entreprises, laboratoires, enseignement supérieur...), donc les ICT, ce qui autorise à un **partage des risques et coûts** entre parties prenantes.



#### Impact COVID 19

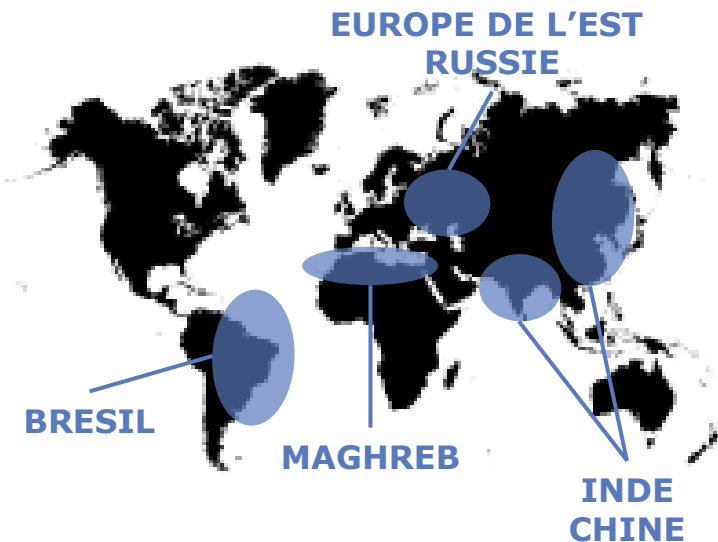
- Un repli sur soi constaté dans certaines entreprises – une attitude attendue en période de crise.

## 3.2.4 Stratégies des des sociétés d'ingénierie face à ces évolutions

### La conquête de marché à l'international

- Les sociétés d'ingénierie, qui ont atteint une **taille critique** et qui assurent des prestations pour de grands **donneurs d'ordres**, prennent le parti d'une **organisation internationale**.
  - ✓ Cette présence à l'étranger permet de se trouver au plus près des marchés de leurs clients, connaissant généralement de fortes croissances. Cette **proximité est associée à une meilleure connaissance du marché, contrôle des projets...**
  - ✓ Par ailleurs, cette internationalisation peut être poussée par des demandes expresses, dans les cahiers des charges.
- Il n'est pas rare, que les différentes implantations, **se spécialisent** et assurent une complémentarité au sein du groupe.
- Cette stratégie permet, par ailleurs, aux cabinets de **s'affranchir d'une dépendance** à un marché national restreint, en diversifiant leur portefeuilles de clients et/ou d'activités, en s'adaptant aux particularismes des marchés locaux.
- Cette **conquête internationale** s'opère selon deux grands cas de figure :
  - ✓ Une **croissance interne** via l'ouverture de filiales (ex : NG Concept)
  - ✓ Une **croissance externe** par le biais d'achat de cabinets/bureaux d'études locaux (ex : Ingérop, Altran, Segula...)

#### PRINCIPALES RÉGIONS DU MONDE DANS LESQUELLES S'INTERNATIONALISENT LES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE POUR LES MOBILITÉS



#### Impact COVID 19

- Il est, pour le moment difficile, de prédire quelles seront les reconfigurations de l'organisation mondiale post-crise (gagnants/perdants).



## 3.2.4 Stratégies des sociétés d'ingénierie face à ces évolutions

### La croissance externe banalisée

- A l'instar de l'ensemble des sociétés d'ingénierie, les cabinets qui œuvrent dans le champ des mobilités recourent couramment à des **croissances externes, leur permettant d'asseoir une position concurrentielle.**
- Ces rachats permettent d'user de différents leviers :
  - ✓ L'augmentation des effectifs et des sites permet une plus **grande visibilité extérieure.** Celle-ci renforce le crédit de la société auprès des donneurs d'ordres (capacités à assurer des projets d'ampleur qualitativement), et envoie un signal positif/attractif à l'attention des futures recrues et collaborateurs contrant le fort turnover du secteur.
  - ✓ **La diversification** des marchés-clients (pays, secteurs) **diminue le risque de dépendance** d'un nombre limité de clients (risque en cas de défaillance, rapport de forces pour la fixation des tarifs...)
  - ✓ De multiples localisations permettent de jouer sur des **économies d'échelle** (services-supports mutualisés, proximité spatiale...) et **des coûts de main d'œuvre** différenciés selon les législations, ce qui guide la **répartition des tâches à valeur ajoutée.**
  - ✓ L'intégration de ressources humaines démultiplie les **compétences disponibles en interne.** Par conséquent, l'offre de prestations se diversifie, s'étoffe, jusqu'à la capacité à délivrer une prestation complète. Cette **pluridisciplinarité** est particulièrement recherchée, dans le domaine des mobilités.

#### Impact COVID 19



- La crise pourrait créer des opportunités de croissance externe...
- ... alors que d'autres entreprises françaises, au contraire, pourraient être rachetées par des sociétés étrangères.


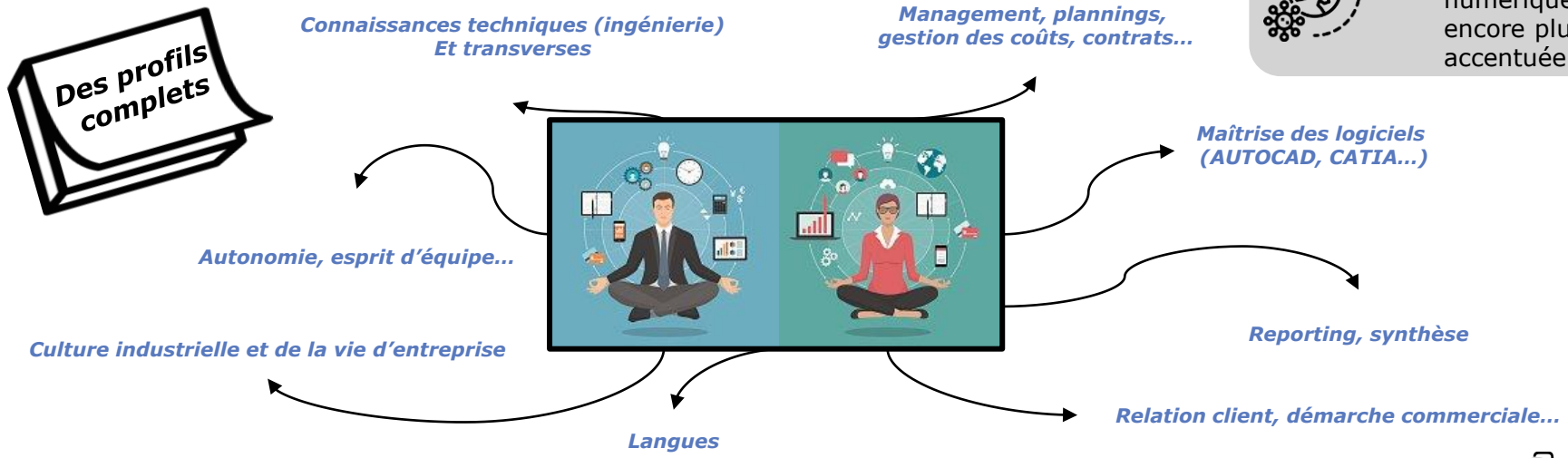
# 3.2.5 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité »

## De nouvelles exigences, une évolution des profils

- Les métiers de l'ingénierie ont connu une rapide accélération **vers le digital, se traduisant sous différentes formes**  
**Le numérique banalisé est venu tant** un outil de production, qu'une composante indispensable de l'offre pour toutes les « ICT ».
- **Ces tendances de fond, couplées aux nouvelles stratégies des ESN et ICT, s'expriment dans une évolution des profils et la nécessaire acquisition de nouvelles compétences.**
  - ✓ Une place grandissante est faite aux « *soft skills* » : environnement international, gestion de projets complexe, mobilité géographique, compréhension des obligations environnementales
  - ✓ ...sans compter la maîtrise des nouvelles technologies

**Impact COVID 19**

- L'importance du numérique est encore plus accentuée.

## 3.2.5 Synthèse de l'ensemble des activités « mobilité » Analyse SWOT

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relations historiques avec les grands DO</li> <li>■ Présence de leaders nationaux et internationaux</li> <li>■ Anticipation des acteurs sur la convergence Numérique ⇔ Ingénierie</li> <li>■ Agilité et innovation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Attractivité relative dans la course aux talents</li> <li>■ Rareté des profils sur les technologies clés de demain</li> <li>■ Niveau d'internationalisation des entreprises</li> <li>■ Poids du secteur automobile dans la mobilité</li> </ul>
OPPORTUNITÉS	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transition énergétique : changement de paradigme sur le mobilité (R&amp;D et études)</li> <li>■ Plus de complexité, une « diversité » favorable à l'externalisation</li> <li>■ Nombreux projets de R&amp;D et d'expérimentations</li> <li>■ Poids des industries des transports en France</li> <li>■ Résilience et compétitivité des secteurs aéronautique et ferroviaire en France</li> <li>■ Infrastructures de mobilité : innovation et rénovation des parcs installés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incidence de la crise liée au COVID 19</li> <li>■ Valeur de la data et puissance de feu des GAFA</li> <li>■ ROI des projets d'expérimentation au niveau des ICT</li> <li>■ Capacité effective d'investissement des pouvoirs publics (retard et attentisme ?)</li> <li>■ Appétit des grands groupes et volonté de maîtrise en direction des nouvelles formes de mobilités</li> <li>■ Incertitude forte sur l'automobile et la navale (plus long terme) en France</li> <li>■ Climat mondial (économie et politique) très agité</li> <li>■ Effets de cycle plus marqués et commandes erratiques</li> <li>■ Développement des prestations au forfait</li> </ul>

- **Un bilan peu favorable pour les petites structures sans domaines de spécialité très marqués.**
- **Une incertitude quant à la capacité de résilience à la crise des sociétés d'ingénierie françaises.**

## **4. Prospective sur les besoins en compétences et métiers**

**4.1 De la stratégie à la politique RH**

**4.2 Adaptation à la crise COVID 19**

**4.3 Projections sur les emplois 2019-2027 dans les sociétés d'ingénierie**

**4.4 Cartographie des métiers et compétences**

**4.5 Panorama de l'offre de formation**



## 4.1 De la stratégie à la politique RH

## 4.1 De la stratégie à la politique RH

### L'internationalisation des entreprises et des métiers

- **Le near- et off-shoring sont de plus en plus fréquemment pratiqués par les cabinets d'ingénierie (le plus souvent sur demande des donneurs d'ordres)**
  - ✓ Cette tendance est une réponse à la contraction au maximum des coûts de revient et à l'internationalisation de la supply chain.
- **Parmi les pays les plus cités, ressortent la Chine, l'Inde, le Brésil, le Maghreb (Tunisie, Maroc), l'Europe de l'Est (Pologne...)**
  - ✓ Ceux-là sont choisis pour la qualité de leurs ingénieurs à moindre coût pour des tâches basiques (conception de pièces, process industriels...), la proximité des appareils productifs industriels ou bien de marchés porteurs.
- **Les entreprises ayant des sites à l'étranger proposent, le plus couramment, les missions hors frontières à deux types de profils :**
  - ✓ Les jeunes diplômés généralement sur des missions ponctuelles
    - La « génération Erasmus » est jugée très réceptive à la proposition d'une mobilité à l'international.
    - La maîtrise de l'anglais fait partie des critères de base des candidats.
  - ✓ Les profils expérimentés (polyglottes, ayant une double nationalité) pour des missions de long court
- **Ces recrutements spécialisés peuvent être confiés à des cabinets spécialisés (France ou étranger).**
- **La présence à l'international de ces ingénieurs français répond à un souci de garder la main sur le pilotage des projets.**

## 4.1 De la stratégie à la politique RH

### De nouveaux modes de travail : entre tendances sociétales et spécificité du marché de l'ingénierie

- **Outre les missions proposées, l'organisation et l'environnement de travail ont une importance croissante dans les critères de recherche d'emploi.**
  - ✓ Organisation des espaces, management... s'en trouvent de facto radicalement modifiés.
  - ✓ Les arbitrages des salariés quant à la localisation de leur domicile et temps de transport associés ont tendance à rétrograder dans l'ordre des priorités. Cette limitation des déplacements est, par ailleurs, connotée « plus écologique ».
- **Les employeurs, pour rester attractifs sur un marché de l'ingénierie en tension, promeuvent un esprit d'entreprise flexible, soucieux du bien-être des salariés.**
  - ✓ La philosophie de l'entreprise est plus ou moins marketée et formalisée...
  - ✓ ... avec des attentes de compatibilité sur les qualités humaines (sens du partage, honnêteté...)
  - ✓ Les engagements QVT (qualité de vie au travail) et RSE (responsabilité sociétale des entreprises) sont généralement approfondis par les candidats.
- **La qualité de vie au travail se traduit par l'adoption de modes de travail adaptatifs (télétravail, aménagement des temps de travail, *flex office*)...**
  - ✓ L'autonomie est une qualité fortement appréciée, en conséquence.
  - ✓ Les outils numériques permettent une gestion à distance de plus en plus poussée (y compris vis-à-vis des chantiers) et fluidifient les échanges (rapidité, dématérialisation des données...), qui entraînent un affranchissement des contraintes physiques et une amélioration des conditions d'exercice pénibles sur site (ex : mauvais temps sur un chantier).
- **... et la proposition de moments de convivialité (espaces communs, team building...).**
- **Un fort turnover agite le secteur (environ 35-40% des effectifs par an). La crise pourrait, par conséquent, amplifier les demandes salariales sur les points évoqués.**

## 4.1 De la stratégie à la politique RH

### Le besoin d'une flexibilité toujours plus importante

- **La notion de « souplesse » prévaut aujourd'hui dans l'ensemble des dimensions de la profession d'ingénieurs.**
- **Du côté des clients, les modalités de sous-traitance et d'achats de prestation s'opèrent de manière croissante sous la forme de workpackages (achat de tout ou partie des tâches d'un projet)**
  - ✓ Le donneur d'ordres agit comme un agrégateur des compétences spécifiques détenues par les sociétés d'ingénierie spécialisées.
  - ✓ Ce changement de stratégie permet de limiter les risques, en cas de défaillance d'un sous-traitant, et de se concentrer sur la préservation de compétences stratégiques (ex : batteries dans l'automobile).
  - ✓ Par ailleurs, ces modalités de contractualisation permettent d'ajuster la sous-traitance aux besoins immédiats.
- **Du côté des ingénieurs, cette flexibilité se traduit par une recherche de polyvalence et d'adaptation des salariés.**
  - ✓ Les cabinets plébiscitent les profils polyvalents (type doubles-diplômes) complétant l'expertise ingénieur par des connaissances tierces (économie, droit...). Le recours à la formation continue s'inscrit pleinement dans cette volonté de compléter le panel de compétences des collaborateurs (formations techniques, RH, management...).
  - ✓ Par ailleurs, nous avons assisté, ces dernières décennies, à un changement de paradigme de la carrière professionnelle. Les jeunes diplômés ont une vision dynamique de leur parcours, privilégiant une accumulation d'expériences dans diverses structures à une promotion interne sur l'ensemble de leur vie professionnelle, d'où une grande volatilité de ces profils.
  - ✓ Cette recrudescence de flexibilité se répercute sur l'organisation du travail en « mode projet ».



## 4.1 De la stratégie à la politique RH

### Chasse et fidélisation des talents

- **Les petites et moyennes sociétés d'ingénierie font face à la concurrence des donneurs d'ordres, qui captent et recrutent parfois directement chez leurs sous-traitants.**
  - ✓ Les donneurs d'ordres investissent dans des services dédiés (relations écoles) et entretiennent leur visibilité auprès des établissements.
  - ✓ Beaucoup de jeunes diplômés ont le souci d'afficher une « référence » à leur CV, en début de carrière.
  - ✓ Leurs prétentions salariales sont conditionnées par les discours des écoles, ce qui entraînent quelques désillusions lorsqu'ils sont confrontés aux pratiques réelles des cabinets.
- **Les sociétés d'ingénierie, qui font face à un fort turn-over (moyenne de 35-40% des effectifs par an) déploient un ensemble de dispositifs pour fidéliser leurs collaborateurs.**
  - ✓ Le développement de la marque employeur est un incontournable dans la stratégie des entreprises.
  - ✓ Quelle que soit leur taille, les sociétés tirent partie des caractéristiques de leur organisation (souplesse, évolution rapide, polyvalence...)
- **Les écoles constituent une cible privilégiée pour les recruteurs, d'une part, pour capter les élèves prometteurs (en apprentissage ou sortie de diplôme), et d'autre part, pour capitaliser sur les réseaux d'alumni.**
  - ✓ La cooptation peut être valorisée au sein des équipes.
  - ✓ Les réseaux d'anciens élèves sont régulièrement activés pour repérer les profils recherchés.
- **Les services RH mettent en place des plans de formation personnalisés, qui permettent d'envisager une évolution au sein de l'entreprise :**
  - ✓ Des formations selon les besoins exprimés – dont certaines proposées en accès libre sous format numérique
  - ✓ La montée en compétence des techniciens sur des postes d'ingénieurs « maison »
  - ✓ Une bourse aux emplois dans les grandes sociétés type Segula
  - ✓ Une auto-évaluation annuelle des compétences...
- **Pour parer aux rémunérations des grands groupes, les sociétés valorisent les conditions de travail détaillées précédemment.**
- **Le fait de confier des responsabilités à certains salariés (ex : référent de tel domaine) pour former en interne et diffuser de bonnes pratiques constitue un biais supplémentaire pour renforcer l'attachement à l'entreprise.**



## 4.2 Adaptation à la crise COVID 19

## 4.2 Expression des inquiétudes

### *Exacerbation des vulnérabilités et attentes*

- Face à la crise inédite traversée, les ICT et ESN se sont, pour la plupart, retrouvées dans une configuration d'une **gestion d'urgence**, œuvrant pour **gérer/réorganiser leur masse salariale** et mettre en place rapidement les **aménagement sanitaires requis**.
  - ✓ La dimension inédite et brutale de la crise, qui a entraîné l'ensemble des économies mondiales, a pu désarçonner des sociétés d'ingénierie connaissant **déjà de fortes incertitudes** quant à leur charge d'activités des prochains mois (notamment pour l'automobile).
  - ✓ La réadaptation du travail pendant le confinement, puis sa réinvention à son sortir, ont été **troublées par des mesures gouvernementales distillées au fil de l'eau, manquant souvent de clarté** (ex : cas de l'activité des usines).
  - ✓ Ces **insécurités** surajoutent à la difficulté des cabinets à se projeter sur leur activité et besoins en ingénierie à court et moyen termes. Avant la crise, celles-ci exprimaient déjà un **embarras à visualiser nettement leur plan de recrutement** au-delà d'un an.
  
- La place des sociétés d'ingénierie dans la chaîne de valeur des secteurs de la mobilité **amplifie les secousses de la crise**.
  - ✓ Les sociétés d'ingénierie sont tributaires d'un écosystème et du comportement de leurs clients. Le rapport de sous-traitance des donneurs d'ordre aux sociétés implique qu'elles feront partie des **premières variables d'ajustement de leurs commanditaires**.
  - ✓ **L'organisation mondialisée** des appareils productifs des mobilités est source d'une vulnérabilité vivement contestée. La volonté de défendre une souveraineté nationale en matière industrielle ouvre la voie à des **relocalisations, diversifications d'approvisionnement...** Quid d'un passage des intentions aux réalités ? **Beaucoup restent sceptiques** quant à la concrétisation de ce « vœux pieux » (Usine Nouvelle, 27/05/20, A-S Bellaïche).
    - La Chine a profité du confinement de ses concurrents pour reprendre offensivement la production et la signature de commandes, ce qui a pu lui permettre d'engranger un excédent commercial de 45 Md\$ en avril (source : Syntec).
  - ✓ **L'intensité des commandes publiques est très anxiogène**, notamment pour 2021 et les années suivantes avec la montée du ratio dette/PIB. Pour l'heure, les syndicats espèrent un **soutien public** et a minima des conditions compréhensives de reprises des chantiers (ex : levée des pénalités de retard, fin du gel des appels d'offres...).
  - ✓ La pleine reprise de l'activité des constructeurs est grandement questionnée par la **relance incertaine de la consommation, la gestion des stocks, la reprise au compte-goutte des chaînes de production...**
  
- Les inquiétudes immédiates des entreprises résultent d'un désir élémentaire de « **rester vivantes** » à tout prix. Plus de 60% des entreprises de la branche s'inquiètent pour leur pérennité, dans les mois à venir (donnée Syntec, Cinov). Les attentes premières exprimées ont légitimement et prioritairement porté sur les **aspects financiers**.
  - ✓ Les sociétés ont réagi **en mobilisant, au plus vite, les dispositifs d'aides financières et fiscales** mises à disposition par l'Etat (chômage partiel, report des charges...). Les incertitudes quant à la **prolongation des dispositifs** sont levées au fur et à mesure de l'annonce des plans de soutien aux filières (annonces faites le 26/05 pour l'automobile, d'un plan de 8 Md€).
  - ✓ L'ensemble des secteurs affiliés à la mobilité **espère la mise en place d'un plan de relance industrielle français et/ou européen**, qui permettra de préserver le tissu de sociétés d'ingénierie françaises.

## 4.2 Réaction à la crise

« *Et maintenant, quelle stratégie adopter ?* »

- La branche a conscience d'avoir une **responsabilité dans le design du monde de demain**, en témoignent les derniers communiqués de presse des syndicats. Les sociétés liées aux mobilités se trouvent au cœur des priorités socio-environnementales. Les sociétés d'ingénierie ont à se saisir ce **rôle d'impulsion dans la transition énergétique**.
- Néanmoins, toutes les sociétés n'auront **pas d'égales capacités à résister à la crise**. Schématiquement, on observe plusieurs cas de figure, dépendant de leurs spécificités d'activités, de leur taille, de la vision du chef d'entreprise...
  - ✓ **Cas 1 : « Gestion au jour le jour »** - L'entreprise assure sa gestion quotidienne de manière dégradée (gel des recrutements, activités de projets lancées, recherches théoriques approfondies...). Il est pour elle trop tôt pour envisager un changement de stratégie et attend que la situation offre plus de visibilité, en tirant de certaines opportunités.
    - Certaines comptent profiter des défaillances de concurrents pour récupérer des commandes.
  - ✓ **Cas 2 : « Redistribution des œufs »** - La société polyvalente réajuste prudemment les équilibres entre ses activités.
    - Cette agilité est vérifiée avec d'autant plus de force dans les grandes entreprises (Altran, Assystem...), qui ne s'inquiètent pas de ces nouveaux équilibres de force et semblent poursuivre leurs plans de recrutement.
  - ✓ **Cas 3 : « Changement de cap »** - La société jauge les évolutions des marchés-supports, afin de diversifier son offre de prestation ou de cibler de nouveaux marchés/clientèles.
  - ✓ **Cas 4 : « Chant du cygne »**. La société est lucide sur le fait qu'elle ne se relèvera pas de la crise et anticipe la liquidation de l'affaire (ex : PSE)
- Il est, par ailleurs, certain que la crise a entériné certains **changements génériques et durables**, pour les métiers de l'ingénierie.
  - La production de prestations intellectuelles se prête aisément au télétravail. La crise va vraisemblablement accélérer la **mutation des modes de travail**.
  - La limitation des déplacements (inspections, audit...) a permis de prendre conscience de l'inutilité de certains d'entre eux, qui peuvent être substitués par des suivis à distance. **Les outils numériques, drones... devraient poursuivre leur essor.**

## 4.2 Réactions des entreprises à la crise

### Verbatim

#### ■ 1) Stratégies

- ✓ « **La conjoncture du marché était déjà bien assez inquiétante avant la pandémie. Cela encourage notre stratégie de diversification et d'offre de services généraliste.** » - Directrice de projets infrastructures portuaires d'une société d'ingénierie de 18 salariés
- ✓ « **Je n'ai aucune idée de volumes d'effectifs que l'on aura en 2021. Je crains qu'on soit obligé de bloquer les recrutements encore un peu de temps** » - Responsable RH d'une filiale aéronautique d'un grand groupe d'ingénierie de 1850 salariés
- ✓ « **Avant Covid19 : on avait une bonne visibilité car l'activité dépend des investissements publics et il n'y a pas eu, ses dernières années, une révision des budgets accordés au développement des infrastructures. [...] Post crise : on reste plutôt confiant car ça dépend des investissements publics. Un des avantages liés au développement des infrastructures : c'est de l'emploi local, et je pense qu'un plan possible pour relancer l'activité économique sera d'investir pour créer des emplois locaux.** »
- ✓ « **On réfléchira sérieusement à la stratégie, au modèle économique quand l'environnement sera stabilisé. Pour l'instant on part au plus pressé** »
- ✓ « **Il faudra capter des marchés à l'international pour amortir le choc en France.** »

#### ■ 2) Besoins

- ✓ « **L'évolution dans l'automobile suit 3 grandes tendances : le véhicule électrique, connecté et autonome. Ces 3 tendances vont être les axes structurants de la construction des véhicules dans les années à venir.** » - Directeur RH Ingénierie chez un constructeur automobile
- ✓ « **C'est la bonne période pour former nos ingénieurs, mais il faut être très réactif !** »
- ✓ « **Cela s'améliore un peu, mais franchement pas toujours simple de trouver les bonnes formations (continues)** »

#### ■ 3) Réactions à l'étude de l'OPIIEC

- ✓ « **Votre sujet d'étude ne fait pas partie de mes occupations. Mon problème actuel est de trouver de nouveaux clients pour remplacer les activités dans l'aéronautique qui représentent 50% du CA.** » - Directeur d'une société d'ingénierie de 49 salariés
- ✓ « **On doit se diversifier au plus vite (NDLR Auto et Aéro), vous ou l'OPIIEC avez une solution ?** »

Informations à destination  
interne à l'OPIIEC



## 4.3 Projections sur les emplois 2019-2027 dans les sociétés d'ingénierie

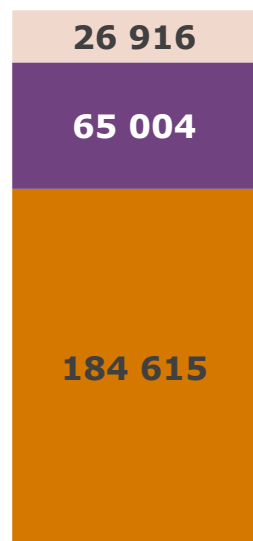
## 4.3 Projections sur les emplois 2019-2027 dans les sociétés d'ingénierie

Evolution du nombre de salariés des ESN/ICT par fonction

### Evolution du nombre de salariés dans les ESN et ICT entre 2019 et 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH

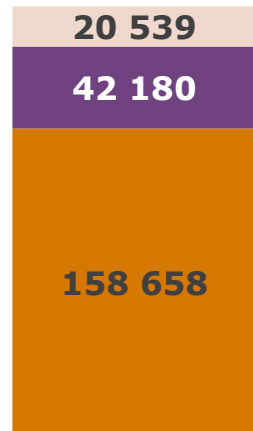
**Total : 276 535**



2019

- 19,9 %

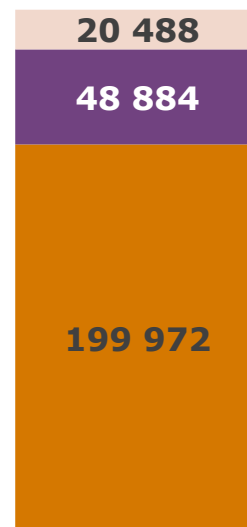
**Total : 221 377**



Horizon + 3 ans

+21,5%

**Total : 269 344**



Horizon + 8 ans

■ Ingénieurs

■ Techniciens

■ Fonctions-supports

Déclinaison par  
domaine en annexe 2



Diminution des  
effectifs totaux de  
-2,6% entre 2019  
et 2027

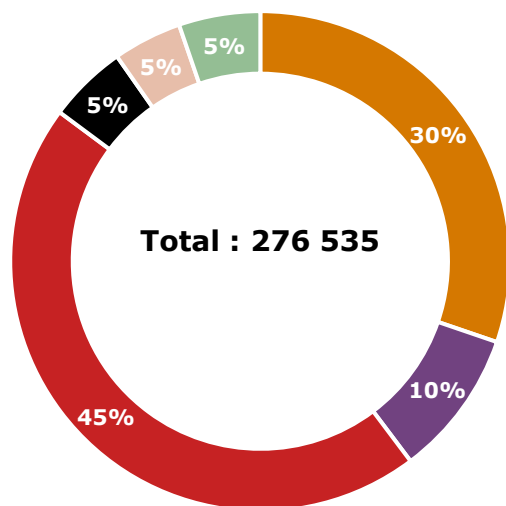
Progression de la  
part relative des  
ingénieurs par  
entreprise de 8,4%  
entre 2019 et 2027

## 4.3 Projections sur les emplois 2019-2027 dans les sociétés d'ingénierie

### Projection par composante de la mobilité

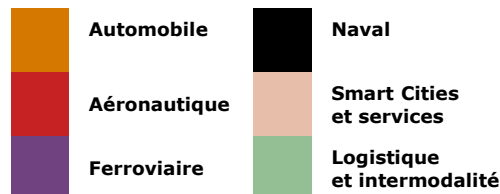
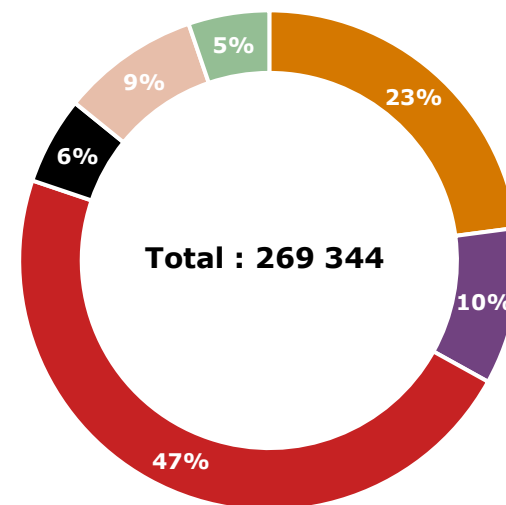
#### Répartition des salariés dans les ESN et ICT par domaine de la mobilité en 2019

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH



#### Répartition des salariés dans les ESN et ICT par domaine de la mobilité en 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH





## 4.3 Projections sur les emplois 2019-2027 dans les sociétés d'ingénierie

### Projection par composante de la mobilité – Commentaires 1/2

- **Les sociétés d'ingénierie risquent de connaître, à court terme, des heures sombres suivies d'une pénible reprise, au regard des prévisions pessimistes, qui résultent des modélisations.**
  - ✓ 54 958 emplois pourraient être perdus, sur la période 2019-22, dans l'ingénierie des mobilités (à préciser, que ne sont pas ici pris en compte des transferts d'ingénieurs entre secteurs)
  - ✓ L'année 2020 va marquer au fer rouge les sociétés d'ingénierie. Les déperditions d'activité des donneurs d'ordres vont se répercuter de manière décuplée sur celle des ICT et ESN – et tout particulièrement sur les TPE et PME.
    - La chute de croissance en 2020 est estimée à - 10,28% pour les marchés supports de la mobilité et a été surpondéré à - 20,58% pour les marchés de sous-traitance de la mobilité.
  - ✓ Quelques années de lente remontée s'annoncent, pour faire suite aux chutes brutales des croissances de certaines filières.
    - A horizon 3 ans, des taux de croissance annuels moyens (TCAM) de -7,18% pour l'industrie aérospatiale, et de -9,88% pour l'industrie des véhicules motorisés, sont annoncés.
  - ✓ Si les mouvements prévus de near- et off-shorisation prévus sont maintenus, les dommages sur les effectifs nationaux seront d'autant plus marquants, au début de la reprise.
    - L'automobile est le secteur le plus affecté par ce phénomène. Les donneurs d'ordres prévoient jusque là une accélération de la sous-traitance internationale (objectif de 35 à 60% d'ici 2022), ce qui induirait, couplé à la crise du secteur, une baisse de 37 026 des effectifs à horizon 3 ans.
- **Les situations entre marchés ne sont cependant pas homogènes. Un retour des effectifs au niveau d'avant crise du volume des effectifs pourrait être prédit à n+3/n+4.**
  - ✓ Les marchés-supports de la mobilité devraient recouvrer un taux de croissance annuel moyen de 2,54% sur la période 2022/2023 leur permettant de dépasser le rythme de croissance engagé sur la période 2018/2019 (taux de croissance annuel moyen de 1,3%).
  - ✓ Cette reprise de confiance de l'activité devrait se traduire par une reprise des hausses d'effectifs dès 2023-24.
    - Les sociétés d'ingénierie devraient profiter, dans les années à venir, d'un recours accentué à la sous-traitance française dans un souci d'accroissement de leurs marges.

## 4.3 Projections sur les emplois 2019-2027 dans les sociétés d'ingénierie

### Projection par composante de la mobilité – Commentaires 2/2

- **La filière « *Smart city* » pourrait faire figure de « gagnante » au regard des autres domaines, avec une croissance continue sur les 8 prochaines années.**
  - ✓ Les prévisions accrétaient, avant la crise, une croissance soutenue de l'ordre +30% entre 2015 et 2022, pour la *smart city*.
  - ✓ Le secteur du génie civil, impliqué dans les infrastructures et la construction de la ville, ne devrait qu'être très faiblement ébranlé par le COVID 19, au regard des autres secteurs.
    - Dans les trois prochaines années, le secteur devrait poursuivre une croissance annuelle de +0,11%
    - Son activité est liée à des besoins peu compressibles, n'engendrant pas de grandes baisses de commandes des donneurs d'ordre publics, même à court terme.
- **Au sein des équipes, les équilibres entre fonctions (ingénieurs / techniciens et fonctions-supports) pourraient connaître quelques modulations.**
  - ✓ Tendanciellement, la répartition 70% d'ingénieurs / 20% de techniciens / 10% de fonctions-supports devrait se maintenir, à l'échelle de l'ensemble des ICT.
  - ✓ Néanmoins, les ingénieurs pourraient connaître une progression de leur représentation relative (+8,4% à horizon 8 ans). Plusieurs phénomènes justifient cette tendance :
    - Structurellement, la part de diplômés bac+5 par génération augmente.
    - Les approches multitechnologiques couplées à un besoin de coordination de corps de métiers toujours plus variés et des réglementations complexes requièrent des chefs de projet polyvalents.
    - L'internationalisation implique également de disposer de ressources humaines suffisantes pour superviser les chantiers sur place.
    - Les profils de niveau master sont moins susceptibles de se tourner vers des postes en dehors de leur champ de compétence, a contrario des bac+2. Certains postes de techniciens pourraient ainsi être pourvus par des profils surqualifiés.



## 4.4 Cartographie des métiers et compétences

# 4.4 Cartographie des métiers et des compétences

## Typologie des métiers

### CARACTÉRISTIQUES

### ACTIONS-TYPES À METTRE EN PLACE



#### NOUVEAUX METIERS

Ce sont les métiers, qui répondent aux nouvelles attentes technologiques et sociétales de l'entreprise.  
La récurrence de la demande permet de caractériser aujourd'hui des profils et missions correspondant.

- Identification des compétences requises
- Création d'un référentiel de formations (modules, diplômes spécifiques...) pour accroître la lisibilité des parcours
- Information sur ces nouveaux métiers



#### METIERS EN DEVELOPPEMENT

Il s'agit des métiers, pour lesquels la demande a explosé ces dernières années, et dont la maturité permet d'y associer des parcours de formation et professionnels identifiés.

- Augmentation des effectifs formés et de l'offre de formation
- Suivi des évolutions rapides de compétences



#### METIERS EN MUTATION

Ceux-là englobent un socle de métiers de l'ingénierie, qui connaissent des transformations radicales de leurs pratiques, et qui peuvent requérir des remises à niveau et/ou l'acquisition de compétences connexes.

- Révision des maquettes d'enseignement pour s'adapter aux réalités de l'entreprise et montées en compétence
- Adoption d'une plus grande transversalité
- Accélération de la digitalisation
- Transformation de l'image de ces métiers

# 4.4 Cartographie des métiers et des compétences

## Bilan sur la transformation des métiers

### NOUVEAUX METIERS



- Data analyst/designer, consultants Big Data
- Ingénieur en cybersécurité
- Ingénieur IoT / Systèmes embarqués
- BIM Manager
- Ingénieurs Devops
- Analyste cycle de vie
- Spécialistes Energies renouvelables/ Transition énergétique/Mobilités durables/RSE
- Architecte Cloud
- Interprétation numérique (IA)

### METIERS EN DEVELOPPEMENT



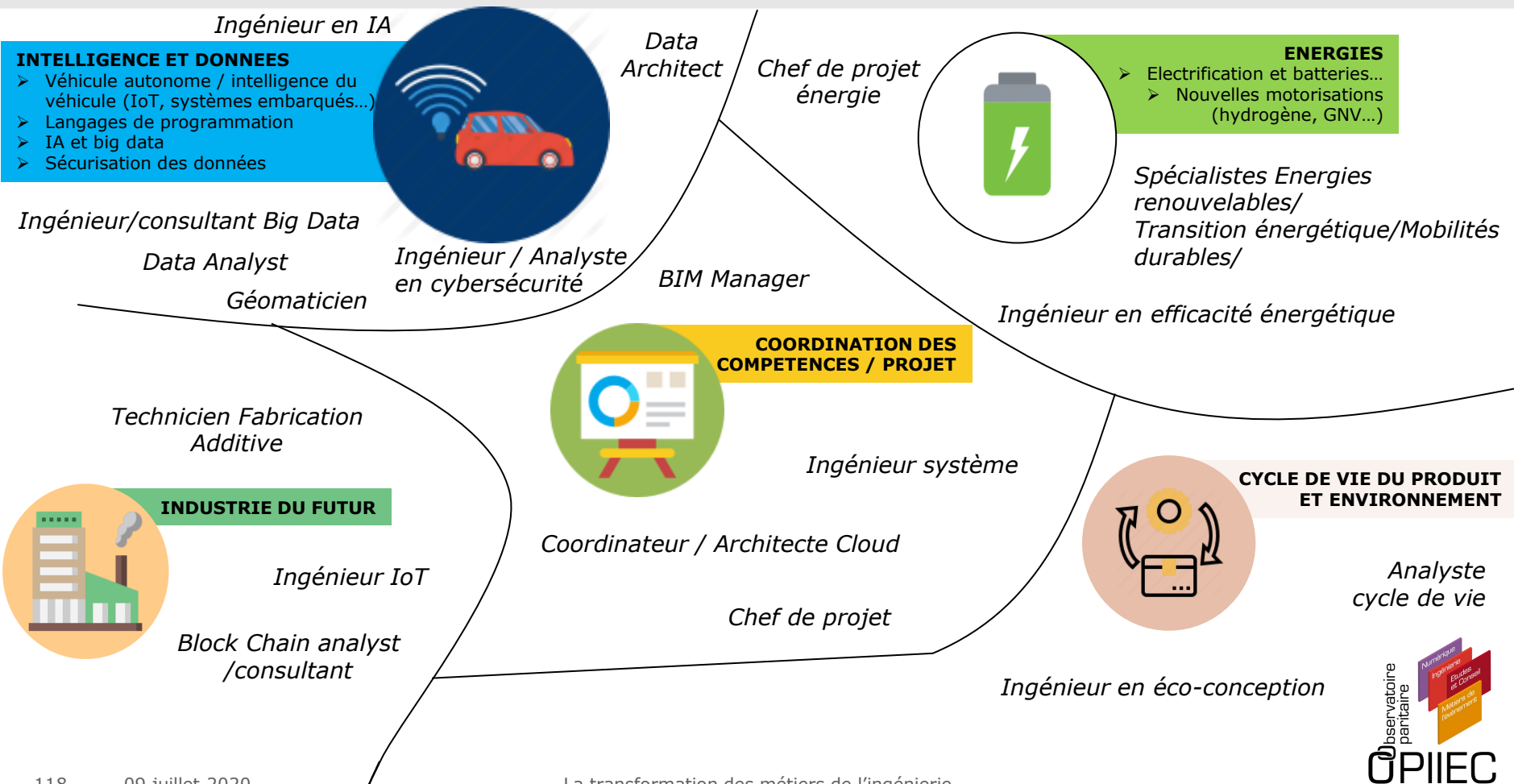
- Dessinateurs numériques
- Ingénieur électronique programmation
- Développeur full stack et cross stack
- Ingénieurs logiciel
- Développeur Java Script, PHP...
- Développeur/Intégrateur Web
- Ingénieur système

### METIERS EN MUTATION



- Ingénieurs polyvalents / Chefs de projet
- Dessinateurs / projeteurs
- Coordonnateurs Sécurité Protection de Santé
- Génie électronique et électricité (batteries)
- Ingénierie civile (digitalisation, matériaux...)
- Logisticiens
- Responsable méthode et industrialisation
- Techniciens outillage / automatismes
- Motorisation thermique

# 4.4 Cartographie des métiers et des compétences Nouveaux métiers par champ thématique



# 4.4 Cartographie des métiers et des compétences

## Bilan sur la transformation des métiers (1/3)

(\* Faible (+) à très fort (+++++)

### NOUVEAUX MÉTIERS (+)

Métier	Intensité du besoin (*)	Degré de difficulté à recruter (*)	Commentaires
Data analyst / Consultant Big Data	+++++	+++++	Une croissance exponentielle en besoin depuis quelques années, qui est renforcé par la crise COVID 19 (prise de conscience de sa maîtrise).
Ingénieur en cybersécurité	+++++	++++	La profession devient stratégique pour lutter contre l'augmentation constante des tentatives de hacking et au vu des enjeux de RGPD.
Ingénieur IoT / Systèmes embarqués	++++	+++	Les thématiques IoT sont de plus en plus intégrées dans les programmes de formation en ingénierie.
BIM Manager	++++	++++	Cette profession est en fort développement dans les sociétés d'ingénierie d'infrastructures de transport et bâtiment.
Ingénieur DevOps	+++	++++	Les systèmes applicatifs se multiplient chez les DO impliquant une augmentation des besoins en développement informatique.
Analyste cycle de vie	++++	+++++	La demande des marchés vis-à-vis des problématiques d'écoconception s'accroît fortement.
Spécialiste Energies renouvelables/ Transition énergétique...	+++++	++++	Ce nouveau métier répond aux impératifs et responsabilités socio-environnementales des secteurs de la mobilité.
Architecte Cloud	++++	+++	La crise COVI19 pourrait accélérer le passage au cloud (expérimentation des accès à distance, en télétravail).
Ingénieur IA /Interprétation numérique	+++	+++++	Le secteur de l'IA fait face à un manque important de développeurs et d'ingénieurs pour répondre à la démocratisation de cette technologie chez les DO.

## 4.4 Cartographie des métiers et des compétences

### Bilan sur la transformation des métiers (2/3)

(\* Faible (+) à très fort (+++++)

#### MÉTIER EN DÉVELOPPEMENT

Métier	Intensité du besoin	Degré de difficulté à recruter	Commentaires
Dessinateur numérique	+++	+++	<p>➤ Les organismes de formations font face à une forte augmentation de la demande de compétences en dessin numérique par les acteurs du marché.</p> <p>➤ La transition numérique déjà amorcée ces dernières années accentue les besoins des sociétés d'ingénierie et des DO en compétences numériques et informatiques.</p>
Ingénieur électronique et programmation	++	+++	
Développeur full stack et cross stack	++	+++	
Ingénieur logiciel	+++	+++	
Développeur Java Script, PHP...	++++	++++	
Développeur/Intégrateur Web	++++	+++	
Ingénieur Système	+++++	++++	



## 4.4 Cartographie des métiers et des compétences

### Bilan sur la transformation des métiers (3/3)

(\* ) Faible (+) à très fort (+++++)

#### MÉTIER EN MUTATION

Métier	Intensité du besoin	Degré de difficulté à recruter	Commentaires
Ingénieur polyvalent / Chef de projet	++++	++++	➤ Les entreprises ont de plus en plus besoin de cadres disposant de compétences techniques et d'une vision précise de l'ingénierie afin de satisfaire au mieux les demande des DO.
Dessinateur / Projeteur	+++++	+++++	➤ La mutation de ces métiers répond à la digitalisation globale des processus d'ingénierie des infrastructures de transport.
Coordinateur Sécurité Protection Santé	++	+++	
Ingénieur/technicien en Génie électronique et électricité (batteries)	+++	+++	
Ingénieur en génie civil (digitalisation, matériaux,...)	++++	++++	
Logisticien	+++++	++++	➤ La révolution technologique actuelle du secteur de la logistique implique une mise à jour des compétences de gestion des flux et des données.
Technicien outillage / automatisme	++++	++++	
Responsable Méthodes et Industrialisation	++++	+++	➤ Les métiers de la gestion de production et des méthodes relèvent de plus en plus de l'ingénierie numérique et des systèmes.































## 5. Panorama de l'offre de formation

# 5. Panorama de l'offre de formation

## Principaux établissements de formation identifiés en ingénierie pour la mobilité





La liste des établissements répertoriés ne se veut en aucun cas exhaustive. Elle met en avant les écoles spontanément associées aux mobilités lors des entretiens et ressortant en premier lors de recherches web.

NOM	LIEU	SPÉCIALITÉS
Arts et Métiers ParisTech (ENSAM)	Multiple	    
CESI	Multiple	     
CY Cergy Paris Université	Cergy-Pontoise (95)	
École Centrale de Lyon	Lyon	 
Ecole des Ponts ParisTech	Marne-la-Vallée	  
ENAC (École Nationale de l'Aviation Civile)	Toulouse	
ENSM (Ecole Nationale Supérieure Maritime)	Le Havre	
ENTPE	Vaulx-en-Velin	  
ESTACA (Ecole Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile)	Bordeaux ; Laval ; Saint-Quentin-en-Yvelines	 
GARAC (Ecole nationale des professionnels de l'automobile)	Argenteuil	
IEMS (Institut européen de formation aux mécaniques sportives)	Saint-Martin-de-Valgalmes	
IFP Énergies Nouvelles	Rueil-Malmaison	
ISAE-SUPAERO (Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace)	Toulouse	

# 5. Panorama de l'offre de formation

## Principaux établissements de formation identifiés en ingénierie pour la mobilité

La liste des établissements répertoriés ne se veut en aucun cas exhaustive. Elle met en avant les écoles spontanément associées aux mobilités lors des entretiens et ressortant en premier lors de recherches web.

NOM	LIEU	SPÉCIALITÉS
ISAT - Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports	Nevers	
ISEL - Institut Supérieur d'Etudes Logistiques	Le Havre	
ISTELI (Institut Supérieur de Transport Et de la Logistique Internationale)	Multiple	    
Telecom ParisTech	Ile-de-France	 
Université de Bourgogne-Franche-Comté	Dijon	
Université Gustave Eiffel	Marne-la-Vallée	
Université Paris-Est Créteil	Créteil (94)	
Université Polytechnique Hauts-de-France	Valenciennes	
Université de Technologie Ouverte Pluripartenaire	Hauts-de-France	
Université Toulouse Jean Jaurès	Toulouse	

## 5. Panorama de l'offre de formation

### Nouvelles formations en lien avec la mobilité

- **L'ouverture récente ou programmée** de formations en lien avec la mobilité confirme **les technologies-clefs identifiées** et l'émergence des **profils pluridisciplinaires**, en mesure de gérer des projets à la confluence de plusieurs spécialités.
- Quelques illustrations d'ouvertures de sections témoignant du saisissement des thématiques identifiées :
  - ✓ *Data* : Supméca (école d'ingénieur en mécanique et numérique) a un projet de création de master en data engineering
  - ✓ *Environnement* : Centrale Marseille ouvre à la rentrée 2020 un MS Spécialisée en Ingénierie Marine et Eolien Offshore (en FI et FC)
  - ✓ *Cybersécurité* : BTS Système numériques option cyber défense depuis 2017 au lycée militaire Saint-Cyr ; les grandes écoles d'ingénierie disposent de masters spécialisés en cybersécurité : IMT Atlantique, INSA Lyon, Centrale Supélec, etc.
  - ✓ *Formalisation de parcours spécifiques*, notamment pour la logistique : Master Gestion de Production, Logistique, Achats parcours Management et Ingénierie Logistique à l'INSSET (qui a d'ailleurs été labellisé par le pôle de compétitivité i-trans)
  - ✓ *BIM* : Mastère spécialisé en BIM à CESI
  - ✓ *Data* : Actinium proposera plusieurs formations sur la thématique de la data à la rentrée Septembre 2020.
  - ✓ *Industrie 4.0* : Arts et Métiers développe toute une stratégie centrée sur l'industrie du futur
- A noter que le déploiement de projets d'innovation associant industriels et ingénieristes est un procédé de plus en plus fréquemment saisi pour encourager la montée en compétences des étudiants dans les domaines technologiques et améliorer l'adéquation de la formation aux besoins de l'entreprise



## 5.1. Adéquation de l'offre de formation

## 5.1 Panorama de l'offre de formation



### Perception générale de l'adaptation aux nouveaux enjeux

- D'après notre campagne d'entretiens, malgré la richesse de l'offre de formation en France, elle ne pourvoit pas toujours aux besoins sur les nouvelles tendances technologiques dans le domaine de l'ingénierie.
- On peut tout de même recenser des formations très spécialisées nouvellement mises en place
  - ✓ Le véhicule électrique connaît déjà une certaine abondance de formation initiale et continue
  - ✓ Le BIM est désormais aussi couvert au niveau de la formation initiale et continue
  - ✓ La *smart mobility* (urbanisme, flux de transports...) est aussi largement enseignée au niveau de la formation initiale et moins en formation continue
  - ✓ Le véhicule électrique autonome et connecté est surtout couvert par une offre de masters (formation initiale)
- Enfin, les possibilités de se former sur les briques technologiques (IA, IoT, Robotique, Big Data, Matériaux, Cybersécurité, Maintenance prédictive, fabrication additive) sans spécialisation dans un domaine d'application sont abondantes à tout niveau.

# 5.1. Adéquation de l'offre de formation

## Perception de l'offre de formation (1/2)

### ■ FORMATION INITIALE



POINTS POSITIFS 	POINTS D'AMÉLIORATION 
<p>INTERCONNAISSANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le développement des partenariats avec les écoles et structures de formation (meilleure connaissance des maquettes pédagogiques).</li> </ul>	<p>INTERCONNAISSANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... mais difficile et souvent trop coûteux à formaliser pour les petites entreprises (1 ETP « relation écoles »)</li> <li>La poursuite des efforts de mise en relation écoles-ENS/ICT (ex : développement de projets communs en sous-traitance)</li> </ul>
<p>CONTENU :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quelques thématiques de formations en net progrès : Cloud, IoT (initiale et continue).</li> <li>La réputation des écoles d'ingénieurs en France pour la qualité de leur enseignement général.</li> </ul>	<p>CONTENU :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'intégration des nouvelles technologies dans les programmes encore un peu lente (IA...) – une obsolescence rapide des connaissances (cycle de 18 mois pour certaines compétences, que les formations ne peuvent pas suivre) – Les niveaux bac+2 (techniciens) seraient plus à la traîne</li> <li>Des bases pas toujours acquises (lecture de plan, ...) – à coupler avec davantage de dimension pratique</li> <li>Des soft skills et une culture générale du monde de l'entreprise lacunaires : maîtrise « métier », compréhension des problématiques industrielles souvent insuffisantes, compétences commerciales...</li> </ul>
<p>OFFRE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'augmentation des effectifs dans les écoles d'ingénieurs</li> </ul>	<p>OFFRE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Des compétences très recherchées insuffisamment développées par l'appareil de formation (Data science, Cyber, énergies nouvelles, Smart City, Digitalisation des processus )</li> <li>...dans le même temps le sentiment de désaffection, désintérêt pour l'ingénierie pure</li> </ul>
<p>ORIENTATION et FORMATS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Une ouverture d'esprit croissante, culture de travail en mode projet</li> <li>La généralisation des parcours à l'étranger et pratique du double diplôme</li> <li>Accroissement des temps en entreprise, notamment dans le cadre de l'alternance</li> </ul>	<p>ORIENTATION et FORMATS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un parcours en alternance et des stages à systématiser</li> <li>Un « Fléchage » trop systématique vers les grands DO et leaders de l'ingénierie</li> </ul>



# 5.1. Adéquation de l'offre de formation

## Perception de l'offre de formation (2/2)

### ■ FORMATION CONTINUE

POINTS POSITIFS 	POINTS D'AMÉLIORATION 
<p><b>INTERCONNAISSANCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Des contacts étroits possibles avec les structures de formation notamment en formation initiale (relai d'ATLAS)</li> <li>L'ouverture du monde académique vers le développement d'offre spécifique en formation continue</li> </ul>	
<p><b>OFFRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quelques thématiques de formations en net progrès : Cloud, IoT (initiale et continue)</li> <li>La variété des formations proposées (information accessible notamment via ATLAS) permettant de couvrir un large spectre de besoins</li> </ul>	<p><b>OFFRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Des formations proposées dans les actions collectives parfois trop standards</li> <li>La difficulté d'identification des organismes habilités/appropriés (ex : datadock) – notamment pour les entreprises de taille modeste</li> <li>Des demandes exprimées pour des formations plus poussées sur des aspects entrepreneuriaux, soft skills (ex : expression orale), marketing et RH</li> <li>Des formations à cibler pour certains profils d'entreprise (ex : startups)</li> <li>La rareté de certaines formations de niche parfois dispensées par des organismes (confidentiels ou étrangers) ne permettant pas d'être pris en charge</li> </ul>
<p><b>FORMATS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le développement de nouvelles modalités de formation plus souples : AFEST (formation en situation de travail), FOAD (formation à distance)</li> <li>Des contrats de professionnalisation saisis de manière croissante</li> </ul>	<p><b>FORMATS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Des formats en ligne encore trop rares (MOOC, e-learning...)</li> <li>Un coût de la formation parfois jugé désincitatif.</li> <li>Une connaissance parfois lacunaire des effets des dernières réformes et des dispositifs en place.</li> </ul>

## 5.2. Analyse des financements de la formation de l'Opcv Atlas

Formation continue ou initiale en alternance

- **De multiples domaines de formations sont financés par l'Opcv Atlas aux sociétés d'ingénierie (NAF 7112B).**
  - ✓ Certaines formations commandées par les entreprises sont obligatoires.
    - Ce sont majoritairement des habilitations et formations nécessaires pour répondre aux exigences réglementaires de sécurité et de qualité.
  - ✓ D'autres formations sont plus génériques, portant majoritairement sur des soft skills et compétences comportementales...
    - Gestion de projet
    - Management
    - Approche agile
    - Anglais professionnel et tests liés
    - Bilans de compétences
    - ...
  - ✓ ... et sont à destination de tous les profils dans entreprises
    - Ingénieurs, techniciens ou collaborateurs supports.
  - ✓ Enfin, certaines formations sont plus spécifiques, fréquemment plus longues et répondent à divers besoins en compétences des entreprises.
    - Big data, informatique, développement, etc.
- **Les formations en lien avec les nouvelles mobilités et les métiers de l'ingénierie sont cependant peu représentées.**
  - ✓ Ces formations traitent en grande partie de sujets relatifs à l'IT et l'informatique principalement.
  - ✓ Cela s'explique aussi par la faible adaptation de certains autres sujets en lien avec l'ingénierie de la mobilité aux modèles de formation continue.

**21 162 stagiaires ont été formés et financés par ATLAS en 2019, dans les sociétés d'ingénierie**

## 5.2. Analyse des financements de la formation de l'Opcw Atlas : les organismes financés

Point d'attention sur les données chiffrées : 2019 a été une année de transition et bascules entre les anciens opérateurs de compétence. En conséquence, certains chiffres sont partiels.

### ■ Des grands groupes de formation sont particulièrement présents pour la formation continue.

- ✓ IPTIC (435 stagiaires formés)
- ✓ APAVE SUD EUROPE (385 stagiaires formés)
- ✓ CEGOS (331 stagiaires formés)
- ✓ A3F Expertises (327 stagiaires formés)
- ✓ ORSYS (299 stagiaires formés)...

### ■ L'apprentissage est proposé par différents types d'établissements

- ✓ Des Centres de Formation pour Apprentis (CFA) – percepteurs de la taxe d'apprentissage
  - FORMASUP Provence Alpes Côte d'Azur (99 stagiaires formés)
  - CFA FORMASUP Pays de la Loire (58 stagiaires formés)
  - BTP CFA Auvergne Rhône Alpes (45 stagiaires formés)...
- ✓ Des écoles privées d'ingénieur ou de commerce ou des organismes liés
  - CCI Région Paris Ile-de-France (76 stagiaires formés)
  - Groupe Sup de Co Montpellier Business School (12 stagiaires formés)...
- ✓ Des universités
  - Université de Montpellier (64 stagiaires formés)
  - Université de Toulouse (42 stagiaires formés)
  - Union Université Economie (42 stagiaires formés)...

### Illustrations d'organismes de formation ayant obtenu des financements, ces deux dernières années (2018, 2019)

#### Formation continue



#### Formation initiale

# 5.2. Analyse des formations financées par l'Opco Atlas

## Analyse des domaines de formation liés à la mobilité

\* Formation longue : durée supérieure ou égale à 20 jours  
Formation courte : durée inférieure à 20 jours

### ■ Trois domaines stratégiques représentent plus de 3 528 stagiaires, dont 1 902 en formation longue\*

- ✓ Logiciel : 925 stagiaires dont 577 en formation courte de moins de 20 jours
- ✓ BIM : 598 stagiaires dont 358 en formation longue
- ✓ Système : 570 stagiaires dont 314 en formation longue

### ■ 18 mots clés font ressortir des formations concernant plus de 50 stagiaires par an, en formations longue et courte.

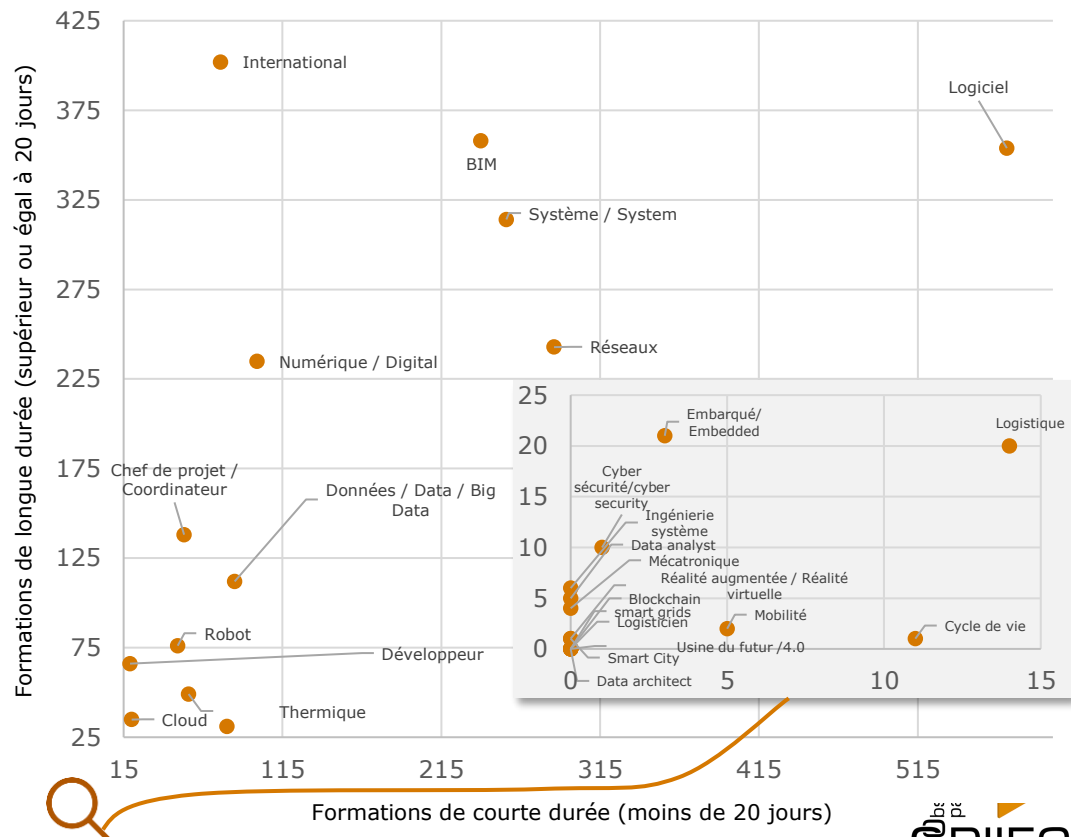
- ✓ Les sujets de la gestion des **données et de la data** - traités par 173 formations
- ✓ Les formations en **outils numériques** - notamment opérées par des parcours de plus de 20 jours
- ✓ Le **développement informatique** - principalement en formation longue
- ✓ Le **management de projets** - plébiscité par les sociétés d'ingénierie
- ✓ Les **formations de projeteurs** - majoritairement en formation longue

### ■ Certains domaines/métiers sont encore peu ou pas traités par des formations dédiées.

- ✓ Blockchain
- ✓ Usine du futur/ Usine 4.0
- ✓ Data architect
- ✓ Réalité virtuelle/augmentée
- ✓ Mécatronique
- ✓ Etc.

### REPARTITION DES MOTS CLÉS EN LIEN AVEC LA MOBILITÉ DANS LES INTITULÉ DE FORMATIONS

Source : OPIIEC, 2019 ; retraitements Katalyse



## 5.3. Synthèse de la vision et de la stratégie des organismes de formation

Les organismes de formation, à l'instar des entreprises, sont contraints de s'adapter à un environnement mouvant, à la fois, pour se distinguer sur des marchés fortement concurrentiels, et pour rester en phase avec les attentes des entreprises (comme employeurs et clientes des prestations).

***Leurs stratégies peuvent être décomposées et analysées sous 4 angles :***

- 1) **Stratégie générique** : les organismes de formation, au gré des évolutions réglementaires et attentes des entreprises, se conforment à de nouveaux standards pédagogiques et recherchent des leviers de distinction, pour pérenniser leur activité.
- 2) **Stratégie mobilité** : au vu de l'importance croissante des enjeux concentrés autour des mobilités, les écoles et organismes de formation adaptent leur offre pour répondre aux attentes spécifiques des acteurs de la mobilité (ex : approche servicielle, technologies d'avenir,...)
- 3) **Effet de la crise COVID-19** : les organismes de formation ont dû interrompre brutalement leurs formats d'enseignement en présentiel, ce qui les conduit à réinventer leurs pratiques et la gestion de leurs étudiants.
- 4) **Stratégies « Mobilités » dans la période de crise actuelle** : compte tenu des perturbations très marquées des marchés-supports des sociétés d'ingénierie de la mobilité, les organismes de formation doivent mettre en place des modules répondant à la gestion de crise et aux défis engendrés par des reprises estimées à plusieurs mois voire années.

Pour la formation initiale, **deux types d'établissements** se distinguent :

- **Type 1 (T1) : Ecoles ingénieur « transports » converties à la mobilité** (décloisonnement des enseignements, perfectionnement/ajout de compétences complémentaires)
- **Type 2 (T2) : Ecoles ingénieur génériques intégrant des modules applicatifs « mobilité »** à leurs technologies transversales

## 5.3. Synthèse de la vision et de la stratégie des organismes de formation : formation initiale

### Stratégies générales

- Normalisation de l'alternance et renforcement de la dimension pratique
- Ecoute attentive des attentes des entreprises
- Fusion/regroupement des écoles
- Blended learning
- Stratégie de marque
- Augmentation des frais de scolarité
- Diversification de l'offre : doubles diplômes, diplômes/partenariats internationaux
- Maîtrise des modalités de la réforme de financement de l'apprentissage

### Effet de la crise COVID-19

- Continuité pédagogique : adaptation des supports pédagogiques / anticipation des conditions d'accueil pour la rentrée 2020
- Mouvement rapide d'aides aux étudiants dans leur recherche de stage/apprentissage (bourses en ligne, entretiens à distance...)
- Souplesse dans les délais de stages / report de la diplomation
- Anticipation des baisses de ressources

### Stratégies « Mobilités »

- Mise à jour des parcours classiques / création de spécialités « mobilité »
- Gouvernances mixtes / collèges d'experts comprenant des acteurs du secteur pour faire évoluer les maquettes
- Expérimentation, participation à des programmes européens (ex : INTERREG, TIGA...)

### Stratégies « Mobilités » dans la période de crise actuelle

- Péréquation entre secteurs (ex : vers l'énergie) permise par deux atouts (alternance / profils génériques)
- Responsabilité reportée sur l'étudiant pour la suite de son parcours (poursuite d'études pour les diplômés, par exemple)
- Attentes des plans sectoriels pour un support spécifique ?
- Accompagnement sur la construction des parcours professionnels progressifs
- Réduction des frais de scolarité pour les apprentissages dans les grandes écoles

## 5.3. Synthèse de la vision et de la stratégie des organismes de formation : formation continue

### Stratégies générales

- Intensité concurrentielle accrue avec de nouveaux acteurs (parmi lesquels les établissements de FI à la recherche de sources de revenus supplémentaires)
- Répartition des champs d'expertise entre organismes (enjeu de lisibilité de l'offre / communication auprès des intermédiaires formation et emploi)
- Positionnement face aux académies internes : réussir à devenir un prestataire de services complémentaire (ingénierie de la formation)
  - Contenu : aspects généralistes / tendances
  - Supports et formats pédagogiques plus souples (MOOC, COOC, AFEST....)
  - Mise en valeur de la valorisation de la formation diplômante

### Effet de la crise COVID-19

- Mobilisation des dispositifs mis en place pour gérer la crise (FNE / chômage partiel)
- Accélération des formats à distance
- Modules « Gestion de crise », « Management de crise », « Diversification des activités »...
- Anticipation de la diminution des ressources de financement de la formation

### Mobilité

- Briques génériques / spécifiques (technologiques ou métiers) répondant à des enjeux transversaux
- Offre sur-mesure (format, contenu) prévoyant l'intervention d'experts externes, à la fois techniques et sectoriels dans les branches de la mobilité

### Stratégies « Mobilités » dans la période de crise actuelle

- Offre à construire et faire évoluer sur les 3-4 prochaines années au vu des perspectives des différents marchés-supports (besoins à court/moyen termes de préserver les compétences)
- Réactivité aux différences annonces de plans (enjeu sur la diversification)

## 5.3 Développement des formations autour des « nouvelles mobilités »

- **Les écoles historiquement spécialisées dans la maîtrise des technologies des transports maintiennent leur renommée d'excellence et expertise à la pointe**
  - ✓ Ces établissements ont préservé des parcours intégrant des spécialisations sectorielles (aéronautique, naval, automobile, etc.)...
  - ✓ ... en les faisant évoluer dans leur contenu (nouvelles technologies, expérimentations...) et philosophie (prise en compte des enjeux socio-environnementaux notamment)
- En raison de l'ouverture des enseignements et de la complexification des problématiques soumises aux ingénieurs, un nombre croissant d'écoles d'ingénieurs génériques ou spécialisées sont intégrées dans le spectre des formations liées aux mobilités (ex : développement de spécialisations, partenariats entre écoles...).
- **Les catalogues des organismes de formation continue ne contiennent que peu voire pas de sessions clairement marketées « nouvelles mobilités ».**
- **Au vu des attentes spécifiques des entreprises, les organismes de formation s'adaptent en *designant* des offres sur-mesure dispensées par des experts généralement free-lance sur des compétences pointues.**
- L'ensemble de l'offre concourt à la diffusion d'un **nouvel *ethos* de l'ingénieur, qui n'est plus considéré comme un seul scientifique** (*connaissances transversales/complexes, approche « système », savoir-être adaptable/agile...*)
- Nous sommes encore **aux balbutiements des formations sur la « smart city », les parcours spécifiques demeurent très marginaux.** Ce sont encore plutôt des **formations complémentaires, séminaires, diplômes supplémentaires en sciences sociales/politiques publiques....**, qui sont dispensés.



## 5.4 Impact de la crise sanitaire Covid-19 sur l'appareil de formation

« En tant que prestataire de la branche aéronautique, aura-t-on le droit au même niveau d'aides que le reste du secteur [aéronautique] ? On se pose beaucoup de questions. » (société d'ingénierie)

« On n'a aucune idée de ce que va être le marché de la formation continue fin 2020. Les entreprises vont peut être renoncer à certains projets de formation pour maximiser leur productivité à partir de septembre. On n'en sait rien. » (organisme de formation)

- **La période de crise et de chômage partiel est optimisée par le recours à la formation, lui-même soutenu par les aides nationales.**
  - ✓ La conjoncture a précipité le virage pour des ESN/ICT, qui vont devoir se diversifier pour passer le cap de la crise, faisant naître des besoins de compétences supplémentaires.
  - ✓ La branche apporte un soutien complémentaire aux dispositifs nationaux (fonds exceptionnel de financement des formations en 100% distanciel prolongé jusqu'au 31/07/2020).
- **Des contraintes organisationnelles ont été rapidement dépassées...**
  - ✓ Les organismes de formation se sont adaptés précipitamment aux formats à distance.
- **... mais, cette capacité de réinvention ne fait pas totalement disparaître les craintes liées aux baisses de ressources consacrées à la formation**
  - ✓ Les organismes de formation enregistrent des pertes d'activité liées aux annulation/report de formations.
  - ✓ Les organismes s'attendent à une diminution de leurs revenus liés à une réduction du nombre d'étudiants internationaux souvent redevables des frais de scolarité maximum, et d'apprentis (reports sur des stages).
  - ✓ La contribution des entreprises au financement des formations va être affectée.
- **Face aux menaces pesant sur leur santé financière, les organismes activent les leviers pour rebondir.**
  - ✓ Les organismes font preuve de réactivité en saisissant en temps réel les besoins (thématiques de crise, stratégie d'entreprise...)
  - ✓ Des campagnes d'information sur les aides sont relayées par les syndicats, OPCO, acteurs de la formation/emploi...
- **Les écoles et organismes calquent et suivent l'accélération des tendances, chez les donneurs d'ordre.**
  - ✓ L'accélération de la digitalisation reflète les nouvelles habitudes de travail collaboratives, à distances. De nombreux outils et formats en ligne s'alignent sur cette recherche de souplesse (ex : cours à distance, MOOC, COOC, ressources en ligne...). Néanmoins, tout ne pourra pas l'être ; il est vital de conserver un « sens physique » et/ou un accompagnement (vs formats en ligne très autonomes). La question des travaux pratiques posent notamment problème dans un contexte de distanciation physique.
  - ✓ Le virage de la transition énergétique et l'intégration de nouvelles technologies (data, blockchain..) va s'accélérer dans les entreprises, nécessitant la proposition de stages spécifiques.

# 5.5 Actions répondant aux commentaires et attentes des sociétés d'ingénierie

## Formation initiale

POINTS D'AMÉLIORATION <i>(selon les ESN/ICT interrogées)</i>	CE QUE FONT LES ETABLISSEMENTS
<p><b>INTERCONNAISSANCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relations entreprises-école coûteuses à entretenir</li> <li>■ Besoin d'avoir davantage d'opportunités d'échange/collaboration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Développement des partenariats entre écoles et grands groupes</li> <li>■ Mobilisation dans les Comités Scientifiques, intervenants professionnels</li> <li>■ Actions de communication et participation aux salons</li> <li>■ Mise en place de projets pédagogiques au service des entreprises</li> </ul>
<p><b>CONTENU :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difficulté à suivre la montée des nouvelles technologies</li> <li>■ Connaissances de bases mal maîtrisées</li> <li>■ Soft skills et culture générale du monde de l'entreprise lacunaires : maîtrise « métier », compréhension des problématiques industrielles souvent insuffisantes, compétences commerciales...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mise à jour régulière des maquettes</li> <li>■ Ajout d'enseignements généraux en humanités (économie, sociologie...)</li> <li>■ Conservation d'un tronc commun de compétences classiques</li> <li>■ Intégration des soft skills dans les programmes, les stages, apprentissage</li> <li>■ Nouvelles pédagogies sur le modèle de modes « projets »</li> </ul>
<p><b>OFFRE :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compétences très recherchées insuffisamment développées par l'appareil de formation (Data science, Cyber, énergies nouvelles, Smart City, Digitalisation des processus )</li> <li>■ Sentiment de désaffection, désintérêt pour l'ingénierie pure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Intégration croissante de modules technologiques (IA, Data, embarqué...)</li> <li>■ Organisation de conférences sur le sujet</li> <li>■ Participation à des expérimentations intégrant ces technologies</li> </ul>
<p><b>ORIENTATION et FORMATS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parcours en alternance et stages à systématiser</li> <li>■ « Fléchage » trop systématique vers les grands DO et leaders de l'ingénierie</li> <li>■ Poursuite peu fréquente des études chez les techniciens / BTS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conscience d'une mauvaise compréhension des métiers des sociétés d'ingénierie (actions à renforcer)</li> <li>■ Généralisation de l'apprentissage (y compris dans le monde universitaire)</li> </ul>

# 5.5 Actions répondant aux commentaires et attentes des sociétés d'ingénierie

## Formation continue

POINTS D'AMÉLIORATION <i>(selon les ESN/ICT interrogées)</i>	CE QUE FONT LES ETABLISSEMENTS
<p>INTERCONNAISSANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lisibilité de l'offre / Identification des bons organismes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actions de communication pour un meilleur (e-)référencement</li> <li>■ Accompagnement et intermédiation par certaines structures, qui développent une offre de services (CFA en réseau, par exemple)</li> </ul>
<p>OFFRE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Formations trop standards (actions collectives)</li> <li>■ Demandes exprimées pour des formations plus poussées sur des aspects entrepreneuriaux, soft skills (ex : expression orale), marketing et RH</li> <li>■ Proposer des formations adaptées à certains profils d'entreprise (ex : startups)</li> <li>■ Rareté de certaines formations de niche parfois dispensées par des organismes (confidentiels ou étrangers) ne permettant pas d'être pris en charge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Offre de formations généralistes / entrepreneuriales</li> <li>■ Développement de l'ingénierie de formation et du sur-mesure</li> <li>■ Difficulté à formater des formations sur les nouvelles technologies (degrés de maîtrise très fluctuants d'une entreprise à l'autre)</li> <li>■ Lancement de nouveaux cursus complets en programmation et développement informatique</li> </ul>
<p>FORMATS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Formats en ligne encore trop rares (MOOC, e-learning...)</li> <li>■ Coût de la formation parfois jugé désincitatif.</li> <li>■ Connaissance parfois lacunaire des effets des dernières réformes et des dispositifs en place.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accélération des formats à distance, dans le contexte de crise</li> <li>■ Nouveaux formats à distance, plus souple d'un point de vue organisationnel et moins coûteux</li> <li>■ Communication à renforcer sur les nouvelles modalités type AFEST (appui sur les OPCO, acteurs de la formation et emploi...)</li> </ul>

# 5.5 Relations des organismes de formation avec les entreprises de la branche

## FORMATION INITIALE



- Relations aux ENS et ICT
  - ✓ Les relations des organismes de formation aux ESN/ICT ne font pas l'objet d'actions spécifiques. Les entreprises de la branche sont incluses dans les stratégies globales de relations aux entreprises.
  - ✓ De grands groupes de la branche peuvent être sollicités pour le développement ou la réorientation des programmes.
  - ✓ Des flux croissants d'étudiants s'orientant vers le conseil.
  
- Leviers d'amélioration
  - ✓ Un chantier doit être mené pour améliorer le niveau de connaissance des étudiants concernant les métiers de la branche (formats de rencontres, interventions, salons...). Ces derniers ont besoin d'être rassurés sur les pratiques des structures (missions limitées, turnover, offshoring...).
  - ✓ Certains établissements ont intégré la nécessité d'avoir des relations rapprochées avec ATLAS, pour cerner les besoins de la branche et les débouchés pour leurs étudiants (rencontres bilatérales).
  - ✓ D'importants efforts sont à déployer pour clarifier la réforme de financement de l'apprentissage.

### Verbatim

- « Les recruteurs ont une difficulté à coter les formations. Ils ne savent à laquelle adresser leur offre d'apprentissage. On nous demande le mouton à 5 pattes : un profil généraliste avec une spécialisation » (Etablissement de formation en alternance)

## FORMATION CONTINUE



- Relation aux ESN et ICT
  - ✓ Une ingénierie de formation est mise en œuvre pour s'adapter à des clients aux profils et besoins variés (de la TPE aux multinationales).
  - ✓ Des académies internes sont parfois montées dans les grandes ESN/ICT et se placent partiellement en concurrence des organismes de formation traditionnels.
  
- Leviers d'amélioration
  - ✓ Les organismes de formation devront se rapprocher des grands groupes, qui développent leurs formations internes, pour pouvoir se placer en complémentarité de leur offre (enjeu de volumes de formation).
  - ✓ Les moyens de communication sur les modèles de financement et les opportunités de formation pour les TPE/PME sont à maintenir (en cours d'appropriation).

### Verbatim

- « Nous considérons les entreprises de la branche comme des entreprises comme les autres. Mais, néanmoins très concernées par les sujets de formation. »
- « Il nous faut être encore plus réactifs, pour s'adapter aux besoins. »
- « Le niveau de connaissance d'entrée des stagiaires est de plus en plus hétérogène. »

## 5.6 Organismes de formation proposant des formations « mobilité »

- Les référentiels de formation ne font que rarement apparaître la notion de « (nouvelles) mobilités ». Les transports, smart city et logistique sont appréhendés par des briques/modules d'enseignement partagés entre les différents types d'organismes de formation.
- Pour illustrer l'appropriation des mutations des mobilités, l'offre et la stratégie de 13 établissements ont été explorées :
  - ✓ 2 en Formation Initiale seule (ENSMA, CFA des Sciences)
  - ✓ 4 en Formation Continue seule (IB Formation, IPTIC, ACTINUUM, CEGOS)
  - ✓ 6 Mixtes (FI/FC) (ESIGELEC, CYTECH, ESTACA, M2i Formation, ESIEE Paris, ECL)
  - ✓ 1 entités spécifiques à l'Ile-de-France : FormaSup (CFA hors campus)

*Les fiches détaillées des établissements sont disponibles en annexe 4*

*L'échantillon a été constitué à partir des listes fournies par l'OPIIEC, en accordant une priorité aux établissements les plus sollicités par les entreprises/apprentis et financés par ATLAS.*





## 6. Propositions d'actions

## 6. Proposition d'actions

Plusieurs **pistes d'actions en matière d'emploi et de formation** pour les entreprises et les salariés de l'ingénierie résultent de la synthèse des entretiens menés auprès des entreprises de la branche, des donneurs d'ordres et des organismes de formation.

Ces pistes peuvent s'organiser autour de **4 axes structurants**.

- **Axe 1 : Stratégie / Grandes manœuvres stratégiques des sociétés d'ingénierie**
- **Axe 2 : Formation / Réponse aux besoins de compétences en tension**
- **Axe 3 : Relations / Densification des relations entre sociétés d'ingénierie et organismes de formation**
- **Axe 4 : Lobbying / Défense des intérêts des entreprises de la branche, dans un contexte exceptionnel**

The logo for OPIIEC, featuring a stylized 'O' with a circular arrow inside, followed by the letters 'PIIEC'.

Posture de l'OPIIEC vis-à-vis des différents champs d'action : accompagnement, sensibilisation, lobbying....

# 6.1. Proposition d'actions : Axe 1 Stratégie

## AXE 1 Grandes manœuvres stratégiques des entreprises d'ingénierie

**Encourager** les entreprises à réévaluer leur stratégie au plus tôt, pour surmonter la crise.

- ✓ Considérer la situation comme une opportunité ou nécessité absolue pour :
  - S'internationaliser
  - Se diversifier
- ✓ Mettre à profit cette période pour conduire certains chantiers internes :
  - Accélérer la digitalisation
  - Améliorer la performance environnementale des modes de production
  - Repositionner les prestations en suivant le mouvement (ou non) de relocalisation
  - Encourager les actions de formation en contexte de baisse de charge

**Accompagner et éclairer** ces choix stratégiques déterminants face à un environnement instable.

- ✓ Fournir les données et conseils pour définir une GPEC adaptée aux enjeux de l'entreprise
- ✓ Fortifier les forces commerciales
- ✓ Encourager des modes managériaux innovants en cohérence avec les aspirations des collaborateurs et les mutations des métiers

**Financer** : les actions en lien avec ces repositionnements

- ✓ Communiquer sur les possibilités offertes par la réforme de l'apprentissage, les dispositifs d'ATLAS...
- ✓ Flécher vers des outils utiles pour acquérir un rayonnement international et la captation de talents : CIE, prêts croissance internationale BPI, programmes européens (ex : Erasmus +)



- Sensibilisation des entreprises
- Financement des plans de formation des programmes stratégiques
- Appui à l'obtention de financements auprès des pouvoirs publics



# 6.2 Proposition d'actions : Axe 2 Formation

## AXE 2 Réponse aux besoins de compétences en tension

### S'emparer urgemment des besoins de formation exprimés

✓ **Offre à développer pour les carences identifiées.**

Thématiques à considérer en priorité :

- Analyse du cycle de vie
- Nouvelles sources d'énergie
- Smart City

✓ **Augmenter les volumes de formation suivants :**

- Data sciences
- Intelligence artificielle
- Télécommunications & IoT
- Cybersécurité

### Faciliter l'appropriation des nouveaux modes d'acquisition de compétences

- ✓ Diversifier les formats proposés (substitution ou complément)
  - Répondre à la demande de flexibilité grâce aux outils et supports numériques (MOOC, Webinaires, e-learning)
  - Faire évoluer les formats en présentiel : learning lab, blended learning, gaming...
- ✓ Poursuivre et généraliser les formations in situ et actives (apprentissage, AFEST...)
- ✓ Favoriser les travaux d'innovation entre étudiants et entreprises à travers stages et projets étudiants
- ✓ Considérer le collectif comme un creuset d'innovation et de partage de connaissance en interne (tutorat, groupes de travail, projets associant ingénieurs et techniciens ou sous forme de contrats internes...)



*Comment être toujours plus réactif dans le montage de nouvelles formations continues ?*

### Baliser de nouveaux parcours

- ✓ Flécher des parcours marketés « smart city », « mobilité » (association de formations complémentaires, coloration à donner aux métiers existants...)
- ✓ Réaliser des fiches métiers sur les métiers émergents, que recouvrent les différents domaines

OPIIEC

- Cœur de la fonction d'observatoire de l'OPIIEC
- Incitation à la création de formation par le lancement d'appels d'offres pour le montage de formations spécifiques

# 6.3 Proposition d'actions : Axe 3 Relations

## AXE 3

## Densification des relations entre entreprises d'ingénierie et organismes de formation

### Informier sur les besoins en formation

- ✓ Construire et maintenir annuellement un tableau de bord des besoins et pénuries de compétences sur la base d'une enquête
- ✓ Diffuser les résultats auprès des instances représentatives des organismes de formation (ex : conférence des grandes écoles)

### Renforcer le marketing des métiers de la branche

- ✓ Comprendre les défis du sourcing de candidats :
  - Lutter contre l'image dégradée de certains métiers de la branche (vs attraction des grands groupes)
  - Sourcing de plus en plus précoce des talents
- ✓ Valoriser la mobilité en mettant en avant des arguments-clefs : « 100% des innovations dans la mobilité sont en lien avec la transition énergétique », « des métiers au cœur de la révolution numérique »...

### Rappeler les avantages du salariat dans les ESN et ICT

- ✓ Eclairer et communiquer sur les nouvelles pratiques des cabinets : affectation sur de nombreux projets, enrichissement personnel, missions à l'étranger...

### Assurer une communication multicanale en direction des établissements de formation initiale

- ✓ Présence aux salons et forums, envoi régulier de newsletter, stratégie d'influence....



Y a-t-il déjà une communication dédiée vers les établissements de FI ?

OPIIEC

### Réhabiliter et promouvoir la thèse professionnelle

- ✓ Un outil peu ou pas connu
- ✓ Une solution COVID-19, qui aurait pu être saisie et développée de manière opportuniste comme prolongation de cursus généraux.

- Actions à destination de collectifs d'entreprises à mener en vue de renforcer l'image de la branche
- Complémentarité d'actions à trouver avec celles menées individuellement par les entreprises et par la branche

# 6.4 Proposition d'actions : Axe 4 Défense des intérêts de la branche

## AXE 4 Défense des intérêts des entreprises de la branche, dans un contexte exceptionnel

### Obtenir des concours financiers exceptionnels

- ✓ Au niveau de l'entreprise (aides à l'internationalisation, aides à la mutation technologique/digitalisation...)
- ✓ Au niveau des salariés (maintien/montée en compétence, reconversion...)

### Communiquer à propos de la situation critique traversée par les entreprises

- ✓ Alerter sur l'amplification probable des phénomènes observés chez les donneurs d'ordres dans les entreprises de la branche (contraction de l'activité et des effectifs)
- ✓ Informer / relayer la publication de la présente étude

### Matérialiser l'élan de patriotisme industriel

- ✓ Créer un observatoire des pratiques des donneurs d'ordres et des dérives potentielles, en situation de crise

### Promouvoir les métiers de l'ingénierie auprès de publics prioritaires

- ✓ Cibler les jeunes diplômés (cf axe 3) et les personnes en reconversion
- ✓ Investir dans des parcours « égalité des chances », pour le volet techniciens, pour favoriser la formation et le recrutement de personnes de catégories éloignées de l'emploi, ou avec des carrières heurtée

### Mettre en avant des projets exemplaires démontrant le rôle qu'ont à jouer les sociétés d'ingénierie vis-à-vis des enjeux de transition énergétique/environnementale

- Mobilisation de mesures d'exception pour gérer la crise
- Articulation des actions à trouver entre l'OPIIEC, ATLAS et les fédérations

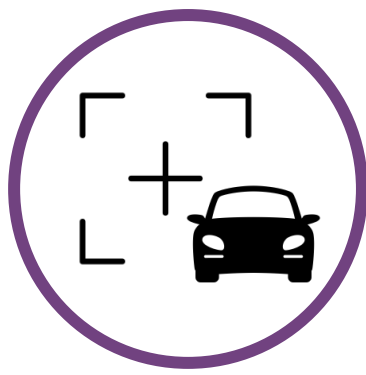




# Annexes



# Annexe 1a : Zoom automobile

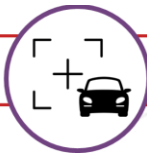




Rapport

# La transformation des métiers de l'ingénierie face à l'évolution du secteur de l'automobile

Annexe 1 : Zoom automobile



Mars 2020

Gilles Morsch, Marion Valentin, Olivier Fallou,  
Fabien Jean

Observatoire  
paritaire  
**OPIEC**  
PROSPECTIVE MÉTIERS

Numérique  
Ingénierie  
Etudes  
et Conseil  
Métiers de  
l'évènement



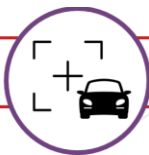
# Sommaire

## Introduction

1. Périmètre de la mission et données de cadrage
2. Évolutions du contexte
3. Tendances et impacts
4. Synthèse et préconisations

## Annexes

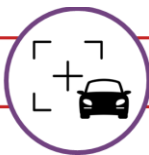
**Annexe 1 : Zoom automobile**



Cliquez et modifiez le titre

# 1. PÉRIMÈTRE DE LA MISSION ET DONNÉES DE CADRAGE

**Annexe 1 : Zoom automobile**

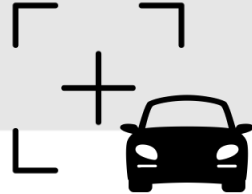
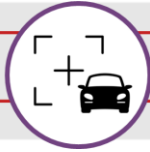




# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Précisions sur le périmètre des travaux

### Annexe 1 : Zoom automobile

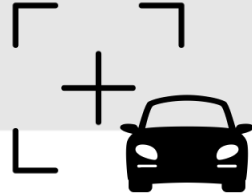
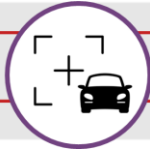


- Le présent document présente un zoom sur l'automobile au sein de l'étude complète sur la mobilité. Cette dernière est centrée sur les évolutions de la filière et des marchés, qui ont une incidence à 3 et 8 ans sur les marchés et les pratiques des entreprises d'ingénierie.
- Ce rapport couvre le sujet de **l'ingénierie pour la conception et la production automobile** au sens des véhicules légers. Typiquement, en France, on parle de la chaîne de valeur des deux constructeurs nationaux et des équipementiers.
- Néanmoins, l'introduction du numérique, de manière de plus en plus prégnante, dans la conception des véhicules et des outils de production, ainsi que dans l'usage du véhicule, induit l'arrivée de nouveaux acteurs dans la chaîne de valeur de la filière, et une atténuation de la frontière entre les **ICT** et les **ESN**. Le périmètre de l'étude porte donc sur l'ensemble des deux familles d'acteurs de la branche.
- Les activités suivantes sont évoquées ici pour leurs liens avec la filière automobile *stricto sensu* telle que définie ci-dessus, en raison des interconnexions naturelles. Elles ne sont cependant pas étudiées dans ce rapport :
  - ✓ Les infrastructures routières évoquées pour mémoire, sont reprises dans le document global ;
  - ✓ Les véhicules lourds (poids-lourds, bus, car) resitués dans le contexte ;
  - ✓ La Smart City et les services de mobilités impliquant notamment des besoins de connectivité du véhicule, et étudiés dans le rapport global ;
  - ✓ L'intermodalité dont le développement n'a que peu d'impact direct sur la mobilité au-delà des questions de connectivité.

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Les objectifs de l'étude

Annexe 1 : Zoom automobile



### Le contexte

- La conjoncture du secteur justifie un approfondissement des spécificités de l'automobile
  - ✓ La baisse des ventes généralisée en lien direct avec une conjoncture économique mondiale en ralentissement
  - ✓ La fin programmée du diesel et la montée en puissance du véhicule électrique impliquant un renouvellement des compétences et une réorganisation des services
  - ✓ Des rationalisations incertaines en 2020 dans le cadre de fusions-acquisitions (PSA) et de réorganisations industrielles (Renault-Nissan-Mitsubishi)
  - ✓ Un durcissement des pénalités écologiques à travers la limitation en Europe des émissions moyennes de CO2 des véhicules vendus
  - ✓ Un contexte sociétal peu favorable à l'automobile par rapport aux autres modes de mobilité

### L'objectif

- **La caractérisation du volet automobile de la filière mobilité dans la perspective des cabinets d'ingénierie**
  - ✓ L'identification des déterminants clés du secteur
  - ✓ La prospective RH & compétences spécifique au secteur automobile
  - ✓ Les préconisations (formations, actions de la filière...)

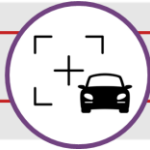
### Les moyens mis en œuvre

- Bibliographie approfondie
- Entretiens réalisés avec des :
  - ✓ Cabinets d'ingénierie : Alten, Altran, Expleo, Segula Technologies, Bertrandt
  - ✓ Donneurs d'ordre : Renault, Magna Steyr, PSA
  - ✓ Outil de prévision des compétences sur la base d'un scénario d'évolution

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## L'automobile en chiffres (France)

Annexe 1 : Zoom automobile



Effectifs de la filière automobile : **440 000 emplois** dont 112 000 chez les constructeurs automobiles et 79 000 chez les équipementiers



Un chiffre d'affaires de **50 Md€** soit 16% du chiffre d'affaires de l'industrie manufacturière française



Une filière française dont **la balance commerciale est en baisse**, a franchi le seuil négatif en 2008 et atteint **-10,73 Md€ en 2018**



Les groupes français PSA et Renault

- ✓ représentent 8% de la production mondiale de véhicules légers en 2017 contre 6,7% en 2014
- ✓ détiennent 50% des parts du marché français
- ✓ vendent 81% de leur production à l'étranger
- ✓ détenaient 41% des parts de marché de véhicules utilitaires légers en Europe de l'Ouest en 2017



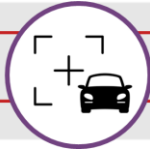
La filière **particulièrement marquée par les économies d'échelle** a amené les constructeurs à adopter des conceptions par plateformes, permettant de limiter les coûts de conception et de production

Sources : INSEE, [www.economie.gouv.fr](http://www.economie.gouv.fr), Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (CCFA), entretiens

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## L'automobile en transition – contraction des ventes

### Annexe 1 : Zoom automobile

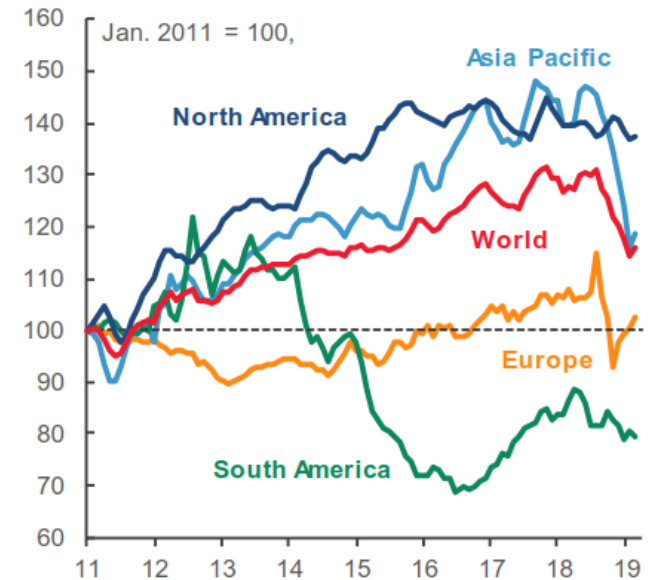


Après une période de croissance des ventes de véhicules légers de 2001 à 2017 (excepté la crise de 2008-2009), le marché mondial connaît une rétractation.

- PSA enregistre une baisse de 10% en volume du total de ses ventes de 3,87 en 2018 à 3,47 millions de véhicules en 2019. Le groupe parvient tout de même à de bons résultats en vendant plus de SUV\*, dont les marges sont davantage élevées - néanmoins, ces compensations ne sont pas tenables à long terme, en raison des restrictions européennes sur les émissions.
- Renault accuse une baisse de 3,3% du total de ses ventes en volume, passant de 3,88 en 2019 à 3,75 millions de véhicules en 2018.
- Les ventes de véhicules neufs sont ralenties dans les nouvelles économies, en dépit d'un taux d'équipement en théorie toujours faible.
  - ✓ En Russie, le marché a baissé de 2,4% durant le premier semestre 2019, suite à l'arrêt de subventions et une hausse de TVA.
  - ✓ En Chine, après un bond à 1,29 millions de véhicules électriques neufs (+64%) vendus en 2018 grâce à des subventions, l'électrique rejoint la réalité du marché automobile chinois en baisse depuis 2018 et chute à 1,24 millions (-4%).

### Évolution des ventes des véhicules par région entre 2011 et 2019

Sources : Scotiabank Economics, national automotive associations



### Projections de volumes de ventes 2020

- 3,75% dans le monde (Fitch)
- 1% à -2% en Europe (ACEA)

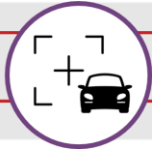
\***sport utility vehicles** : véhicules alliant le grand volume des 4x4 avec le confort et l'élégance des berlines

Sources : Sites web PSA et Renault, CCF, publications financières des constructeurs, Les Échos

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## L'automobile en transition – transition énergétique

### Annexe 1 : Zoom automobile



- La Commission Européenne a émis une feuille de route visant la neutralité climatique à l'horizon 2050. Concernant l'automobile, un objectif de réduction de 37,5% des émissions de CO2 a été fixé pour 2030. Dans cette logique, afin que le parc automobile européen réduise progressivement ses émissions de CO2, des seuils d'émission moyens par véhicule par constructeur de plus en plus faibles sont entrés en vigueur :
  - ✓ Auparavant 130g de CO2 par km en 2015, 117g de CO2 par km en 2019
  - ✓ 110g de CO2 par km depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020
  - ✓ 95g de CO2 par km en 2021
- Des sanctions économiques sont appliquées aux constructeurs dépassant ces seuils moyens, alors que dans le même temps, ces dernières années, les SUV thermiques aux émissions élevées ont permis aux constructeurs d'augmenter leurs marges. Ces derniers seront contraints de vendre plus de véhicules propres d'autant plus que les véhicules émettant moins de 50 g de CO2 par km compteront double dans le calcul de la moyenne par constructeur jusque fin 2022.
- Les solutions technologiques propres consistent à abandonner les carburants au profit d'autres sources d'énergie :
  - ✓ 100% électrique rechargeable : part dans le parc européen passée de 2% en 2018 à 3% en 2019
  - ✓ Hybride rechargeable ou non : part dans le parc européen passée de 4% en 2018 à 5,9% en 2019
  - ✓ A plus long terme, l'hydrogène

#### Projections 2025 de ventes mondiales en part du nombre de véhicules vendus

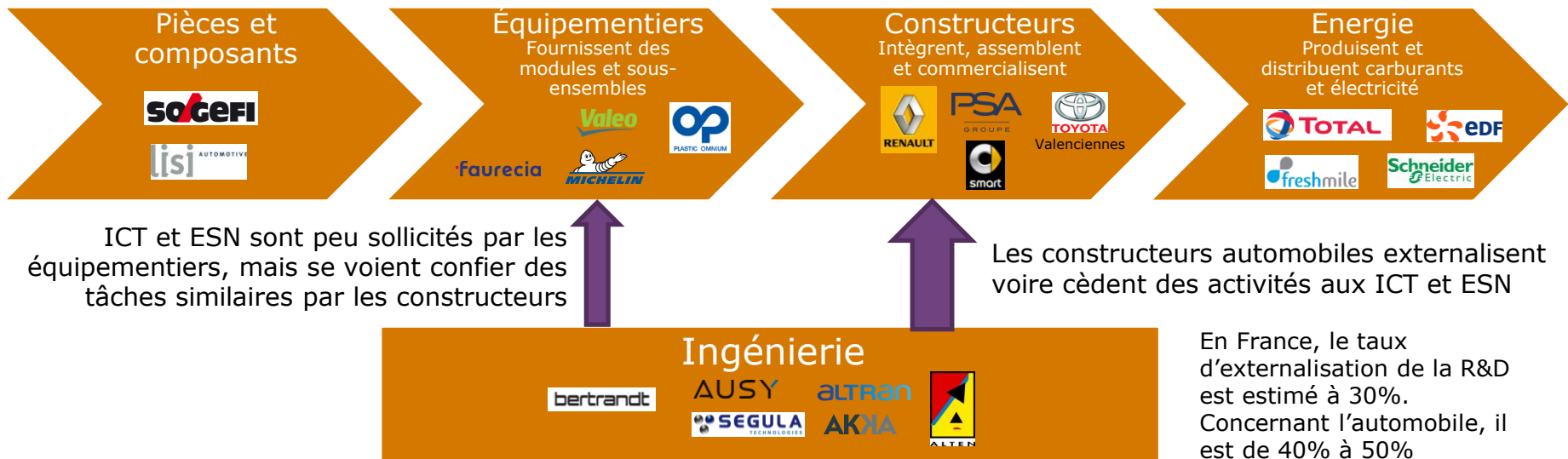
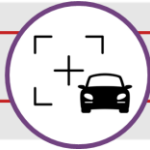
- 7% électrique
- 24% hybride

Sources : europe.autonews.com, Challenge, BCG

# 1. Périmètre de la mission et données de cadrage

## Chaîne de valeur et acteurs clés

## Annexe 1 : Zoom automobile



*NB : l'étude concerne l'ensemble des ICT et ESN, indépendamment de leur taille. Les logos de grands groupes ne sont indiqués ici qu'à titre d'illustration.*

### Répartition des effectifs de la branche dans l'automobile en 2019

Sources : OPIIEC, retraitements KATALYSE

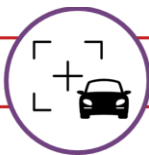


Total = 67 805 emplois

Sources : entretiens, OPIIEC

## 2. ÉVOLUTIONS DU CONTEXTE

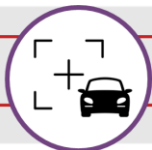
**Annexe 1 : Zoom automobile**



# 2. Évolutions du contexte

## PESTEL : ingénierie pour l'automobile

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Légal

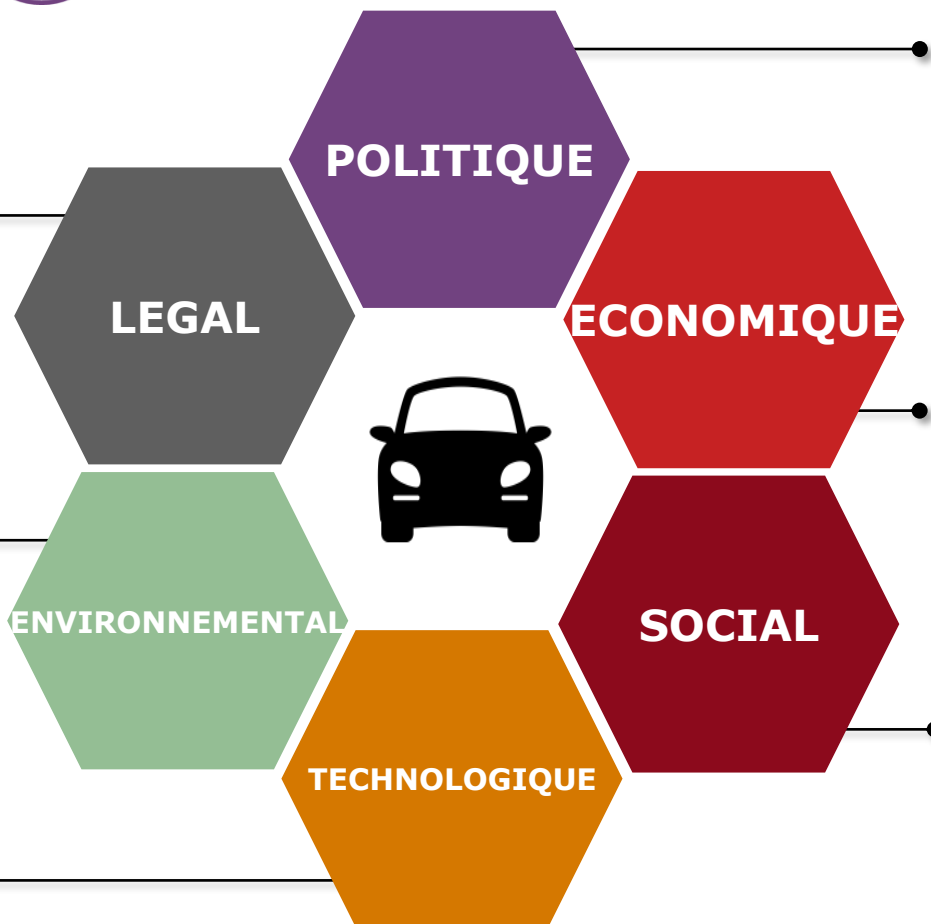
- La réorganisation des compétences « transport »
- Les nouveaux principes d'aménagements urbains
- Le comblement des vides juridiques concernant les mobilités non-réglementées

### Environnemental

- Les enjeux écologiques et sanitaires
- La décarbonation des modes de transport

### Technologique

- L'électrification des véhicules / batteries
- La connectivité et les données
- Le véhicule autonome



### Politique

- La mise en place de politiques industrielles de soutien
- La responsabilité environnementale
- Les nouveaux usages des mobilités
- La logique d'expérimentation
- Le Brexit

### Économique

- Une conjoncture économique incertaine et un marché en décroissance (mars 2020)
- L'économie de partage
- La place des acteurs du numérique dans la valeur ajoutée
- Les fusions-acquisitions des donneurs d'ordre automobile

### Social

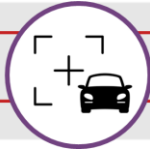
- L'évolution lente du statut de l'automobile et inégale
- Les incertitudes sur acceptation sociale : SUV, dieselgate...
- De nouvelles acceptations du travail et de la propriété



## 2. Évolutions du contexte

### PESTEL Ingénierie automobile : Politique

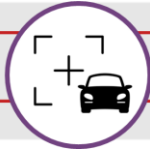
#### Annexe 1 : Zoom automobile



- Le **contexte politique actuel se révèle favorable** au développement de mobilités répondant aux **impératifs de transition énergétique**.
- Un **soutien marqué aux filières stratégiques industrielles** en France, et pour le maintien de l'emploi. Ce soutien ne se traduit pas toujours effectivement par du maintien de l'emploi automobile. Les baisses d'emplois peuvent être compensées sous la forme d'aides à la revitalisation dans le cadre des négociations avec les services de l'État.
- En France, le **renouvellement du parc automobile** existant est soutenu à plusieurs niveaux :
  - ✓ Des dispositifs d'aide à l'achat (notamment en faveur des véhicules électriques et hybrides)
  - ✓ La vente des voitures particulières et des véhicules utilitaires légers à propulsion thermique, sera interdite dès 2040 - dès 2030, dans certains pays européens.
- Les **expérimentations** pour le véhicule autonome et le déploiement de la 5G sont promues.
- Une pression politique forte est faite sur la **diminution de l'usage de la voiture en zone urbaine**.
- Des industries stratégiques, comme la **fabrication de batteries**, ou émergentes comme l'hydrogène décarboné, sont fortement soutenues.
- Les entreprises sont soumises à une **responsabilité sociale et environnementale** croissante.
- La **sortie du Royaume-Uni de l'Union Européenne**, induit un facteur d'incertitude pour certaines implantations d'usines (exemple : une usine Ford d'une taille de 1700 salariés a annoncé sa fermeture), sans effet marqué sur la France a priori.

## 2. Évolutions du contexte PESTEL Mobilité : Économie

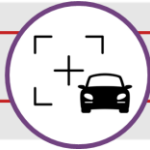
### Annexe 1 : Zoom automobile



- Le besoin de véhicule individuel ne se dément pas dans les zones rurales et les petites villes, c'est-à-dire les zones blanches de la mobilité partagée. Une évolution des conditions de possession et d'usage des véhicules vers la **mutualisation** est en cours.
- L'**économie de partage et des plateformes** (covoiturage, VTC, parkings, free floating...) connaît un plein essor avec des incidences long termes sur les modes de consommation de la mobilité.
- Le **ralentissement de l'économie mondiale** se traduit directement dans les ventes de voitures. Au-delà des effets de l'épidémie de Covid-19, difficilement prévisibles à terme, le ralentissement de la croissance chinoise pourra avoir des effets sur les acteurs français ; la Chine est à la fois le premier marché mondial et un fournisseur stratégique pour la chaîne de valeur.
- La conjoncture est marquée par les **fusions-acquisitions** et les réorganisations : fusion FCA-PSA, achat d'Opel par PSA, réorganisation de l'Alliance Renault-Nissan-Mitsubishi, rachat de Clarion par Faurecia, entreprise commune Faurecia-Michelin sur l'hydrogène..., qui induisent des incertitudes sur les besoins en ingénierie.
- L'évolution de la chaîne de valeur est liée à l'intégration croissante de l'électronique et du **numérique** dans les véhicules, corrélée à l'arrivée de nouveaux acteurs.

## 2. Évolutions du contexte PESTEL Mobilité : Social

### Annexe 1 : Zoom automobile



#### ■ Un statut du véhicule individuel, qui évolue lentement.

- ✓ Les alternatives se développent et les nouvelles générations ne passent plus systématiquement leur permis de conduire, notamment en milieu urbain
- ✓ La possession de véhicule demeure le modèle dominant. Néanmoins, une prise de conscience est en cours quant à cette immobilisation inutile du véhicule individuel, la grande majorité de son temps. L'usage effectif du véhicule devient central dans les choix de mobilité ; les alternatives à l'achat étant nombreuses : location entre particuliers, location longue durée, véhicule en libre-service...
- ✓ Cette évolution s'effectue à des rythmes différents, selon les zones géographiques (en fonction de l'offre de services de mobilité et de la criticité du besoin)

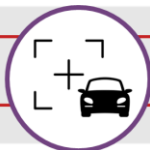
#### ■ De nouvelles acceptions du travail sont en cours de développement

- ✓ Les grèves de décembre 2019 en France en ont été révélatrices, si ce n'est un accélérateur. La possibilité du télétravail pour certaines catégories d'employés a ainsi permis un moindre recours aux déplacements, en milieux urbain et périurbain.
- Les appétences des automobilistes pour les SUV (Sport Utility Vehicle) peuvent se trouver en contradiction avec les préoccupations croissantes de protection de l'environnement, remettant possiblement en question les moteurs de croissance des constructeurs français. Idem, l'acceptabilité sociale du diesel est amoindrie suite au Dieselgate.

## 2. Évolutions du contexte

### PESTEL Mobilité : Technologique

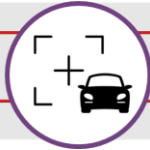
#### Annexe 1 : Zoom automobile



- L'amélioration des réseaux de télécommunications et la « numérisation » du véhicule rendent possible le déploiement de plus en plus poussé de services associés à la collecte de données et à la connectivité. De fait, de **nombreux défis** sont posés au secteur automobile
  - ✓ Optimisation des consommations énergétiques, suivi en temps réel de la flotte, gestion des flux, maintenance prédictive
  - ✓ Développement des aides à la conduite vers une autonomie de plus en plus poussée des véhicules...
- Ces défis sont résolus par une intégration croissante des nouvelles technologies numériques (**Big data, IA, IoT, 5G...**) mettant au jour une **communication croissante entre véhicules et infrastructures avec des besoins de (cyber)sécurité primordiaux**
- L'amélioration des **performances des batteries**, devenue une activité stratégique pour les constructeurs automobiles, est portée par des efforts industriels soutenus, ainsi qu'en R&D.
- L'émergence industrielle de **filières "hydrogène décarboné"** dans les régions, plutôt orientées vers un usage professionnel

## 2. Évolutions du contexte PESTEL Mobilité : Environnement

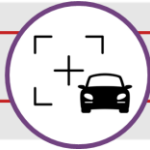
Annexe 1 : Zoom automobile



- **L'urgence climatique** se traduit par des impératifs de réduction d'émissions de CO2 :
  - ✓ Électrification des mobilités dont l'automobile, transports en commun, incitations aux mobilités décarbonées...
  - ✓ Priorité accordée aux énergies vertes et biosourcées
  - ✓ Meilleure utilisation des infrastructures de transport (limitation des congestions, réduction des freinages créant des particules...)
- Cette urgence se double d'**enjeux sanitaires**
  - ✓ Qualité de l'air médiocre en milieu urbain (augmentation de la prévalence de pathologies affectant le système respiratoire), nuisances sonores

## 2. Évolutions du contexte PESTEL Mobilité : Légal

### Annexe 1 : Zoom automobile

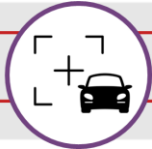


- La révision des **textes d'urbanisme** ouvre la voie à la réduction de **l'espace consacré à la voiture** (bannissement de la voiture dans certains quartiers, substitution des voies automobiles par des trams, pistes cyclables...)
- Une **construction juridique s'impose** pour conforter les nouvelles mobilités :
  - ✓ Interrogation sur la place du **véhicule autonome** (responsabilités, assurances...)
  - ✓ Application du principe d'expérimentation pour favoriser les nouveaux modes de déplacements
- **La révision des normes européennes de mesure sur les émissions de particules fines** pose de réels problèmes aux constructeurs (suites du Dieseldgate).
- L'encadrement strict de **l'utilisation et de la collecte des données personnelles** (RGPD) est renforcé en France par la Loi d'Orientations des Mobilités (LOM, cf. page suivante).
- Le renforcement des législations sur les **normes d'émission** pour les ventes de véhicules en Europe à 95 g CO2/km en moyenne sur leurs ventes de véhicules, pousse tous les constructeurs à investir dans l'électrification.

# 2. Évolutions du contexte

## Zoom sur la Loi d'Orientation des Mobilités

### Annexe 1 : Zoom automobile

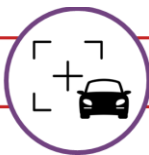


LOI n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités

- Les intercommunalités et/ou les régions deviennent les **autorités organisatrices de la mobilité**, notamment pour supprimer les zones blanches.
  - ✓ Mise en place des plans mobilité articulant la multimodalité et la *Mobility as a Service* (MaaS) en lieu et place des plans de déplacements urbains
  - ✓ Ouverture de la voie aux établissements publics locaux pour la mise en œuvre d'infrastructures
  - ✓ Collectivités encouragées à déployer des zones à faible émission, à la faveur des véhicules « propres »
  - ✓ Création d'un fonds vélo pour accélérer la mise en place des infrastructures dédiées
- La loi autorise **l'ouverture de l'ensemble des données** relatives à la mobilité d'ici fin 2021, afin de privilégier les plateformes numériques d'information et de vente. Leur usage est strictement encadré.
- **Le partage des données** des véhicules connectés ou autonomes est prévu en cas d'accident et en situation nominale pour les usages qui sont autorisés.
- La **circulation des navettes autonomes en 2020** est autorisée. De manière générale, l'ensemble des expérimentations des nouvelles mobilités sont facilitées.
- L'expérimentation du véhicule autonome et son développement commercial requièrent des adaptations du code de la route et une définition des responsabilités (assurances) – une ordonnance sera écrite dans les 2 ans, soumise à la révision de la convention de Vienne.
- La vente des voitures à énergies fossiles carbonées sera **interdite à partir de 2040**. Les installations de bornes de recharge électrique des véhicules sur la voie publique d'ici 2022, devront être multipliées par 5. Les mobilités décarbonées sont également promues par l'obligation de pré-équipement en systèmes de recharges des lieux de stationnement privés. Des autorités locales sont, par ailleurs, tenues d'organiser une offre suffisante (quid du dimensionnement du réseau électrique ?).
- Le forfait mobilité durable encourage les modes de déplacement décarbonés par la prise en charge par l'employeur des frais de trajet des salariés, qui se rendent au travail en vélo ou par covoiturage.
- Le projet de canal Seine-Nord a été entériné avec la création de l'établissement public de portage (promotion du transport fluvial et maritime)

## 3. TENDANCES ET IMPACTS

**Annexe 1 : Zoom automobile**

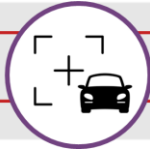




# 3. Tendances et impacts

## Les enjeux pour l'ingénierie automobile

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Jeux d'acteurs

- Des choix stratégiques facteurs d'incertitudes  
Le contexte stratégique des donneurs d'ordres fait perdre en visibilité pour les sociétés d'ingénierie.
- Nearshoring et offshoring  
Les constructeurs automobiles poussent les cabinets d'ingénierie à délocaliser leurs activités, directement (clause contractuelle, etc.) ou indirectement (pression par les prix, etc.)
- De l'assistance technique vers la délégation  
Les constructeurs automobiles se positionnent de plus en plus comme des intégrateurs, sous-traitant une partie croissante de leurs activités et sollicitant les cabinets d'ingénierie sur des projets entiers plutôt qu'en assistance technique.
- L'enjeu des compétences  
Le marché des ingénieurs est aujourd'hui en tension. Les cabinets d'ingénierie cherchent à pallier ce manque dans leurs politiques RH.

### Technologies

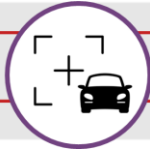
- Véhicule électrique  
Le développement de la propulsion électrique suit la pression réglementaire en Europe et la demande du marché.
- Véhicule numérique  
Les véhicules sont de plus en plus connectés et autonomes ou intègrent a minima des assistances à la conduite.
- Usine du futur  
Les cabinets d'ingénierie proposent aujourd'hui des prestations sur cette thématique. Le développement de la demande les oblige à adapter leurs compétences internes.

Les pages qui suivent précisent le sens des ces tendances et de leurs impacts.

# 3. Tendances et impacts – jeux d'acteurs

## Des choix stratégiques facteurs d'incertitudes

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Tendances

- Les industriels de l'automobile font des choix stratégiques de rapprochement qui peuvent affecter les activités d'ingénierie en France.
  - ✓ **L'alliance Renault-Nissan-Mitsubishi** a été renforcée en 2016 et dotée d'un plan commun pour commercialiser des véhicules électriques en 2022, sujette aux soubresauts de l'Alliance de ces 18 derniers mois.
  - ✓ **La fusion Fiat-Chrysler-PSA** a été actée en octobre 2019. L'opération a fait suite, d'une part **au rachat d'Opel par PSA** en 2018 et à l'échec de la fusion FCA-Renault. PSA et Opel ont finalisé la répartition des rôles tant sur la production que sur la R&D. A titre d'exemple, Opel porte les études sur le véhicule hydrogène en Allemagne.
  - ✓ L'investissement commun Saft (Total)-PSA pour les batteries a été autorisé récemment par l'Union Européenne.
  - ✓ Un centre de recherche international sur le stockage de l'hydrogène à Bavans a été ouvert par Faurecia.
  - ✓ Clarion a été rachetée par Faurecia, afin de renforcer sa position sur les systèmes embarqués à destination du cockpit intégré.
  - ✓ Une co-entreprise Valeo-Siemens a été créée pour la maîtrise des technologies « haut-voltage ».
- L'apparition de **nouveaux entrants**, et la naissance de **partenariats avec les acteurs du numérique** (GAFAM) et

de l'énergie changent la donne.

- ✓ Tesla monte en puissance avec des modèles milieu de gamme déjà commercialisés, concurrencés par différents projets à l'échelle mondiale.
- ✓ Partenariat de Google avec Renault-Nissan-Mitsubishi
- ✓ Partenariat de Seat et IBM
- ✓ Microsoft et Volkswagen associés sur le « Volkswagen Automotive Cloud »

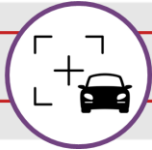
### Impacts

- Ces mouvements, notamment des acteurs français, créent de **grandes incertitudes** quant au besoin en ingénierie externe. Les réorganisations se font à l'échelle des différents sites et entités des groupes, dans une logique de rationalisation industrielle. Pour PSA comme pour Renault, des choix devraient être faits dans le courant de l'année 2020.
- Globalement et conséquemment, on s'oriente vers une **diminution du recours aux ingénieurs français**

# 3. Tendances et impacts – jeux d'acteurs

## Nearshoring et offshoring

### Annexe 1 : Zoom automobile



*Offshoring* : sous-traitance de capacité à l'étranger lointain (Asie...)  
*Nearshoring* : sous-traitance de capacité proche (autres régions, mais plus souvent autre pays européen)

### Tendances

- La contrainte à la délocalisation d'une activité dans des pays à bas coût de main d'œuvre est imposée aux ICT/ESN de deux manières par les donneurs d'ordres :
  - ✓ Explicitement, en imposant contractuellement un taux de réalisation des prestations offshore/nearshore
  - ✓ Implicitement en fixant des objectifs de coûts sur les prestations. Selon une source, là où l'ETP était vendu 70 k€ en moyenne il y a peu, l'objectif est d'atteindre 35 k€ dans quelques années.
- L'offshoring prend deux formes : la sous-traitance ou la création (ou achat) d'une unité à l'étranger. Dans les deux cas, cela se répercute sur des emplois, qui ne sont pas maintenus en France :
  - ✓ En 2015, le groupe PSA a confirmé la création d'un centre de R&D au Maroc, sous-traité auprès d'Altran et employant au moins 1200 ingénieurs, sur structure de caisse, châssis, motorisation, architecture fonctionnelle, systèmes et modélisation.
  - ✓ Magna et Altran créent une joint-venture à Casablanca : environ 500 ingénieurs des deux sociétés seront affectés, au démarrage, à la joint-venture
- La sous-traitance permet également aux cabinets d'ingénierie de libérer des ressources critiques en France, sur les spécialités de haute technicité.
- L'ingénierie sur l'outil de production est partiellement non délocalisable en raison de la nécessaire proximité avec les sites de production.
- L'évolution des compétences se fait au plus près des marchés comme enjeu fort (Brésil, Roumanie, Corée, Russie, Chine pour

Renault).

### Impacts

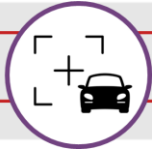
- Une évolution de la répartition géographique des compétences dans les cabinets d'ingénierie est en cours
  - ✓ L'Europe de l'ouest se spécialise dans les **nouvelles tendances technologiques, la gestion de projet et la qualité.**
  - ✓ L'expertise dans le numérique de certains pays comme l'Inde est reconnue.
  - ✓ Les tâches à faible valeur ajoutée sont réparties entre les pays à moindres coûts suivant l'implantation des clients, du coût de la main d'œuvre et des compétences disponibles, en tenant compte de la qualité de la production chez les différents prestataires étrangers
- **La montée en compétence des centres offshore s'opère, par exemple, par des formations partagées** (des équipes en Roumanie bénéficiant des mêmes formations que les équipes françaises), amplifiant le phénomène d'offshoring
- Toutes choses égales par ailleurs, cette tendance contribue à une diminution (ou un ralentissement) de l'ingénierie dans les établissements français

Entre 2013 et 2016, Altran est passé de 500 à 15 000 ingénieurs en Ukraine, Inde, Portugal et Maroc.

# 3. Tendances et impacts – jeux d'acteurs

## De l'assistance technique vers la délégation (1/2)

### Annexe 1 : Zoom automobile



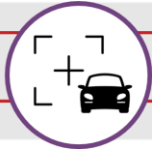
### Tendances

- Les donneurs d'ordres font évoluer leurs modes d'achat de l'assistance technique vers des packages « clef en main ».
  - ✓ La R&D externalisée représente 30% des revenus de Segula dans l'automobile.
  - ✓ L'intérêt fort des constructeurs pour des solutions clefs en main « ouvertes » est rapporté dans les entretiens : le fonctionnement et les développements doivent être transparents pour le client.
- Cette tendance pourrait se développer dans les années à venir au vu, notamment, du ralentissement des ventes de véhicules.
- Les constructeurs automobiles sont **de plus en plus intrusifs** dans les cabinets d'ingénierie (organisation de l'équipe, détail des profils...), à la **recherche d'une relation de sous-traitance** (verticale) plutôt que partenariale (horizontale).
- Les constructeurs se positionnent de plus en plus en intégrateurs de **compétences pointues plutôt qu'en experts**. Une part croissante de leurs activités est sous-traitée à d'autres acteurs - dont les cabinets d'ingénierie. Dans certains cas, des compétences sont cédées sous forme de ventes de l'entité.
  - ✓ En 2015, PSA confirme la création d'un centre de R&D au Maroc sous-traité auprès d'Altran et employant au moins 1 200 ingénieurs.
  - ✓ Au total, PSA a transféré près du tiers de ses ingénieurs français dans, principalement, quatre sociétés de conseil et d'ingénierie à savoir Alten, Altran, Assystem et Segula.
  - ✓ Segula a intégré, en 2019, de 673 ingénieurs d'Opel et a repris son centre d'essais de Dudenhofen.
    - ✓ Segula a racheté, il y a 10 ans, le bureau d'études de Matra Automobile et il y a 4 ans des activités de R&D à PSA.
    - ✓ Akka a annoncé un partenariat avec Audi pour la construction d'un centre d'essais à côté de l'usine du constructeur à Ingolstadt (Allemagne).
- Certains sujets spécifiques peuvent être sous-traités, de manière définitive ou transitoire, comme la propulsion électrique, par manque de compétences internes.

# 3. Tendances et impacts – jeux d'acteurs

## De l'assistance technique vers la délégation (2/2)

### Annexe 1 : Zoom automobile



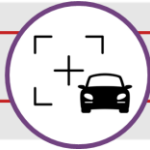
### Impacts

- Le premier impact est le **transfert du risque**, des donneurs d'ordres vers les sociétés d'ingénierie.
  - ✓ Le passage de l'assistance technique vers le forfait reporte une grande part des aléas sur les prestataires.
  - ✓ La compétence de chef de projet devient, par conséquent, d'autant plus critique pour les ICT/ESN.
- Le **développement des compétences** nécessaires à la gestion de des packages est devenu critique !
  - ✓ compétences juridiques
  - ✓ management du risque
  - ✓ gestion économique de gros projets technologiques (i.e. l'ingénierie financière permettant de déterminer et d'en assurer la rentabilité)
- La mise en œuvre de **rapprochements sur les compétences les plus pointues** permet aux ICT/ESN de se positionner eux-mêmes sur l'autonomisation des véhicules. Pour se rapprocher des constructeurs et proposer une offre la plus complète et intéressante, les cabinets d'ingénierie démontrent une politique de **fusions-acquisitions** ambitieuse.
  - ✓ En 2017, Gigatronik a été acquise par Akka Technologies, afin d'accélérer son expansion en Allemagne, auprès des principaux constructeurs et équipementiers (Audi, BMW, Daimler, Ford, Porsche, Valeo et Volkswagen) et son offre dans les segments automobiles de demain : plateformes hybrides, objets connectés, IoT, navigation autonome et informatique embarquée.
  - ✓ En 2018, Alten a racheté la société KAMMERER, spécialisée dans le secteur automobile (chiffre d'affaires de 5,5 millions d'euros ; 95 consultants)
  - ✓ Le rachat d'Altran par Capgemini a permis de renforcer l'offre d'Altran sur le segment de la voiture autonome et intelligente : informatique embarquée, IoT, etc.
- De facto, la frontière entre les ICT et les équipementiers s'atténue. L'observation des activités de prestations d'ingénierie devient ainsi plus compliquée.

# 3. Tendances et impacts – jeux d'acteurs

## L'enjeu des compétences

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Tendances

- Un taux de rotation important caractérise l'ingénierie (5 ans d'ancienneté moyenne) - alors qu'il faudrait 10 ans pour former un expert.
- Le marché de l'emploi des ingénieurs est en tension en France, en raison d'une bonne conjoncture économique. Sont particulièrement en tension :
  - ✓ Les métiers associés à la donnée et à la transformation digitale
  - ✓ Les métiers haut niveau (architectes système)
  - ✓ Les profils spécialisés en automobile et numérique (IA, fusion de données...)
- Les cabinets d'ingénierie se perçoivent comme moins attractifs que les donneurs d'ordres, en raison notamment des conditions sociales, des salaires proposés et des contraintes inhérentes aux métiers de l'assistance technique.
- Le numérique devient un vrai enjeu stratégique au sein de l'automobile. Beaucoup de constructeurs reconcentrent actuellement leurs métiers sur ce volet.
  - ✓ Renault Software Labs, issu du rachat des activités R&D d'Intel en 2019, est dédié au logiciel pour le véhicule connecté et autonome à Toulouse et Sophia-Antipolis (400 personnes)
  - ✓ Audi a ouvert un centre de développement software pour l'automobile de 3 000 personnes, au sein de leur ingénierie.
- Certaines compétences deviennent rares, avec des phénomènes d'augmentation rapide des salaires d'embauche, accentuant le turnover. Cette remarque est notamment vérifiée pour les compétences numériques autour de l'intelligence artificielle.

- Les sociétés d'ingénierie estiment leur besoin en formation supérieur à d'autres secteurs, pour maintenir à niveau les compétences clés pour leurs clients.

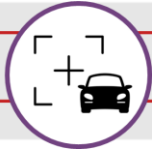
### Impacts

- les sociétés d'ingénierie prennent en compte les choix stratégiques des donneurs d'ordre :
  - ✓ Par exemple, des constructeurs gardent en interne la compétence sur la chimie des batteries pour le véhicule électrique
  - ✓ Les cabinets d'ingénierie doivent développer des équipes de R&D sur certains sujets (ADAS, systèmes embarqués, véhicule autonome...) pour répondre aux attentes des DO (sous-traitance)
- La recherche de bon équilibre entre :
  - ✓ La montée en compétence interne soit par la formation soit par la recherche technologique, et
  - ✓ Le recrutement de compétences nouvelles telles que l'analyse de données ou la transformation numérique
- L'arbitrage entre formation et recrutement :
  - ✓ Des besoins dans les métiers matures (notamment les habilitations) → Formation des équipes
  - ✓ De nouvelles tendances → Recrutement
- Les cabinets tendent vers des académies internes même si le recours aux prestations reste élevé (67% chez Altran).
- Le recrutement s'opère notamment par des partenariats avec la formation initiale bien qu'elle soit jugée « pauvre » sur les nouvelles technologies.

# 3. Tendances et impacts – technologies

## La transition vers le véhicule électrique

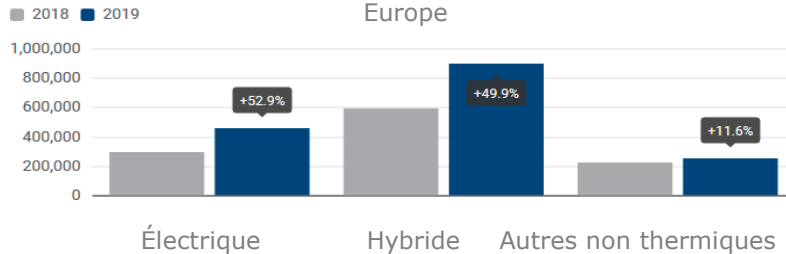
### Annexe 1 : Zoom automobile



### Tendances

- La conversion vers les véhicules propres s'opère à marche forcée en Europe avec l'entrée en vigueur en 2021 de limitations d'émissions de CO<sub>2</sub> à 95g/km, favorisant le véhicule électrique sur batteries, et préparant l'hydrogène.

Évolution des ventes de véhicules neufs non thermiques en Europe



- ✓ En 2019, les ventes de véhicules électriques Renault dans le monde ont augmenté de 23,5%, soit 62 447 véhicules.
- ✓ En 2019, les ventes de véhicules électriques PSA dans le monde ont augmenté de 63,9%, soit 13 202 unités ; PSA est entré de nouveau sur le marché hybride avec 9 351 véhicules vendus.
- La complexité des moteurs électriques est très inférieure à celle des moteurs thermiques. Les expertises spécifiques se révèlent donc moins nécessaires chez les donneurs d'ordres comme chez les ICT.
- ✓ Un moteur électrique comporte 7 fois moins de composants qu'un moteur thermique, l'effectif d'ingénierie et la variété des spécialités pour le développer est conséquemment bien moindre.

- ✓ Les temps de développement sont raccourcis : environ 10 ans en thermique pour 6 mois en électrique
- Les problèmes de recyclage des batteries et du bilan carbone sur l'ensemble du cycle de vie demeurent sous-estimés.
- De nouveaux métiers liés au réseau de distribution d'énergie électrique apparaissent.
- Les ventes de diesel en neuf pourraient être interrompues dans 3 ans (disparition de la flotte estimée à 13 ans). Cette tendance est loin d'être une certitude compte tenu des vertus des diesel modernes avec filtres à particules en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>.
- La conception des chaînes de propulsion est aujourd'hui en fin de cycle sur des familles de moteurs thermiques chez certains constructeurs. Les besoins en ingénierie devraient s'en faire ressentir dans les 3 ans à venir.

### Impacts

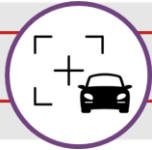
- La transition vers l'électrique induira une baisse de l'emploi sur l'ingénierie de la chaîne de propulsion (estimée à 30%) dans les prochaines années en raison de l'obsolescence prévue de nombreuses spécialités (injection, échappement...), transition qui devrait se poursuivre sur 10 ans
- Les nouvelles compétences à intégrer incluent notamment :
  - ✓ La **propulsion électrique/hybride** : l'électronique de commande, les moteurs électriques...
  - ✓ les batteries, leur intégration (architecture system, design, etc.)

sources : entretiens, Les Echos, BCG

# 3. Tendances et impacts – technologies

## Du véhicule connecté au véhicule autonome

### Annexe 1 : Zoom automobile



Source : IDC, *Worldwide Connected Vehicle Forecast, 2019-2023*

### Tendances

- Le véhicule connecté est déjà une réalité. L'interaction avec les autres fonctions de la mobilité (infrastructures, opérateurs de services, maintenance automobile) est de plus en plus poussée.
  - ✓ IDC prévoit des ventes de 76 millions de véhicules (70% des véhicules légers) nativement connectés à un réseau cellulaire, contre 51 millions en 2019, soit un taux de croissance CAGR de 17% depuis 2018.
- Le véhicule autonome demande encore de forts investissements en recherche et développement. Les aides à la conduite conduisant à l'autonomisation sont un facteur clé du développement des véhicules.
  - ✓ Les progrès les plus importants sont constatés sur autoroute et à faible vitesse - conditions les plus faciles. Les plus gros défis techniques concernent la plage 50 à 90 km/h (conduite dense, faible visibilité...)
  - ✓ Aucune certification n'existe actuellement pour assurer la fiabilité des véhicules autonomes dans la totalité des scénarios.
  - ✓ Les nouveaux entrants ont toute leur place sur ce marché. Waymo lève, début mars 2020, 2,25 Md\$ pour poursuivre sa R&D sur le véhicule autonome et possède déjà un parc de véhicules important en expérimentation. Tesla a d'ores et déjà intégré les capteurs qui permettront une autonomisation progressive de ses véhicules.
- Les métiers associés à la donnée, à la transformation digitale et aux visions haut niveaux (architectes systèmes) sont particulièrement en tension aujourd'hui.

- Le numérique devient une compétence stratégique
  - ✓ 400 ingénieurs Intel ont été intégrés chez Renault
  - ✓ Audi a ouvert un centre de développement software pour l'automobile d'un effectif de 3 000 personnes
  - ✓ Ford s'est doté d'une équipe de développement interne importante

### Impacts

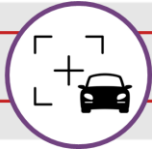
- Les nouvelles compétences à intégrer incluent notamment :
  - ✓ Le **véhicule connecté** : capteurs, calculateurs, IA, protocoles de communication, cybersécurité, électronique, gestion des données (collecte, structuration et traitement), etc.
  - ✓ Le tout appliqué au secteur automobile.
- N'étant pas possédées de façon historique par les constructeurs et équipementiers, les compétences numériques stimulent la demande d'ingénierie. A terme, les constructeurs devraient internaliser pour partie ces compétences stratégiques.



# 3. Tendances et impacts – technologies

## La transition vers l'Usine du futur

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Tendances

- La notion d'usine du futur est fortement corrélée à la notion de système industriel : passage de la conception d'un poste de travail ou d'un atelier de fabrication, dans un environnement restreint, à une vision systémique en modélisant toutes les évolutions de chacun des sous-systèmes (fabrication, logistique, etc.)
  - ✓ PSA a annoncé que l'un de ses objectifs est de réduire le prix de revient des véhicules de 700 € d'ici 2021 en Europe, notamment en modernisant et compactant ses implantations. Des investissements comme "Sochaux 2022" de 200M€ vont pleinement dans ce sens.
  - ✓ En 2014, Renault a regroupé physiquement la fonction ingénierie de sa production avec la fonction *manufacturing* pour faciliter le dialogue entre la partie conception du process industriel, évidemment en lien avec la conception du produit, et le système industriel pour continuer à aller chercher des gains de productivité.
- L'usine du futur permet notamment une plus grande flexibilité de la production en plus de gains de productivité.
- La fabrication numérique et son management aident les ingénieurs automobiles à mettre des produits sur le marché en moins de temps et ainsi à combler le manque de ressources internes lorsque les ingénieurs compétents sont surchargés.
- Avec l'évolution des compétences nécessaires, les centres de production vont devoir recruter à des niveaux allant de Bac+2 à Bac+5

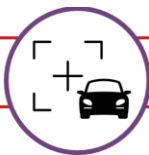
- ✓ Pas de rupture brutale mais plutôt une évolution continue et progressive. La difficulté étant à l'avenir de parvenir à offrir des parcours en usine, de manière pérenne, à ces nouveaux salariés dont la tendance naturelle était plutôt d'aller vers l'ingénierie.

### Impacts

- Les nouvelles compétences à intégrer incluent notamment :
  - ✓ **Industrie 4.0 / digitalisation de l'industrie** : gestion des données (collecte, structuration et traitement), gestion des objets connectés, Internet des Objets (IoT), robotique (automatisation, simulation, robotisation), réalité augmentée et virtuelles (RA/RV), etc.
    - Du captage et la numérisation des informations jusqu'à leur exploitation. Toute la chaîne de production étant modélisée.
  - ✓ Couplage de l'ingénierie de production et des process de fabrication de l'usine de demain
- L'ingénierie de production présente un enjeu d'attractivité particulier au regard de « l'idéal » de beaucoup de jeunes diplômés, qui est de travailler en priorité dans la R&D sur les véhicules.

## 4. SYNTHÈSE ET PRÉCONISATIONS

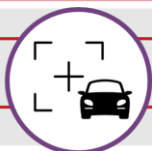
**Annexe 1 : Zoom automobile**



# 4. Synthèse et préconisations

## Prospective des emplois

Annexe 1 : Zoom automobile



sources : OPIIEC, retraitements Katalyse  
Oxford Economics



**Total emplois de la branche  
(2019) : 67 800**

**38 300 ICT**

**29 500 ESN**

**Croissance tendancielle dans l'automobile**  
Véhicules motorisés : +2,6%

Construction et équipements		+3 ans	+8 ans
	Croissance ESN/ICT	-	-
Impact acteurs		■ ■ ■ ■ ■ □	
Impact compétences		■ ■ ■ ■ ■ ■	

Ces éléments constituent une vue synthétique des grandes conclusions décrites par ailleurs.

### ■ **Croissance ESN/ICT :**

- ✓ Les sociétés d'ingénierie, dans un scénario tendance détaillé dans la suite, devraient être sujettes à une décroissance de leurs effectifs affectés à l'automobile à un horizon de 3 ans.
- ✓ A 8 ans, le rythme de décroissance devrait s'atténuer.

### ■ **Impact acteurs :**

- ✓ L'impact sur les acteurs, leur périmètre d'activité, leur organisation, sera élevé en raison des changements forts en cours de mise en œuvre.

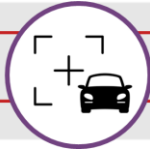
### ■ **Impact compétences :**

- ✓ Ces changements portent par ailleurs des impacts très importants en termes de besoins de compétences nouvelles, et de diminution des besoins des certaines compétences traditionnelles au risque d'une perte forte de l'expertise des acteurs français.

# 4. Synthèse et préconisations

## Tendances d'évolution des métiers

## Annexe 1 : Zoom automobile

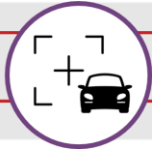


	En développement	En mutation	En déclin
Véhicule électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les métiers de la batterie : expertise « chimie » est fortement portée par les donneurs d'ordre, aujourd'hui</li> <li>Les métiers de la maintenance pour le diesel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les métiers autour du contrôle moteur : une évolution de la compétence est à prévoir.</li> <li>Les métiers autour de la batterie : adaptation des métiers de l'assemblage, de la structure et de la mécanique.</li> <li>Les métiers autour de la gestion de l'énergie : électronique de puissance, électronique embarquée, ingénieur système, ingénieur sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les métiers liés aux petits équipements de la motorisation thermique (moteur, injecteur, échappement, etc.) pour toute la chaîne de valeur sauf la maintenance à court terme</li> </ul>
Véhicule connecté et autonome	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les métiers propres au véhicule autonome : data scientist, ingénieur système et développeur spécialisés en fusion de donnée, prise de décision logiciel, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les métiers propres au véhicule connecté : collecte, transfert, sécurisation, analyse temps réel et présentation des données</li> <li>Les métiers de l'électronique embarquée : développeur, ingénieur système, etc.</li> </ul>	
Industrie 4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les métiers liés à la mise en œuvre des technologies numériques (IoT, Big Data, IA...) dans les concepts d'usine 4.0</li> <li>Les fonctions de directeur de projet au sein des ICT/ESN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les métiers liés à l'architecture des unités de production</li> </ul>	

# 4. Synthèse et préconisations

## Perception de l'appareil de formation

### Annexe 1 : Zoom automobile



- Une perception contrastée de l'offre de formation par la filière

#### Points forts

- La France a un très bon environnement de formation
  - Qualité de la formation initiale
  - Offre large : il est rare d'aller chercher des compétences à l'international
- L'existence d'une offre de certification / habilitation des personnels correspond à une réelle demande

#### Points faibles

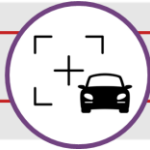
- Formations à développer :
  - Les nouveaux axes (véhicule autonome, etc.) pauvres en formation de qualité au regard de la demande
  - Les formations en data et en IA peu appliquées à l'automobile dans les formations initiales
- L'offre de formation en soft skills correspond peu aux attentes
- Le format des formations est peu adapté aux métiers de consultant, qui sont le plus souvent chez le client

- La formation externe nécessite une organisation interne importante
  - ✓ Connaître l'évolution des métiers de l'ingénierie
  - ✓ Identifier l'offre de formation adaptée et
  - ✓ Organiser son financement
- Le développement d'universités internes principalement pour les compétences métiers, permet de :
  - ✓ Adapter la formation aux besoins de leurs métiers
  - ✓ Réduire les coûts : les financements de l'OPCO ATLAS diminuent
  - ✓ Valoriser les savoir-faire internes et les collaborateurs
- Des plateformes sont déployées pour de la formation agile, modulaire et personnalisable, particulièrement adaptée aux attentes des nouvelles générations
  - ✓ Une formation de 3-4 jours d'intégration à l'arrivée du collaborateur puis une formation continue par module
  - ✓ Une formation découpée en micro-compétences, en modules de 2-3 heures, conduisant à une formation à la carte sur la base de ces modules.
  - ✓ Des plateformes de formation innovantes avec différents formats de formations : support numérique, *digital learning*, *blended learning*, pédagogie inversée...

# 4. Synthèse et préconisations

## Scénario de projection (1/2)

Annexe 1 : Zoom automobile



### Scénario tendanciel

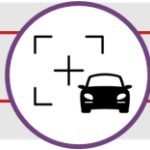
- Scénario sous-tendu par les hypothèses suivantes (détaillées page suivante) :

Facteur clé	Importance de l'impact	Hypothèses
Fusions acquisitions + logique de réorganisation industrielle Revente activités aux prestataires (notamment test/roulage, ingénierie ferrage...)	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'impact à terme est difficile à prévoir.</li> <li>▪ L'impact des reventes sur l'emploi est positif à court terme (par croissance externe, sans création nette d'emploi), plus incertain à long terme. Ces cessions peuvent diminuer les besoins de recrutement.</li> </ul>
Offshoring	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il est estimé aujourd'hui à 35%</li> <li>▪ Nos projections portent ce taux à 45% 3 ans, 60% à 8 ans L'offshoring est conforté par la montée en compétence des partenaires, mais on suppose une certaine inertie par rapport aux ambitions des DO</li> </ul>
Électrification Véhicule connecté et autonome (et numérisation)	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les fins de cycles technologiques et le début d'autres cycles ont des effets sur l'emploi et l'évolution des compétences clés, le numérique compensant partiellement la baisse sur la motorisation (baisse de 10% à 3 ans, stabilisée à 8 ans).</li> <li>▪ Des problèmes de recrutement des compétences clés sont anticipés</li> </ul>
De l'assistance technique à la délégation	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aujourd'hui environ 50% de délégation, avec une augmentation du besoin en chefs de projet. Pas d'impact évident sur les effectifs.</li> </ul>
Productivité, usine 4.0	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évolution des compétences, principalement.</li> </ul>
Attractivité des entreprises au regard de métiers en tension	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facteur de risque, sans impact prévisible sur l'emploi.</li> </ul>

# 4. Synthèse et préconisations

## Scénario de projection (2/2)

### Annexe 1 : Zoom automobile



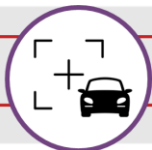
### Explicitation des hypothèses clés

- **Fusions/acquisitions** des DO, vente des activités
  - ✓ Les fusions-acquisitions entre donneurs d'ordre induisent de grands facteurs d'incertitude. Dans le scénario tendanciel, nous considérons qu'elles n'ont pas un impact quantifiable sur l'activité d'ingénierie en France. Ce point est discuté plus loin.
  - ✓ La vente des activités de R&D ou de test à des ICT/ESN est neutre à court terme en nombre d'emplois, mais conduit à des variations ponctuelles du nombre de personnels relevant de la convention collective Syntec. Ces effets ne sont pas quantifiés dans une première approche macroscopique.
- Les projections des **intentions d'offshoring** issues des entretiens conduisent à des rythmes d'évolution très rapides. L'intention politique de soutien aux filières industrielles et les questions de qualité et de montée en compétence des prestataires étrangers constituent aujourd'hui des forces de rappel devant limiter l'impact de l'offshoring-nearshoring sur l'emploi de la branche. Autre force de rappel, l'internationalisation des ICT/ESN contribue à la marge à créer de l'emploi en France, en termes d'expertise et de direction de projets.
  - ✓ Un taux d'offshoring pouvant potentiellement passer de 35% à 45% à 3 ans, puis 60% à 8 ans.
- Effets des changements de **cycles technologiques** sur l'emploi :
  - ✓ Les compétences sur la motorisation thermique, et donc la mécanique et les disciplines connexes, doivent subir à terme un recul en raison de la simplification induite par les motorisations électriques
  - ✓ Les compétences du domaine du numérique, en parallèle, feront l'objet d'une demande croissante.
  - ✓ A 3 ans, un impact sur l'emploi estimé à 10% au global, avec une stabilisation par la suite
- Des **disruptions de la chaîne de valeur** interviennent avec l'arrivée de nouveaux acteurs :
  - ✓ De nouveaux entrants (GAFA par exemple) constituent une offre alternative aux ESN et ICT. Impact sur l'emploi à 3 et 8 ans dans les ICT/ESN considéré comme marginal
- Des projections sur des métiers particuliers seraient insuffisamment robustes compte tenu des incertitudes.

# 4. Synthèse et préconisations

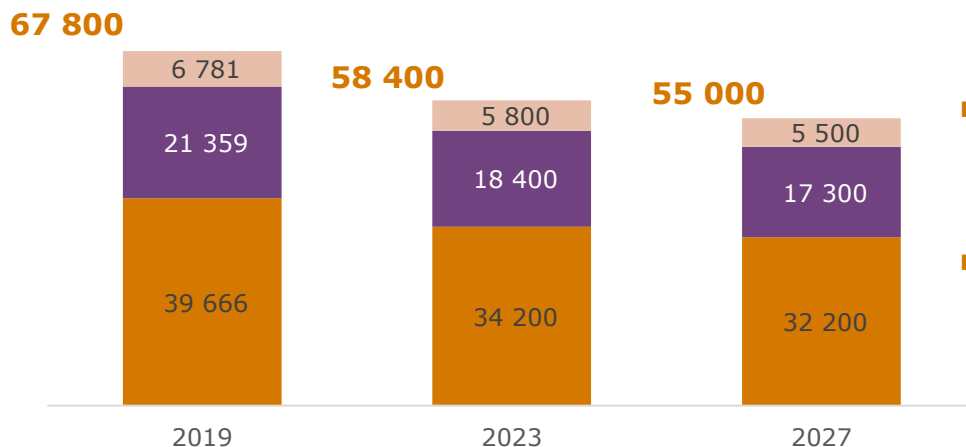
## Projection des emplois

### Annexe 1 : Zoom automobile



Évolution des effectifs "ingénierie automobile" dans les ESN et ICT, à horizon +3 et +8 ans

■ Ingénieur ■ Techniciens ■ Fonctions supports



- Une partie des compétences en déclin peut probablement être réaffectée sur d'autres domaines. Les compétences en mécanique des fluides, par exemple, étant de première importance dans l'énergie ou l'aéronautique.
- Un facteur clé pour la robustesse de cette projection est le maintien d'activités de R&D importantes chez les DO, et en particulier chez les constructeurs. Néanmoins, la réorganisation forte des activités d'ingénierie estimée chez les DO peut conduire à un impact négatif de 5 000 à 10 000 emplois supplémentaires à 10 ans pour la branche.

### Commentaires

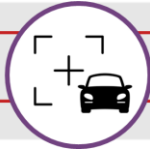
- Ce scénario tendanciel prévoit des baisses d'effectifs de 14% à 3 ans, puis de 6% sur les 5 années suivantes.
  - ✓ NB : il ne s'agit pas de pertes d'emplois nettes, mais bien d'une évolution des personnels affectés au secteur automobile, dans des entreprises qui ont pour certaines d'autres marchés.
- Cette projection tendancielle suppose une forme de statu quo dans l'environnement des ICT/ESN, et notamment l'absence de mesures de soutien spécifiques.
- La modélisation ne tient pas compte du risque lié à la tension du marché de l'emploi, qui pourrait conduire les entreprises à ne pas savoir répondre aux attentes des DO. Elle ne prend pas non plus en compte des mouvements intra-groupe (plans de formation, réallocation des salariés entre départements « transports »...)



# 4. Synthèse et préconisations

## Recommandations

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Sensibiliser à l'importance du soutien à la branche

- Le soutien de la branche doit être une priorité stratégique pour la filière automobile, du point de vue des autorités publiques. Les ICT/ESN sont dépositaires de compétences clés sur la conception automobile et des outils de production associés. Ces compétences sont extrêmement coûteuses à reconstituer en cas de perte. Or, des incertitudes du marché, comme par exemple le devenir du diesel, peuvent conduire à une délocalisation complète de ces compétences à plus proche de marchés plus favorables.
- D'ores et déjà, des entreprises investissent en intercontrat sur le maintien de certaines compétences. La prise de conscience par la filière est un enjeu au-delà de la branche. La poursuite du **soutien public au développement et l'industrialisation** en France est un élément clé de la consolidation des activités de la branche sur le secteur automobile.

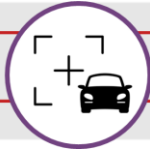
### Conforter le rôle d'expertise des ICT/ESN français

- L'atténuation des effets de conjoncture de court et long terme passe par le renforcement de l'expertise des entreprises françaises (ou des établissements français), qui se trouvent alors en position de « sachants » et de partenaires forts envers leurs clients. Cette relation est potentiellement amplifiée à travers le passage de l'assistance technique au forfait (*workpackage*).
- Le maintien et le développement des compétences passent par la **conduite de projets de R&D en propre**. Cette stratégie cumule différents avantages :
  - ✓ La consolidation d'une position d'expert avec le développement de savoir-faire et de propriété industrielle porteurs de valeur pour les clients
  - ✓ Un financement possible, avec subventions, de projets internes ou collaboratifs, mobilisant des personnels en intercontrat. Cela nécessite une mobilisation sur une durée significative.
  - ✓ Une montée en expertise des personnels mobilisés et la capacité à proposer aux clients des concepts novateurs (de ce point de vue, l'ICT se rapproche possiblement d'un rôle d'équipementier).

# 4. Synthèse et préconisations

## Recommandations

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Amplifier les efforts de recrutement sur les nouvelles compétences clés

- Il est essentiel de faire face à la demande de nouvelles compétences, notamment autour des chaînes de propulsion électriques et du numérique.
- Développer des stratégies de recrutement doit passer de plus en plus par une **implication des entreprises dans les cursus de formation**, à la fois pour assurer le bon niveau de compétences techniques, et pour travailler sur l'attractivité des métiers du conseil :
  - ✓ Intégrer les formations initiales pour sensibiliser aux métiers du conseil
  - ✓ Proposer des formations en alternance (permet aussi la formation aux métiers du conseil)
  - ✓ Proposer une quantité importante de stages (permet aussi la formation aux métiers du conseil)
  - ✓ Mettre en place des partenariats avec des organismes de formation pour former des profils moins qualifiés (BAC +2 +3)
  - ✓ Utiliser la formation et la mobilité internes comme argument de recrutement

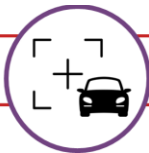
### Renforcer la montée en compétence

- La mobilisation de **formations internes/externes autour de compétences clés** selon les fonctions du véhicule, liées à la transition vers le numérique et la connectivité avec les infrastructures et les gestionnaires, est un outil essentiel.
- Des carences ont été rapportées – en quantité et en qualité – sur les formations au numériques dédiées à l'ingénierie automobile.
- Le déploiement de modules de formation sur les sujets clés de la connectivité, du cockpit numérique et de l'autonomie est donc essentiel :
  - ✓ Connectivité (télécom)
  - ✓ Cyber sécurité
  - ✓ Intelligence artificielle...
- La recherche de mutualisations autour de ces compétences permet d'amplifier la dynamique de mise en œuvre des formations et leur attractivité. Ces mutualisations peuvent impliquer les donneurs d'ordres.

# Cliquez et modifiez le titre

## ANNEXES

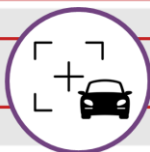
**Annexe 1 : Zoom automobile**



# Annexe

## Liste des personnes contactées *spécifiquement sur l'automobile*

### Annexe 1 : Zoom automobile

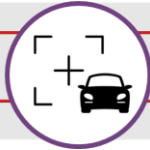


Organisme	Fonction
Alten	Directeur des opérations (MD Automotive)
Alten	Directeur de Département
Altran	Directeur du développement des ressources humaines et de la formation
Bertrandt	Directeur général
Expleo (Île-de-France)	CTO
Expleo (Île-de-France)	Responsable knowledge management
Magna Steyr	-
Groupe Renault	Directeur RH Ingénierie
Segula Technologies	Head of People Operations
Segula Technologies	Représentant syndical
Segula Technologies	Directeur Stratégie
Groupe Renault	Représentant syndical
Groupe Renault	Représentant syndical
PSA	Représentant syndical
Toyota Motor Europe	Manager Governmental & Corporate Affairs

# Annexe

## Le Brexit

### Annexe 1 : Zoom automobile



### Tendance

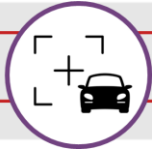
- Brexit effectif : samedi 1<sup>er</sup> février 2020
- Fin de la période de transition jusqu'au 31 décembre 2020
- Le Brexit impacte fortement les volumes de production britanniques
  - ✓ Depuis le referendum de 2016, l'industrie automobile britannique a vu ses volumes de production plonger. En 2019, elle a fabriqué 14,2 % de voitures de moins qu'en 2018.
- Le patronat et les syndicats dénoncent ensemble la volonté du gouvernement à ne pas suivre les normes européennes.
  - ✓ Les voitures produites en Grande-Bretagne ne seront plus homologuées pour le marché européen.
  - ✓ Le groupe automobile Jaguar-Land Rover a décidé de supprimer 500 emplois au Royaume-Uni.
- L'industrie automobile s'appuie sur une proportion de travailleurs européens non négligeable de 7 % (principalement des ingénieurs spécialisés) contre 5% pour le reste de l'économie britannique.

### Impacts

- Le Brexit risque d'être bénéfique sur la production de véhicule pour le continent.
- La France en profite.
  - ✓ Depuis l'annonce du Brexit, elle est repassée devant la Grande-Bretagne en nombre de voitures produites.
  - ✓ Toyota a choisi Valenciennes pour son nouveau 4x4.
- Le Brexit risque d'entraîner des perturbations dans la chaîne de sous-traitance des constructeurs.
- Néanmoins, les impacts sur les activités d'ingénierie sont hypothétiques à ce stade de l'évolution du paysage européen.

# Glossaire

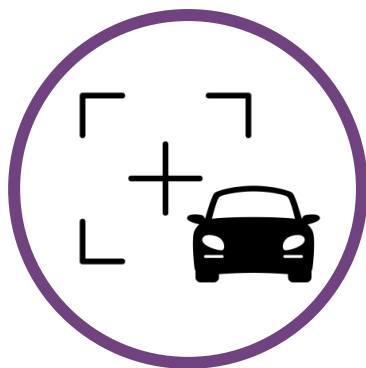
## Annexe 1 : Zoom automobile



- Plateforme modulaire : la plateforme désigne la partie conçue pour plusieurs modèles de véhicules, les modules sont les parties nécessitant un effort de conception spécifique pour chaque modèle
- MaaS : *mobility as a service*, désigne les services permettant de se déplacer par opposition à la possession du moyen de déplacement
- Workpackaging : par opposition à l'assistance technique, désigne les prestations forfaitaires d'ingénierie dont les contrats portent sur les livrables
- ADAS : *Advanced driver-assistance systems*, aide à la conduite automobile
- Offshoring : délocalisation dans les pays à bas coûts lointains comme l'Inde
- Nearshoring : délocalisation dans les pays à bas coûts ayant une certaine proximité comme la Roumanie
- SUV : *Sport Utility Vehicle*

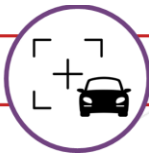


# Annexe 1b : Zoom automobile compléments COVID 19



# La transformation des métiers de l'ingénierie face à l'évolution du secteur de l'automobile

Annexe 1 : Zoom automobile



Juin 2020

Gilles Morsch, Marion Valentin, Olivier Fallou,  
Fabien Jean

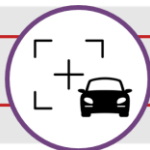




# Marché de l'automobile

## Actualité COVID19

### Annexe 1 : Zoom automobile



### ■ Synthèse des impacts COVID sur l'activité

- ✓ Les ventes et des activités de production ont été mises à l'arrêt. Leur redémarrage s'accompagne d'une certaine inertie, le temps de mettre en place les mesures de distanciation et d'hygiène.
- ✓ Les sous-traitants connaissent des difficultés financières (exemple : Novares a été placé en redressement judiciaire avec un besoin de 115 M€ pour redémarrer son activité)

### ■ Premiers impacts mesurés

- ✓ Les ventes ont chuté de 67% sur avril. Les pertes sont établies à 34% depuis le début de l'année 2020, par rapport à 2019, en Europe (source ACEA). Cela induit des stocks très importants malgré les mesures de ralentissement de la production.
- ✓ La perte de production française est estimée à 278 425 unités au 25 mai (source ACEA).

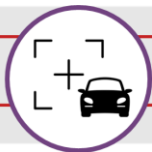
### ■ Principales annonces (mesures offensives et défensives)

- ✓ L'Etat a dévoilé un plan de relance de 8 milliards d'euros moyennant des engagements de la part des grandes entreprises, dont celui de ne pas donner d'objectifs de localisation dans les pays *low cost*.
- ✓ L'Etat veut booster la reprise de la demande via une augmentation du bonus écologique et son déploiement pour les véhicules hybrides. L'agrandissement du parc de bornes électrique va être également accéléré : 1 Md€ dont 200 M€ vont y être dédiés dès 2020. Une enveloppe de 150 M€ est destinée à l'innovation.
- ✓ Les donneurs d'ordres contribuent au plan de modernisation des sous-traitants à hauteur de 200 millions d'euros. PSA compte augmenter la production, en France, de véhicules électriques et hybrides à 130 000 véhicules en 2021, au moyen d'un investissement de 360 M€ d'ici 2022. Renault ambitionne de tripler la production de véhicules électriques d'ici 2022 avec la relocalisation du développement du nouveau moteur électrique à Cléon (Seine-Maritime).
- ✓ Michelin et Faurecia développeront une pile hydrogène à Lyon, créant 200 emplois. Valeo va lancer un projet d'hybridation légère 48 volts au moyen de 100 millions d'euros d'investissement.

# Synthèse et préconisations

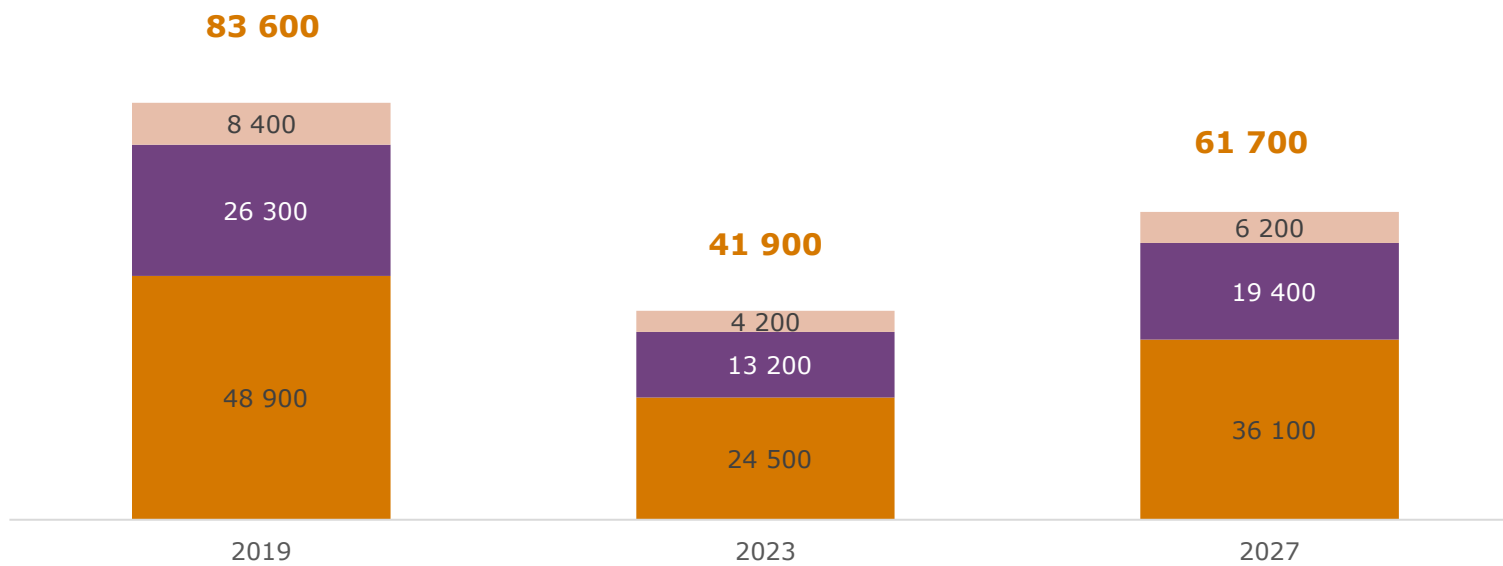
## Projection des emplois / POST COVID

Annexe 1 : Zoom automobile



Evolution des effectifs "ingénierie automobile" dans les ESN et  
ICT,  
à horizon +3 et +8 ans

■ Ingénieur ■ Techniciens ■ Fonctions supports

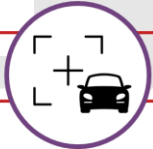


# Facteurs d'incertitude liés à la conjoncture



## COVID19 : 3 impacts majeurs à prendre en considération

Annexe 1 : Zoom automobile



- **1) Des prévisions économiques mondiales totalement changées a minima pour les 18 prochains mois**
  - ✓ On peut observer des écarts très importants dans le discours des experts économistes sur la sortie de crise tant sur le plan quantitatif ( « retour au PIB de 2019 ») que qualitatif ( « un avant et après COVID-19 en termes de besoin de consommation » ). Les plus pessimistes entendent une crise économique dans la veine de 1929, les plus optimistes prévoient une reprise économique somme toute assez rapide.
  - ✓ **Ces prévisions demeurent fortement dépendantes de choix politiques et d'une demande sociétale future à ce jour difficilement lisible**
  
- **2) Des pouvoirs politiques extrêmement actifs et interventionnistes sur le champ économique** pour favoriser une reprise de l'économie rapide, durable et massive
  - ✓ L'ensemble des pays mettent en avant une volonté farouche de soutenir l'économie et affectent d'ores et déjà des ressources considérables (recours à la dette).
  - ✓ A l'échelle française, et pour de nombreux pays sans doute, plusieurs orientations majeures marquent le discours politique avec des conséquences évidentes sur la « mobilité » ( marchandises et personnes) : développement programmé de l'économie de proximité, recherche d'une indépendance industrielle sur des secteurs stratégiques, accélération de la transition énergétique...
  
- **3) Des questionnements réels sur la demande sociétale future en général et en particulier autour de la mobilité**
  - ✓ Les pratiques de déplacements professionnels, complètement bouleversées durant la période de confinement sont très probablement radicalement changées pour toujours : développement massif du télétravail et la recherche permanente d'optimisation des déplacements.
  - ✓ Les futurs désirs de mobilité des citoyens que ce soit pour satisfaire leur besoins primaires (faire ses courses, aller travailler ou se distraire, découvrir de nouveaux horizons sont aussi très difficiles à anticiper. Certains prévoient un retour à la normal, d'autres imaginent des formes et intensités de mobilité tout à fait nouvelles.



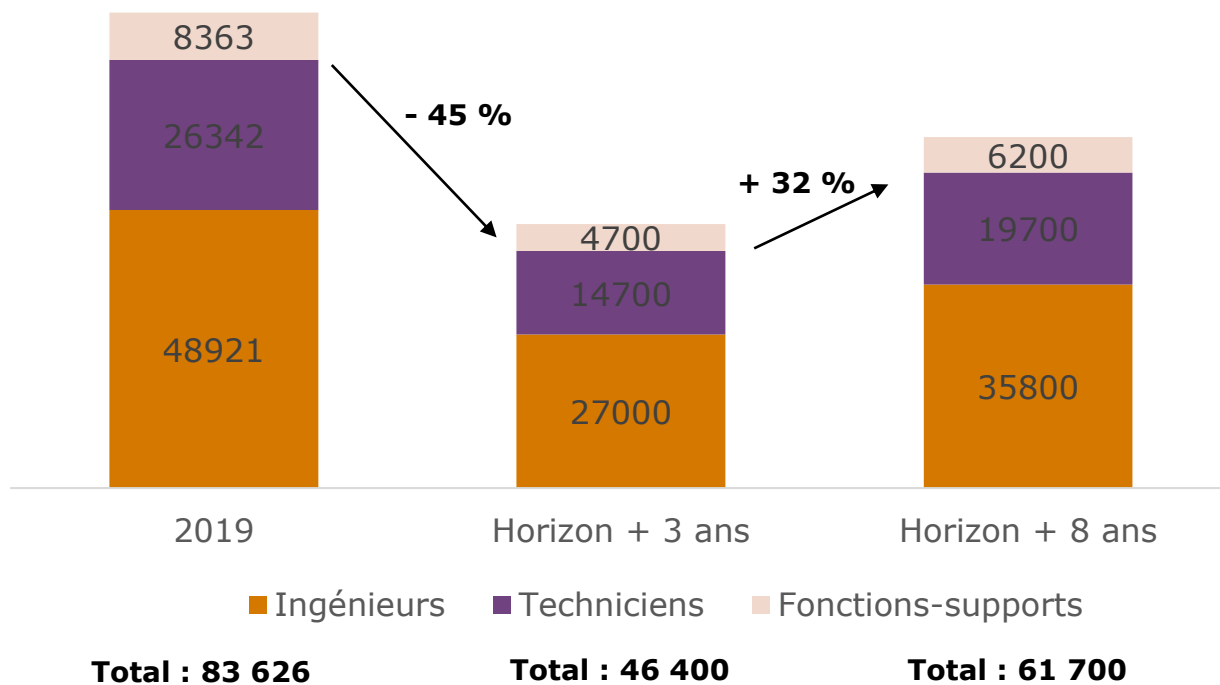
## Annexe 2 : Projection des emplois par domaine de la mobilité

# Annexe 2 : Projections sur les emplois 2019-2027 dans les ICT et ESN

## Evolution du nombre de salariés des ESN/ICT de l'automobile

### Evolution du nombre de effectifs affectés au domaine de l'ingénierie automobile dans les ICT et ESN entre 2019 et 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH

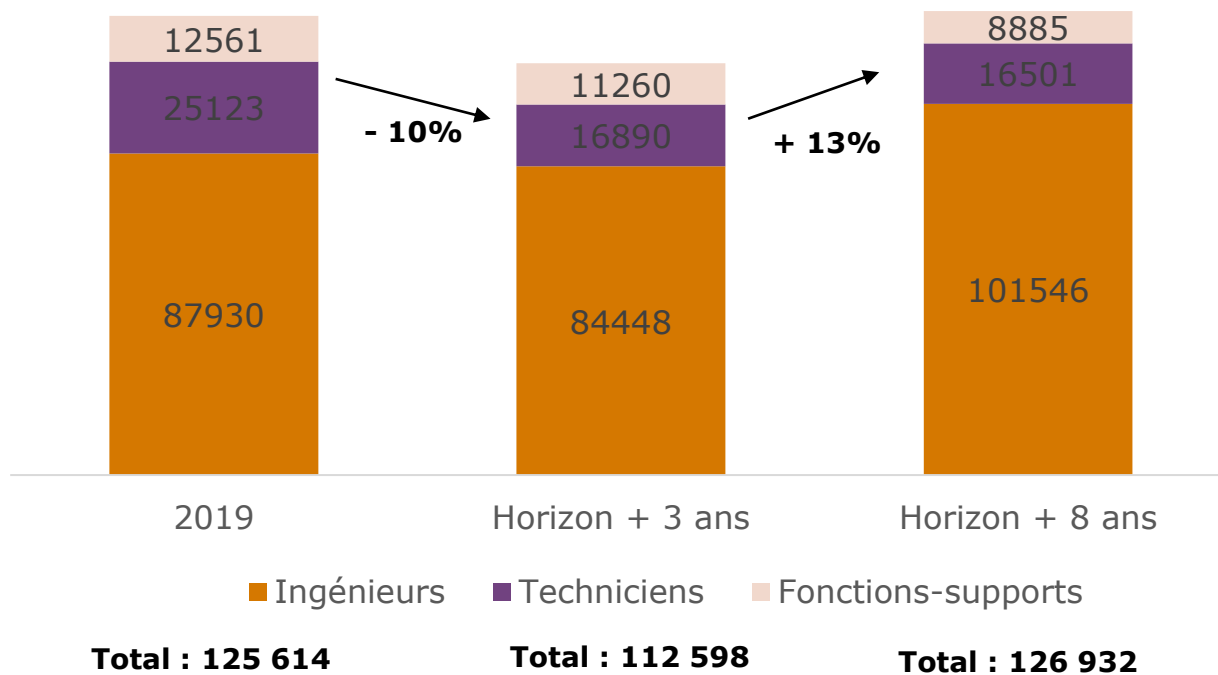


# Annexe 2 : Projections sur les emplois 2019-2027 dans les ICT et ESN

## Evolution du nombre de salariés des ESN/ICT de l'aéronautique

### Evolution du nombre de effectifs affectés au domaine de l'ingénierie aéronautique dans les ICT et ESN entre 2019 et 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH

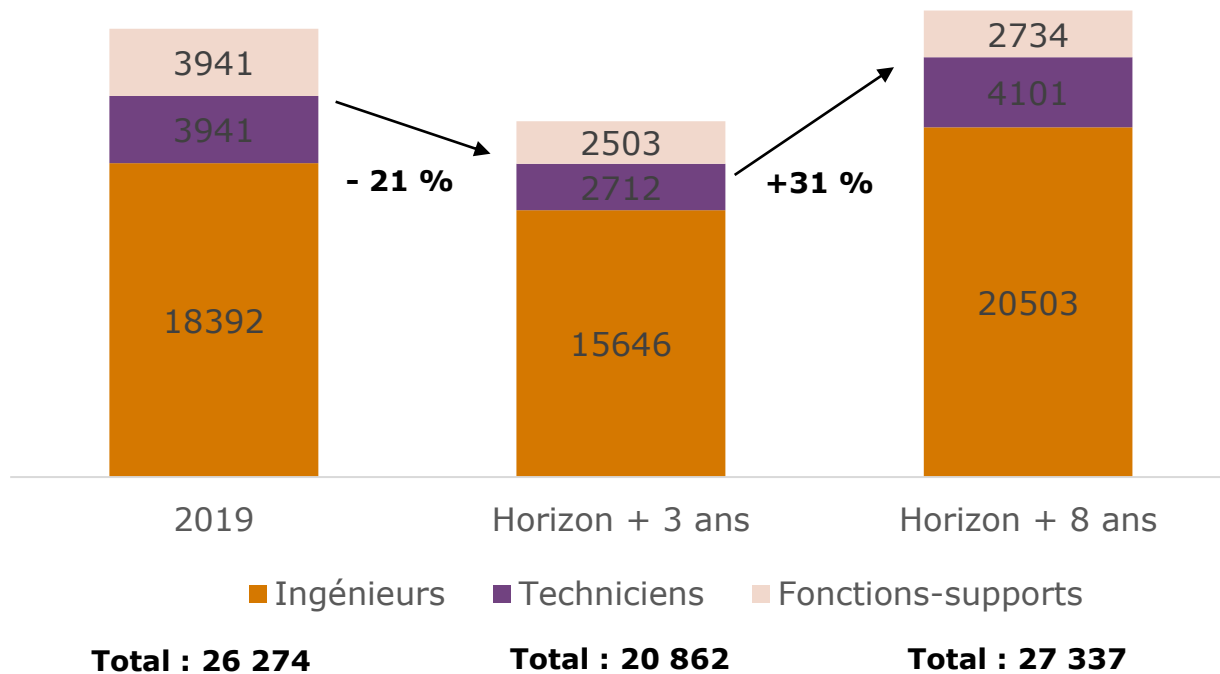


# Annexe 2 : Projections sur les emplois 2019-2027 dans les ICT et ESN

## Evolution du nombre de salariés des ESN/ICT du ferroviaire

### Evolution du nombre de effectifs affectés au domaine de l'ingénierie ferroviaire dans les ICT et ESN entre 2019 et 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH

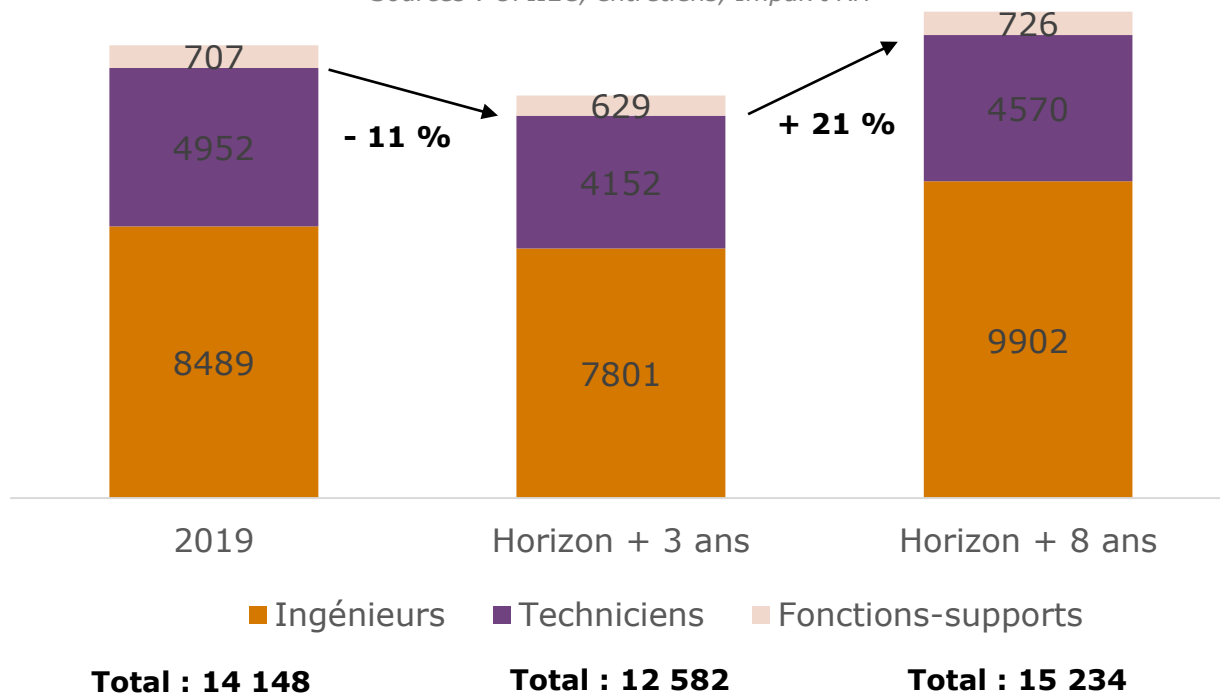


# Annexe 2 : Projections sur les emplois 2019-2027 dans les ICT et ESN

## Evolution du nombre de salariés des ESN/ICT du naval

### Evolution du nombre de effectifs affectés au domaine de l'ingénierie navale dans les ICT et ESN entre 2019 et 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH



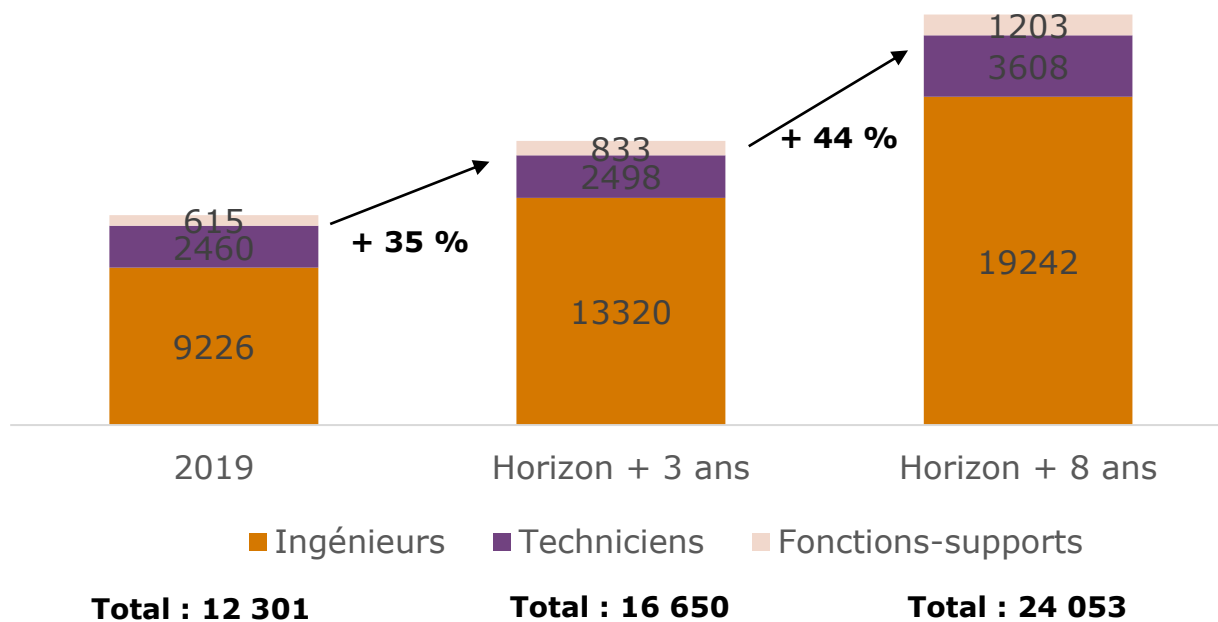


# Annexe 2 : Projections sur les emplois 2019-2027 dans les ICT et ESN

## Evolution du nombre de salariés des ESN/ICT de la Smart city

### Evolution du nombre de effectifs affectés au domaine de l'ingénierie en smart city dans les ICT et ESN entre 2019 et 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH

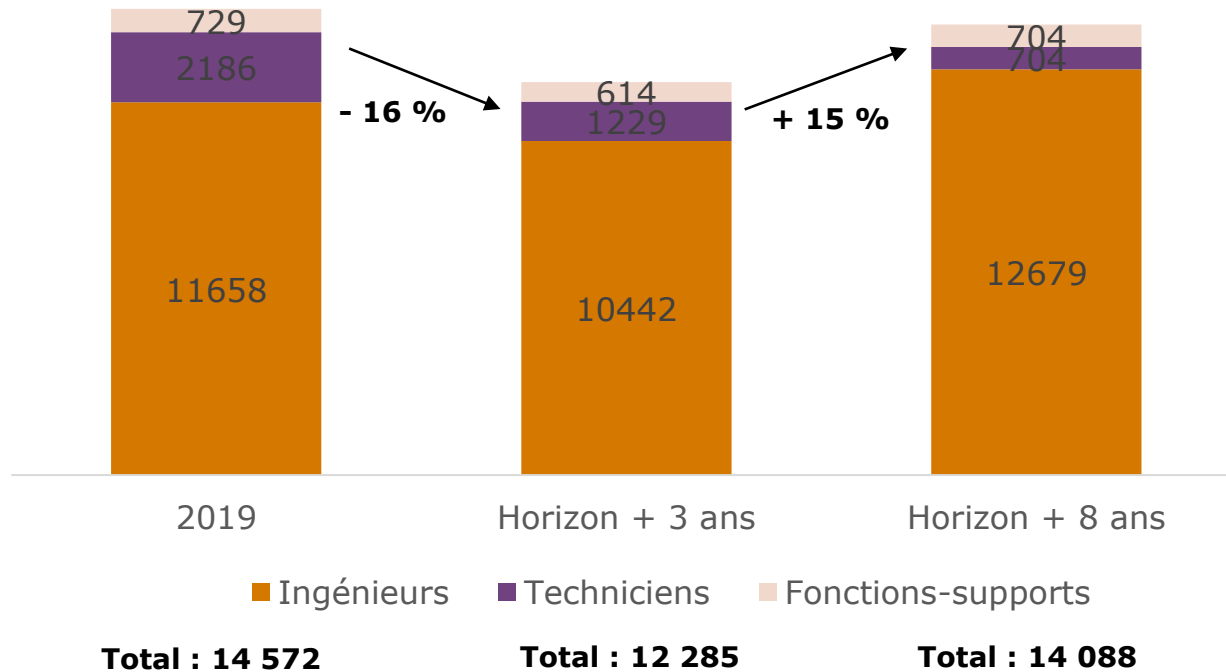


# Annexe 2 : Projections sur les emplois 2019-2027 dans les ICT et ESN

## Evolution du nombre de salariés des ESN/ICT de la logistique

### Evolution du nombre de effectifs affectés au domaine de l'ingénierie en logistique dans les ICT et ESN entre 2019 et 2027

Sources : OPIIEC, entretiens, Impak't RH





## Annexe 3 : Résultats de l'enquête en ligne

# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne

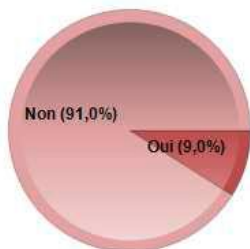
- L'enquête en ligne a été ouverte du 20 Avril 2020 au 8 Mai 2020 et 79 répondants y ont participé.
- Les principaux secteurs d'activités sont « Smart city & services » (comptant pour plus de 80% de l'activité de 35% des répondants) et « les infrastructures ».
- Les ingénieurs représentent 59,2% de la masse salariale et 46% des répondants ont plus de 50% d'ingénieurs dans leurs effectifs.
- Prédications de croissance (hors impact Covid19) à horizon 3 ans : 25% des répondants envisagent une croissance de leurs chiffres d'affaires supérieure à 50%, par contre 14% prévoient une décroissance.
- Les répondants envisagent les plus fortes croissances d'activités sur les infrastructures (40% des répondants prévoient une croissance supérieure à 50% de leurs activités liées au ferroviaire) et la logistique.
- 53% des répondants envisagent une évolution supérieure à 50% de leurs effectifs ingénieurs.
- 51% des répondants déclarent être fortement affectés par la transition digitale, suivie par la transition écologique qui impacte fortement 44% des répondants.
- Les technologies numériques sont les plus impactantes pour les métiers d'ingénierie. 50% des répondants déclarent être fortement impactés par l'émergence de nouveaux outils de travail collaboratif. Cette tendance est d'autant plus accentuée par le déploiement massif du télétravail causé par la pandémie Covid19.
- Les principales fonctions recherchées sont les chargés d'affaires, les chefs de projets et les ingénieurs.

# Annexe 3

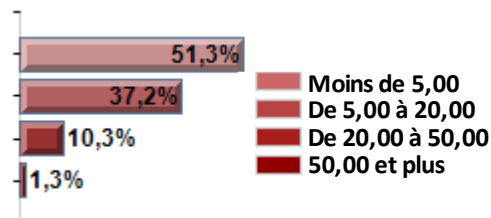
## Enquête en ligne : profil des répondants

L'enquête en ligne a été ouverte du 20 Avril 2020 au 8 Mai 2020. 79 entreprises y ont participé.

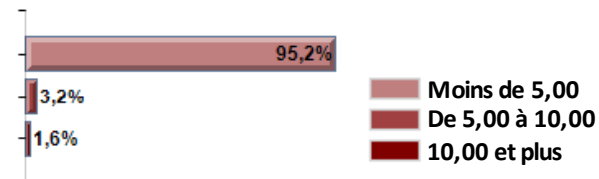
### APPARTENANCE À UN GROUPE



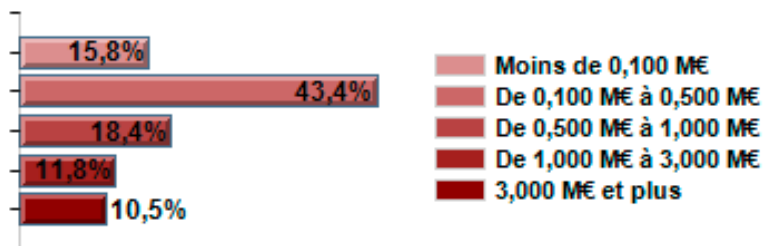
### EFFECTIFS EN FRANCE



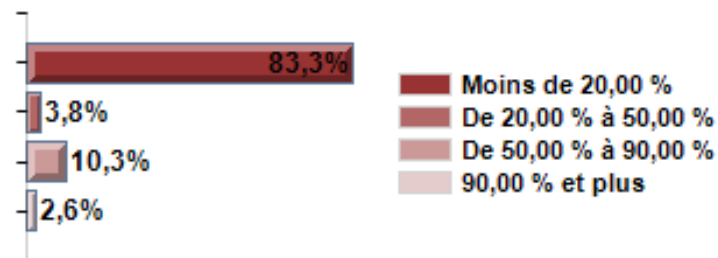
### EFFECTIF À L'INTERNATIONAL



### RÉPARTITION DES ENTREPRISES EN FONCTION DE LEURS CHIFFRES D'AFFAIRES GLOBAUX (DERNIÈRE ANNÉE CONNUE)



### RÉPARTITION DES ENTREPRISES EN FONCTION DE LEUR PRÉSENCE À L'INTERNATIONAL (EN % DE CA)



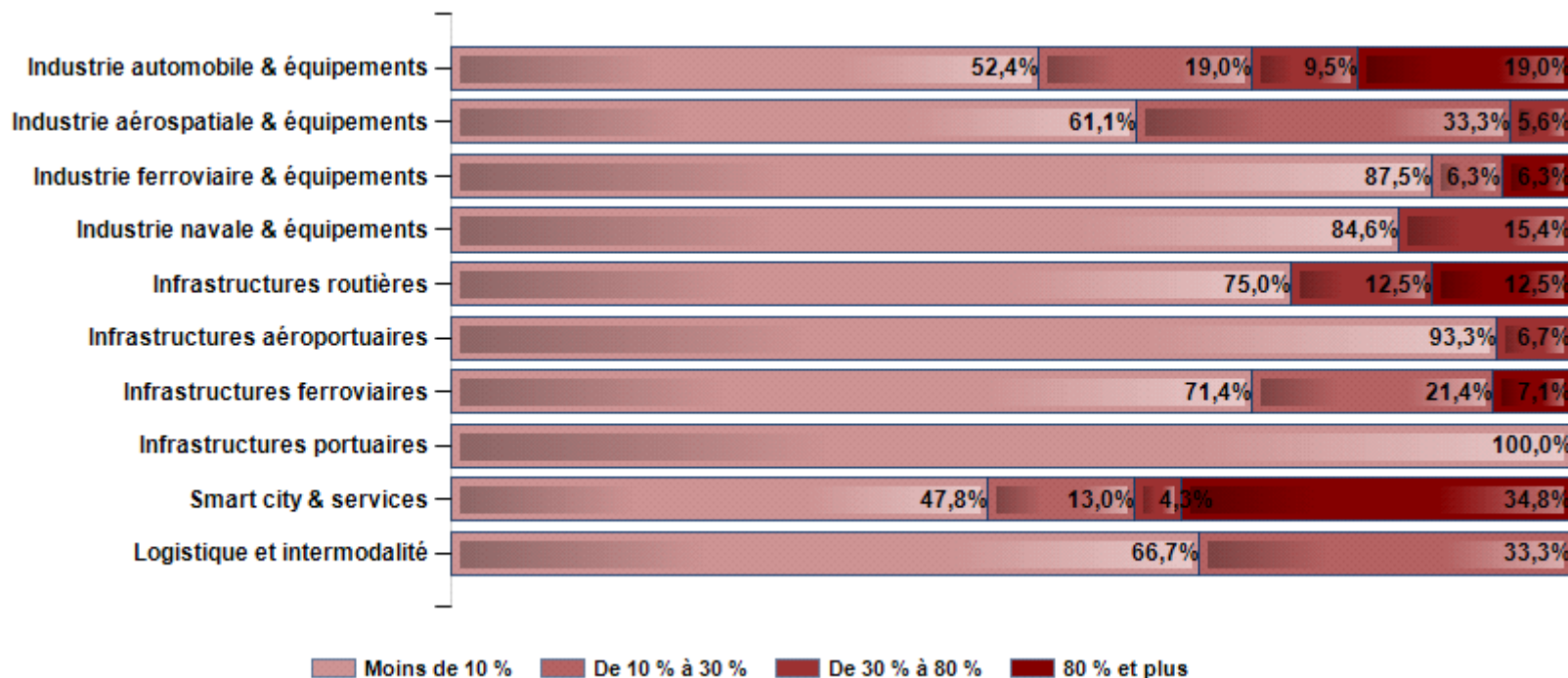
# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne

### Activités dans les mobilités

#### RÉPARTITION DES ENTREPRISES PAR DOMAINE D'ACTIVITÉ DE LA MOBILITÉ

➤ LES SECTEURS ACTIVITÉS PRINCIPAUX DES RÉPONDANTS SONT « SMART CITY & SERVICES », L'AUTOMOBILE, LES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES ET L'AÉROSPATIALE

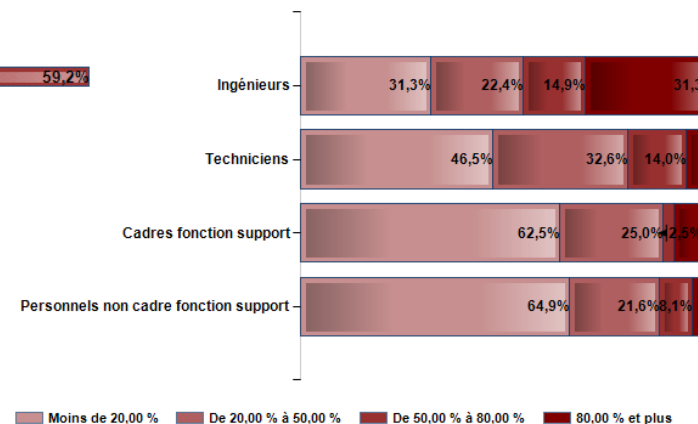
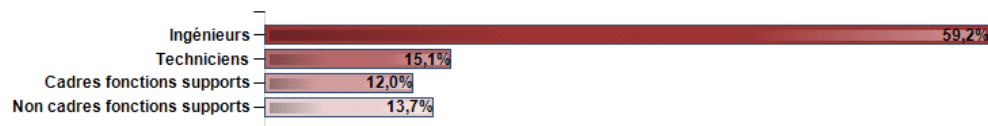


# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne

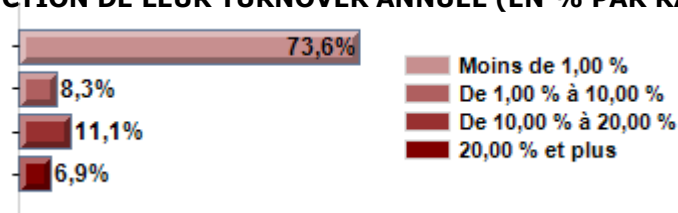
### Situation des emplois actuels

#### RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR GRANDES FONCTIONS



➤ **46% DES RÉPONDANTS ONT PLUS DE 50% D'INGÉNIEURS DANS LEURS EFFECTIFS**

#### RÉPARTITION DES ENTREPRISES EN FONCTION DE LEUR TURNOVER ANNUEL (EN % PAR RAPPORT À L'EFFECTIF TOTAL)

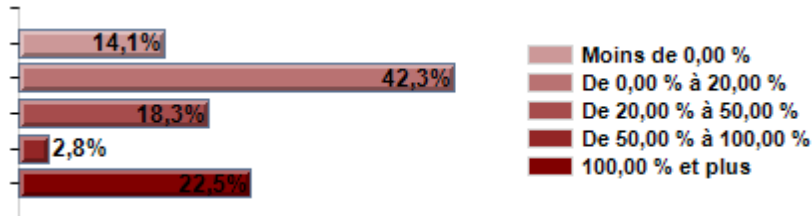


# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne : Croissance

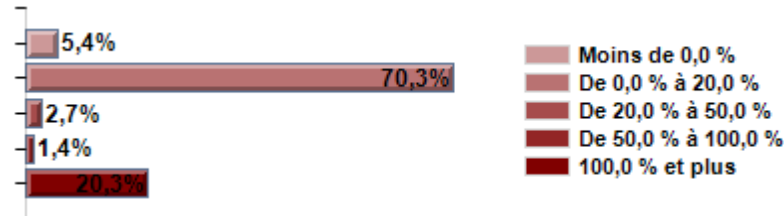
Croissance envisagée sur une période de 3 ans (2020 - 2022), hors impact Covid19

### RÉPARTITION DES ENTREPRISES EN FONCTION DE LA CROISSANCE PRÉVUE DU CHIFFRE D'AFFAIRES A HORIZON 3 ANS



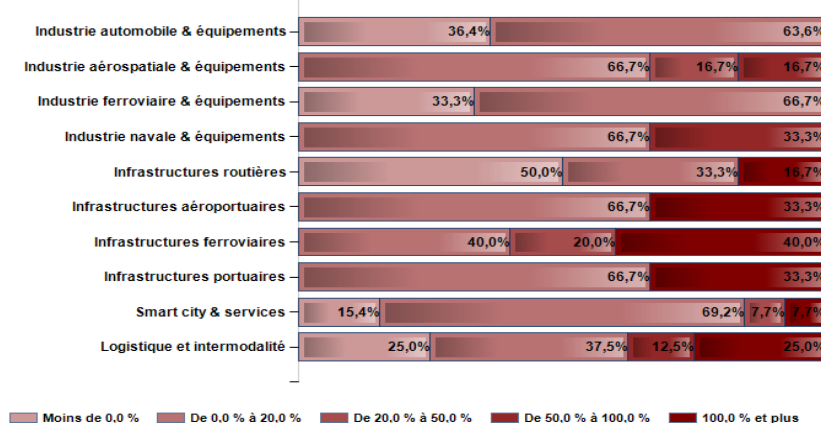
- 25% DES RÉPONDANTS ENVISAGENT UNE CROISSANCE SUPÉRIEURE À 50%. 14% PRÉVOIENT UNE DÉCROISSANCE. (HORS EFFET COVID 19)

### PREVISION DE L'ÉVOLUTION DES EFFECTIFS PRÉSENTS À L'INTERNATIONAL A HORIZON 3 ANS



- 22% DES RÉPONDANTS ENVISAGENT UNE CROISSANCE DE LEURS ACTIVITÉS À L'INTERNATIONAL SUPÉRIEURE À 50%

### ÉVOLUTION DES PARTS D'ACTIVITÉS LIÉES AUX SECTEURS CONSIDÉRÉS POUR LES DIFFÉRENTES ENTREPRISES (ANALYSE RÉALISÉE SUR LES 43 ENTREPRISES AYANT AU MOINS UNE ACTIVITÉ LIÉE À LA MOBILITÉ).



- LES RÉPONDANTS ENVISAGENT LES PLUS FORTES CROISSANCES D'ACTIVITÉ SUR LES INFRASTRUCTURES ET LA LOGISTIQUE



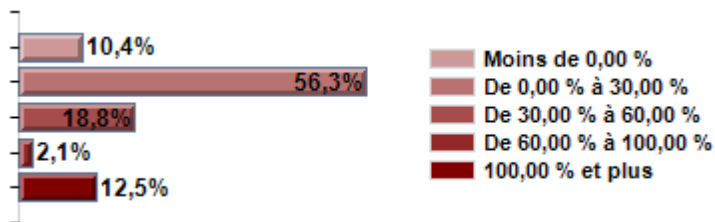
# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne : Croissance

Evolution des effectifs prévue sur une période de 3 ans (2020 - 2022), hors impact Covid19

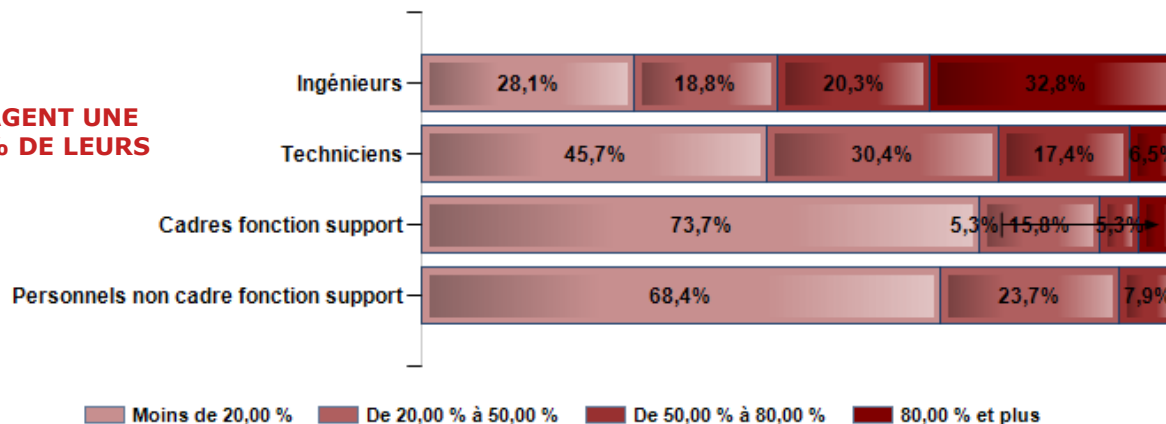
### CROISSANCE MOYENNE PREVUE DES EFFECTIFS PAR AN DANS LES TROIS ANS

- 12,5% DES RÉPONDANTS ENVISAGENT DE DOUBLER (VOIRE PLUS) LEURS EFFECTIFS. 10% PRÉVOIENT UNE RÉDUCTION.



### EVOLUTION DE LA RÉPARTITION DES POSTES PAR GRANDE FONCTION D'ICI 3 ANS

- 53% DES RÉPONDANTS ENVISAGENT UNE ÉVOLUTION SUPÉRIEURE À 50% DE LEURS EFFECTIFS INGÉNIEURS



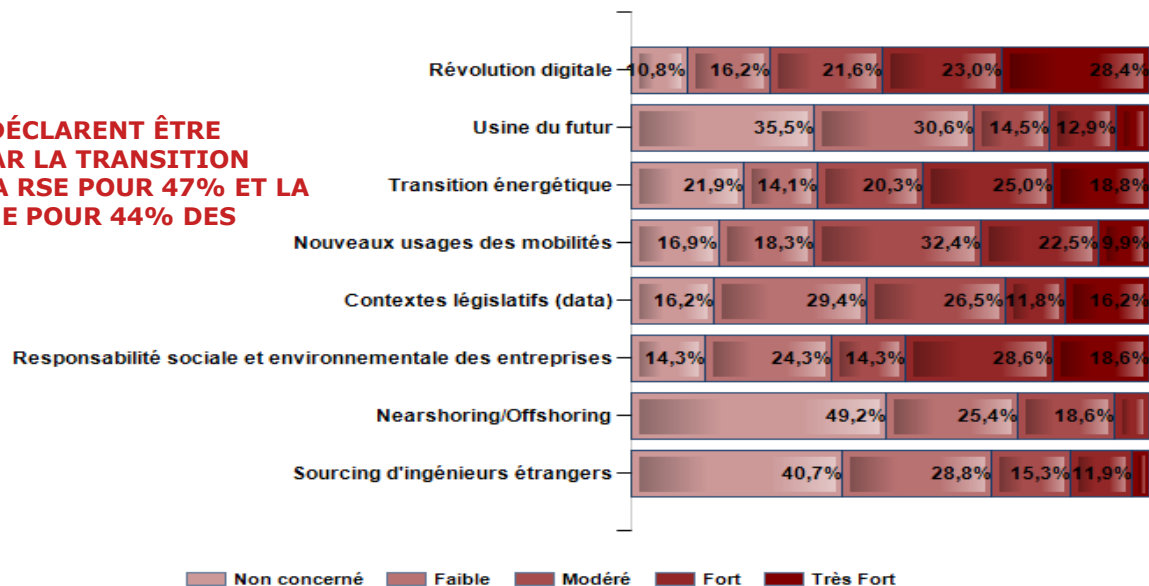
# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne : Tendances Impactantes

### Tendances affectant les sociétés d'ingénierie

#### PERCEPTION DE L'IMPACT DES 8 GRANDES TENDANCES SUR L'ACTIVITE DES SOCIETES D'INGENIERIE

- 51% DES RÉPONDANTS DÉCLARENT ÊTRE FORTEMENT AFFECTÉS PAR LA TRANSITION DIGITALE, SUIVIE PAR LA RSE POUR 47% ET LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE POUR 44% DES RÉPONDANTS.



- L'ÉMERGENCE DE PHÉNOMÈNES MAJEURS, TELS QUE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE OU LE NUMÉRIQUE, FAIT ÉVOLUER LES MÉTIERS D'INGÉNIERIE (TYPOLOGIE, OUTILS UTILISÉS, ETC.).

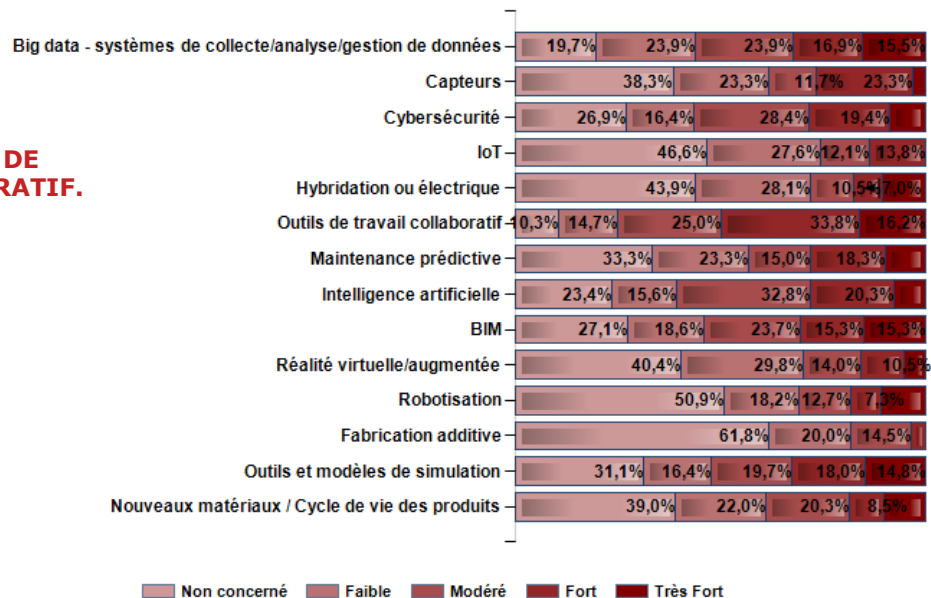
# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne : Technologies Impactantes

### Besoins technologiques

#### PERCEPTION DE L'INTENSITE DES BESOINS SUR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

- **50% DES RÉPONDANTS DÉCLARENT ÊTRE FORTEMENT IMPACTÉS PAR L'ÉMERGENCE DE NOUVEAUX OUTILS DE TRAVAIL COLLABORATIF.**



- **CES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFFECTENT TANT LES NOUVEAUX MODES DE PRODUCTION QUE LES PRESTATIONS DEMANDÉES PAR LES CLIENTS.**

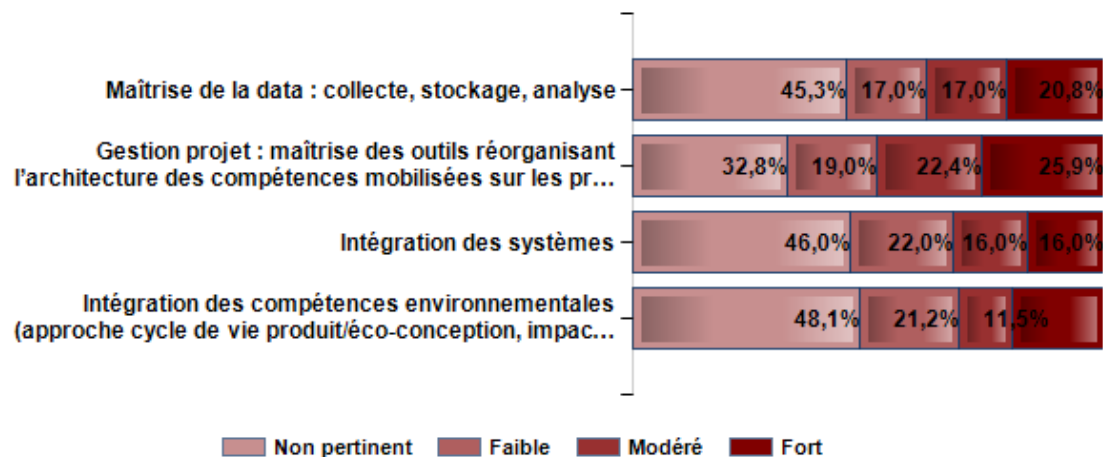
# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne : Besoins en compétences

### Compétences recherchées

#### INTENSITE DES BESOINS EN COMPETENCES ASSOCIEES A L'EVOLUTION DES METIERS

##### ➤ LA GESTION DE PROJET RESTE UN CHAMP DE COMPÉTENCE TRÈS DEMANDÉ CHEZ LES RÉPONDANTS



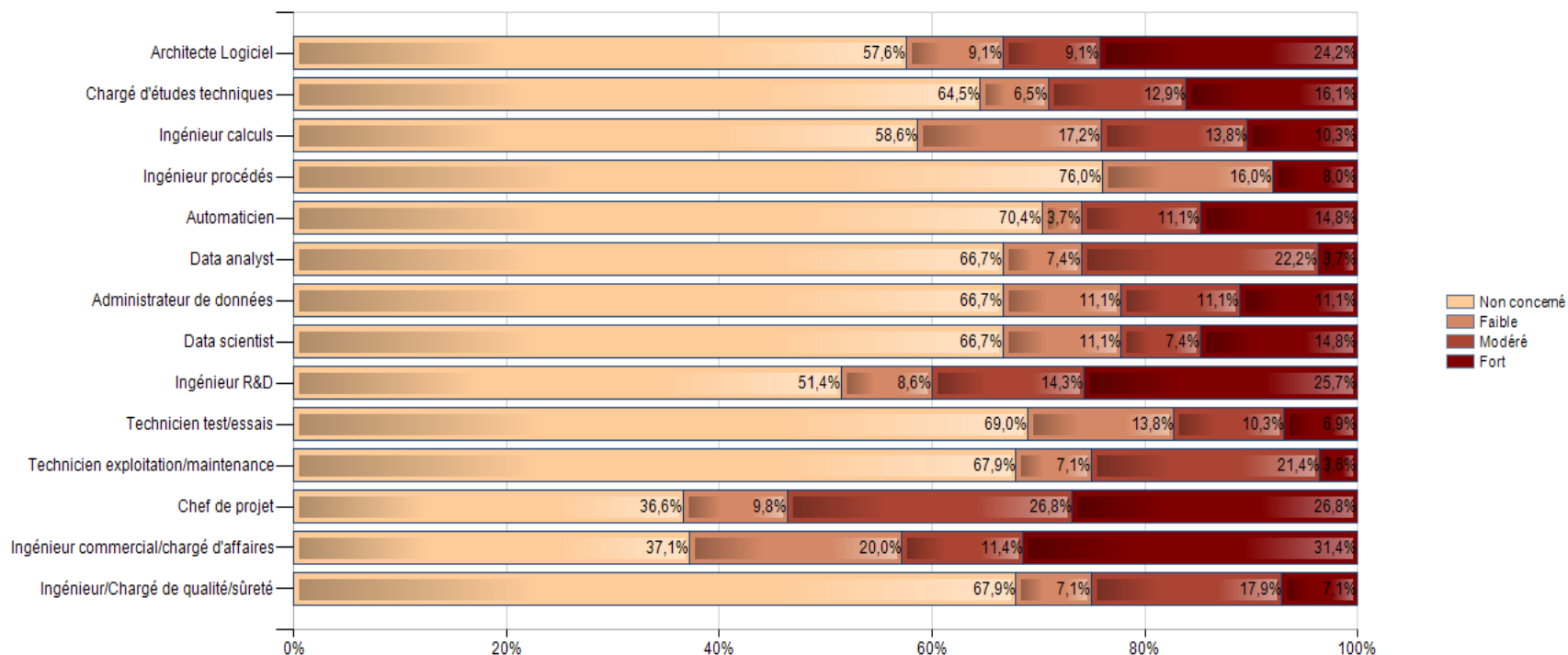
# Annexe 3

## Résultats de l'enquête en ligne : Besoins en compétences

### Métiers recherchés

#### BESOINS EXPRIMÉS POUR LES SOCIÉTÉS D'INGENIERIE PAR TYPE DE METIER

➤ **LES PRINCIPALES FONCTIONS CHERCHÉES SONT LES CHARGÉS D'AFFAIRES ET LES CHEFS DE PROJETS, AVANT LES INGÉNIEURS**



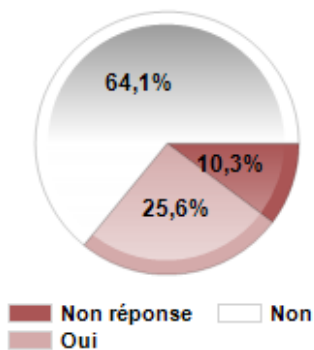
# Annexe 3

## Enquête en ligne - Formations

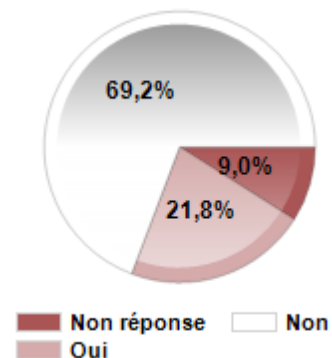


### Recours à la formation initiale et relation aux établissements

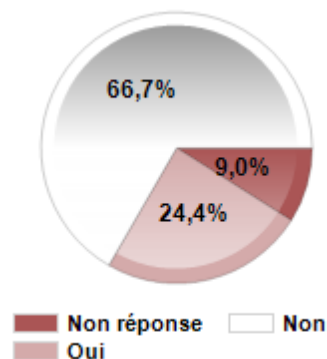
#### RECOURS À L'APPRENTISSAGE PAR LES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE



#### RECOURS AUX CONTRATS DE PROFESSIONNALISATION PAR LES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE



#### RELATIONS DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE AVEC CERTAINS ÉTABLISSEMENTS DE FORMATION

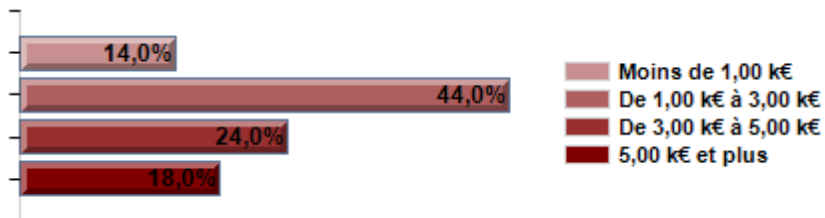


# Annexe 3

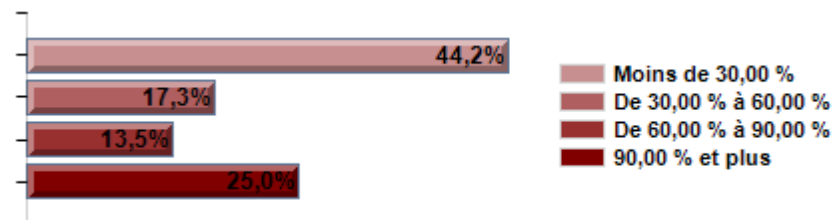
## Enquête en ligne - Formations

### Recours à la formation continue

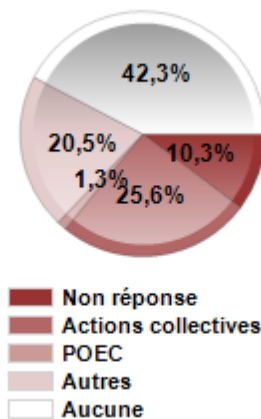
#### BUDGET MOYEN/SALARIE/AN ACCORDÉ À LA FORMATION CONTINUE



#### PART DE SALAIRES FORMÉS PAR AN PAR ENTREPRISE



#### Participation à des formations proposées par l'OPCO ATLAS



# Annexe 3

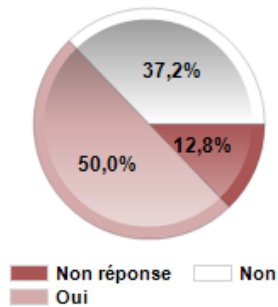
## Enquête en ligne - Formations



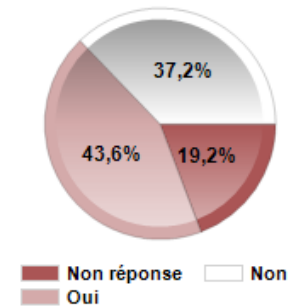
### Perception de l'offre de formations (initiale et continue)

- L'évolution des métiers nécessite une adaptation des formations (initiales et continues) afin de répondre au mieux aux nouveaux besoins. Les figures suivantes présentent le niveau de satisfaction des participants vis-à-vis les offres de formations.

« L'offre de formation continue est-elle adaptée aux besoins ? »



« L'offre de formation initiale est-elle adaptée aux besoins ? »







## Annexe 4 : Sources et données complémentaires

# Annexe 5.1

## Sources bibliographiques

### ■ **Documentation client**

- ✓ *Emploi – Formation, Tendances 2<sup>nd</sup> semestre 2018*, OPIIEC, Mars 2019
- ✓ *Les services d'ingénierie, d'études et de conseils techniques*, Xerfi France, Novembre 2019
- ✓ *Les emplois, compétences et formations au sein des ESN et des sociétés ICT en France*, OPIIEC, Mars 2019
- ✓ *Dynamiques d'emploi dans l'ingénierie : état des lieux des besoins en compétences et des tensions en recrutement*, OPIIEC, Décembre 2018

### ■ **Sources diverses**

- ✓ Oxford Economics
- ✓ Données Insee
- ✓ Site du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
- ✓ Site du Ministère de l'Economie et des Finances de la République Française
- ✓ Jobtransport, 2019
- ✓ GICAN, 2019
- ✓ GIFAS, 2017
- ✓ Grand View Research, 2018
- ✓ Ibis World, 2019
- ✓ IRJ, 2018
- ✓ IMARC Group, 2019
- ✓ PwC, 2017

# Annexe 5.3

## Revue de presse



### Fusion

- <https://www.usinenouvelle.com/article/pour-alstom-la-prise-du-ferroviaire-de-bombardier-ferait-sens.N922694>

### Alliances stratégiques (développement de services)

- [https://www.decideo.fr/SEAT-et-IBM-revolutionnent-la-mobilite-urbaine-avec-l-intelligence-artificielle\\_a10802.html](https://www.decideo.fr/SEAT-et-IBM-revolutionnent-la-mobilite-urbaine-avec-l-intelligence-artificielle_a10802.html)
- <https://www.journaldunet.com/economie/automobile/1424130-daimler-et-bmw-deux-meilleurs-ennemis-unis-dans-les-mobilites/>

### Co-développement

- <https://www.usinenouvelle.com/article/airbus-safran-et-daher-s-associent-pour-developper-l-avion-hybride-ecopulse.N855960>

### Intégration des mobilités dans les projets urbains (prise en main des métropoles)

- <https://www.lesechos.fr/partenaires/macif/comment-grenoble-organise-la-mobilite-du-futur-1153615>

# Annexe 5.3

## Revue de presse – Crise Covid

### ■ « Coronavirus : le PIB pourrait baisser de 20 % au deuxième trimestre » – Les Echos, le 27 mai 2020 (Alice DORE)

- ✓ « L'activité économique en France semble reprendre son souffle après deux mois au ralenti et apparaît inférieure de 21 % à son niveau normal depuis l'allègement du confinement survenu le 11 mai, alors qu'elle était jusque là amputée d'un tiers, signale l'Insee ce mercredi. Et le PIB pourrait baisser d'environ 20 % sur le seul deuxième trimestre. »
- ✓ « En dépit des incertitudes inhérentes à l'exercice, des tendances assez claires se dégagent, avec notamment une reprise assez nette bien qu'encore partielle de l'activité économique française, et un rebond ponctuellement bien plus vif de la consommation des ménages », souligne l'Insee dans sa nouvelle estimation de l'impact de la crise sanitaire en cours.»
- ✓ « Alors qu' un plan de soutien à l'industrie automobile a été annoncé mardi, le gouvernement étudie, selon nos informations, un plan destiné en priorité à soutenir l'emploi et la formation. Ce plan repose sur un engagement de l'employeur confronté à une sous-charge durable à conserver ses effectifs contre des aides publiques. Il pourrait être annoncé la semaine prochaine. Objectif : faciliter la prise de relais avec le chômage partiel, progressivement restreint. »

# Annexe 5.3

## Exemples d'OPA, fusions et projets de rapprochement entre acteurs du secteur de l'ingénierie

- ✓ Acquisition de Portalliance engineering par Stelia en 2018
- ✓ Acquisition de eMash et OCACSA par EGIS en 2017
- ✓ Acquisition de SQS ET ASCO par ASSYSTEM Technologies en 2019
- ✓ Acquisition de MOE par ARTELIA en 2019
- ✓ Acquisition de TSP Project par Systra en 2019
- ✓ Acquisition de BUTLER & YOUNG GROUP par SOCOTEC en 2019
- ✓ Acquisition de OWEN GROUP et de SHENZHEN TOTAL-TEST par BUREAU VERITAS en 2019
- ✓ Acquisition des activités d'ingénierie, de maîtrise d'œuvre en bâtiment, de conseil et d'assistance de NOX par ESSOR en 2019
- ✓ Acquisition de NICS par ECOCERT en 2019
- ✓ Acquisition d'activités de DANAHER LIFE SCIENCE par SSB en 2019
- ✓ Acquisition d'AD NORD et A2EP GEOSOLUTIONS par GEOTEC en 2019
- ✓ Acquisition d'ATEIM INGENIERIE, DI INGENIERIE et CHLEQ FROTE par EKIUM en 2019
- ✓ Acquisition des activités de modélisation multi-physique et d'informatique scientifique de BERTIN TECHNOLOGIES (CNIM) par CT en 2019
- ✓ Acquisition de ALLIANCE SUD EXPERTISE par AC ENVIRONNEMENT en 2018
- ✓ Fusion de CERQUAL QUALITEL CERTIFICATION et CEQUAMI en 2019
- ✓ Sortie de CGG de SEABED GEOSOLUTIONS en 2020
- ✓ Cession de l'ingénierie du GERAC par Thales à SOPEMEA en 2019
- ✓ Projet d'acquisition de Data Respons par Akka Technologies 2019
- ✓ Projet d'acquisition des produits clés en main de gestion du trafic aérien d'Egis par Thales
- ✓ Projet Acquisition d'Altran par Capgemini
- ✓ Projet de sortie de FIVE ARROWS de SOCOTEC
- ✓ Projet d'acquisition de OCEASOFT par DICKSON

# Annexe 5.3

## Définition des ESN et ICT

Sources : Rapport Devenir des métiers, des compétences et des formations dans les secteurs des ESN et ICT, 2018

“ Les **Entreprises de Services du Numérique** sont expertes dans le domaine des nouvelles technologies et du numérique. Elles peuvent englober plusieurs métiers (conseil, conception et réalisation d’outils, maintenance ou encore formation) et elles ont pour objectif principal d’accompagner une société cliente dans la réalisation d’un projet. Elles proposent des prestations qui sont destinées à améliorer le fonctionnement et les infrastructures internes de leurs clients, leurs outils et leurs process de gestion et d’administration ”

“ Les **sociétés d’Ingénierie et de Conseil en Technologies** contribuent à la conception et/ou à la fabrication d’un produit ou d’un équipement destiné à être vendu. L’ensemble de leurs prestations jalonnent le cycle de vie d’un produit ou d’un équipement, et vont de l’assistance à l’expression du besoin à la sûreté de fonctionnement et le maintien en conditions opérationnelles, en passant par le développement et l’accompagnement des clients dans les processus d’industrialisation ”