

# INDUSTRIE DU FUTUR

QUELLES STRATÉGIES DÉPLOYER POUR  
S'ENGAGER DANS LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE ?

# ÉDITORIAL

À l'heure de la digitalisation, les entreprises françaises font face à de profondes mutations techniques comme organisationnelles, et implémentent progressivement les outils numériques dans l'ensemble de leurs pratiques. Afin d'engager leur transition vers l'industrie du futur, elles doivent assurer l'intégration des nouvelles technologies dans les processus de production, logistique et management tout en définissant leur stratégie d'entreprise dans ce contexte en évolution rapide.

CampusFab s'est justement donné pour mission d'accompagner ces changements et d'anticiper les besoins des entreprises en termes de technologies, en formant leurs salariés actuels et à venir et en développant leurs compétences pour répondre aux exigences des métiers d'aujourd'hui et de demain.

Dans une volonté d'écoute et d'engagement envers ses partenaires et ses clients, CampusFab a lancé en 2021 une enquête auprès des entreprises de son réseau. Objectif : sonder les enjeux et la stratégie de développement de ces entreprises dans le contexte actuel de transformation numérique, ainsi que leurs besoins en matière de technologies et de compétences, avec un focus sur la formation et le recrutement.

Les résultats de cette enquête, présentés dans ce livre blanc, visent à aider les entreprises à se situer dans le paysage industriel d'Île-de-France et à identifier leurs besoins. En proposant des données concrètes sur la transition numérique et son implémentation, CampusFab poursuit ses missions de soutien à la compétitivité du tissu industriel régional et d'accélération du transfert de technologies via la formation.

**Catherine Buche-Andrieux**  
Présidente de CampusFab



# MÉTHODOLOGIE

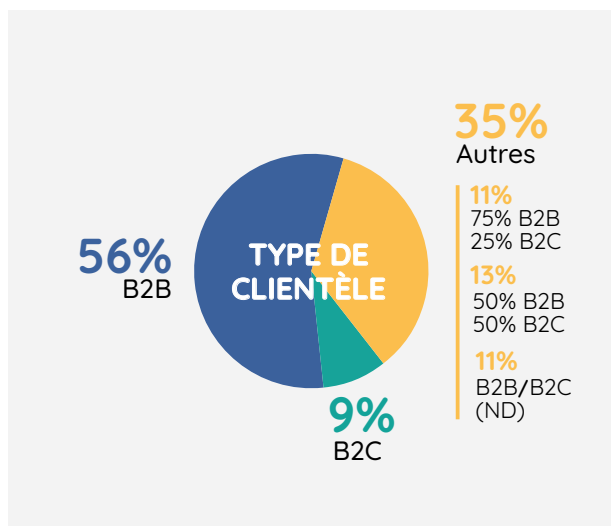
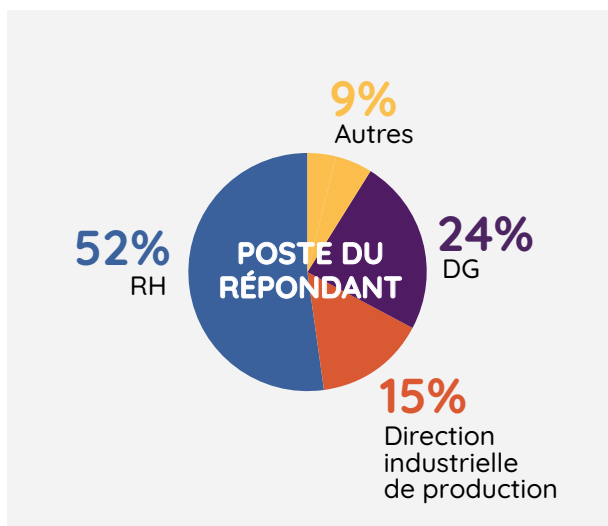
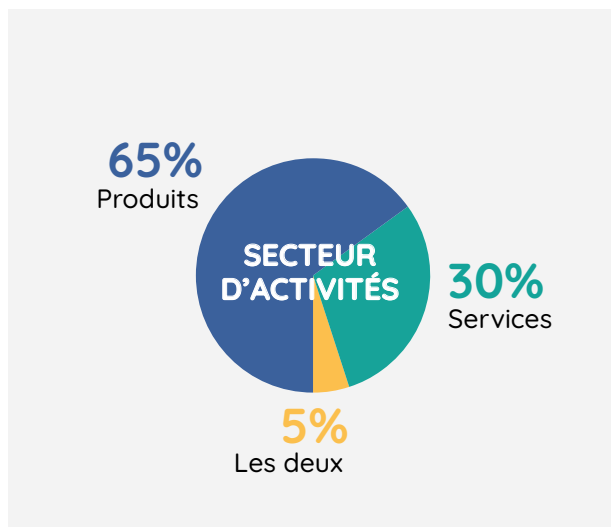
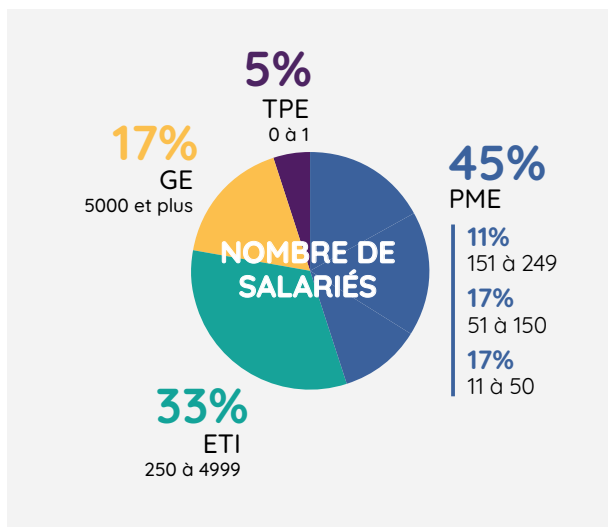
Les partenaires CampusFab ont lancé, en juin 2021, une enquête sur la transition numérique et les stratégies de développement des entreprises de son bassin économique, centré sur l'Essonne et étendu à l'Île-de-France. Les équipes commerciales de CampusFab ont mené des entretiens individuels de 30 minutes avec 54 responsables et cadres du secteur privé : directeurs généraux, directeurs industriels et de production ainsi que directeurs des ressources humaines.

Les 26 questions qui leur ont été proposées abordent :

- leurs priorités et enjeux actuels,
- leur avancement dans le processus de transformation numérique,
- les technologies-clés dans leur développement,
- les besoins en formation et acquisition de compétences associés à ces changements.

Les entreprises ayant participé à l'étude interviennent notamment dans le secteur de la métallurgie, de l'aéronautique, de l'électronique, du BTP et de la chimie. Elles représentent à ce titre un large éventail de l'activité économique du bassin francilien, ainsi que des tailles d'organisations diversifiées depuis les TPE jusqu'aux grandes entreprises (Figure 1).

## 1. Profils des responsables ayant participé à l'enquête et de leurs entreprises.



Page 4

## 1 TRANSITION NUMÉRIQUE : EN ROUTE VERS L'INDUSTRIE DU FUTUR

Transition numérique : des stades de développement encore inégaux selon les entreprises

Le renforcement de la compétitivité au cœur des préoccupations industrielles

Le développement des compétences : enjeu phare pour faire évoluer l'entreprise

Page 10

## 2 LES TECHNOLOGIES ÉMERGENTES AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DE L'ENTREPRISE

L'intégration des facilitateurs technologiques est amorcée, mais reste à consolider

Page 15

## 3 FAIRE ÉVOLUER LES MÉTIERS POUR ACCOMPAGNER LA TRANSFORMATION DE L'ENTREPRISE

Formation et recrutement sont les voies privilégiées pour répondre aux besoins en compétences

La transition numérique demande de replacer la formation au cœur de la vie des entreprises



## TRANSITION NUMÉRIQUE : EN ROUTE VERS L'INDUSTRIE DU FUTUR

Depuis l'arrivée de l'informatique dans les années 80, au sein des métiers de gestion et de management, le numérique s'est progressivement déployé dans l'ensemble des processus de l'entreprise : de la conception à la production en passant par la logistique et la R&D. Cette intégration technique opère une transformation de fond, aujourd'hui en pleine accélération, que beaucoup perçoivent comme une nouvelle révolution industrielle : cobotique, jumeau numérique ou encore intelligence artificielle sont autant de facilitateurs technologiques qui pavent la voie de l'industrie du futur.



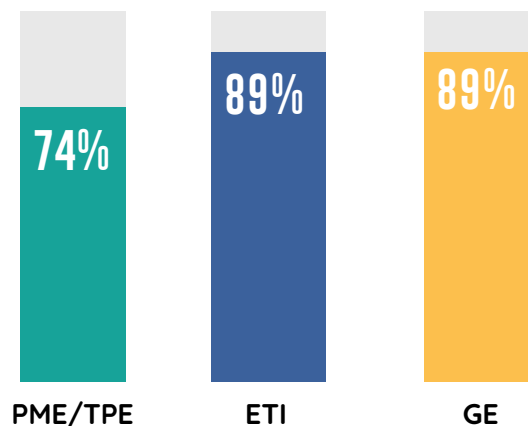
## Transition numérique : des stades de développement encore inégaux selon des entreprises

Les nouvelles technologies offrent des opportunités indéniables en matière d'optimisation de la production et de conquête des marchés. De fait, **la transition numérique** est, à l'heure actuelle, un volet stratégique mis en œuvre par 81% des entreprises participant à l'enquête (Figure 2).

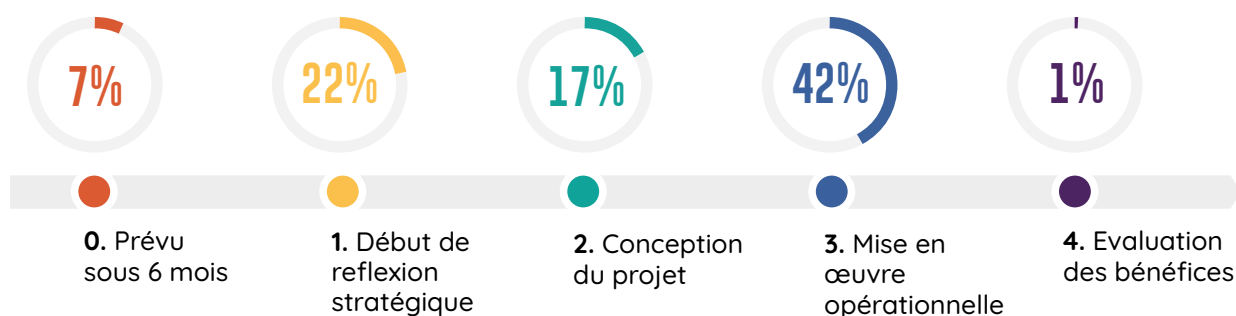
Selon les responsables interrogés qui positionnent leur entreprise dans les étapes de la transition, le processus est bien amorcé, mais encore en plein développement (Figure 3). Les ETI et grandes entreprises, disposant de plus de ressources pour implémenter les outils de la transformation numérique, apparaissent plus avancées et déjà engagées dans la phase de mise en œuvre opérationnelle.

Ces entreprises n'étant pas encore entrées dans la phase d'évaluation des bénéfices, il est difficile de cerner toutes les conséquences de ce processus. Pour mieux évaluer son impact et anticiper son évolution, il est utile de replacer la transition numérique dans la stratégie globale d'entreprise : **quels sont les objectifs et enjeux majeurs de ces organisations en marche vers l'industrie du futur ?**

### 2. Engagement des entreprises interrogées dans un processus de transition numérique.



### 3. Stade de développement de la stratégie de transition numérique des entreprises participantes.



## Le renforcement de la compétitivité au cœur des préoccupations industrielles

Interrogés sur les objectifs principaux de leur stratégie d'entreprise, 83% des responsables mettent l'accent sur **le renforcement de la compétitivité** (Figure 4). La taille de l'entreprise et son type d'activité sont des facteurs qui agissent sur la priorisation des autres objectifs :

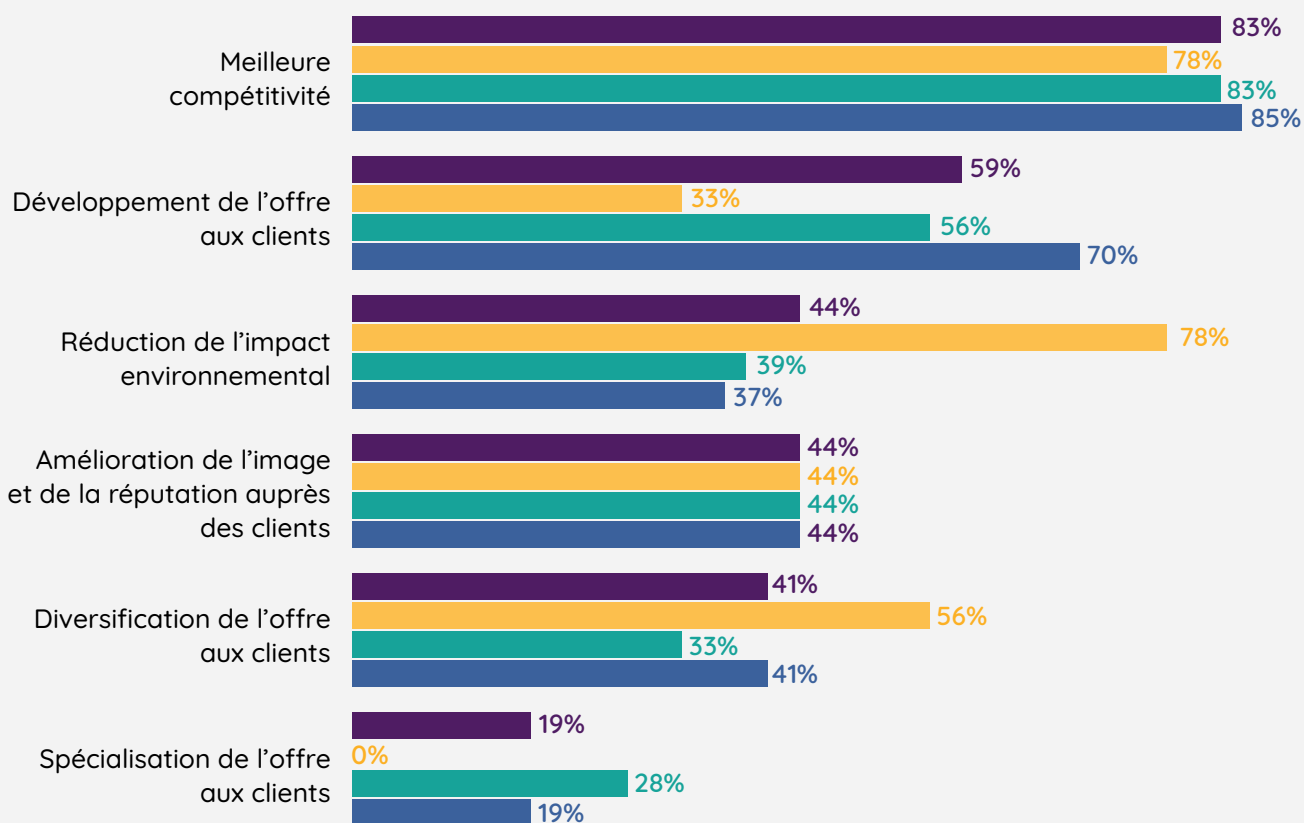
- Le **développement de l'offre** aux clients est un objectif fort pour 59% des entreprises, et tout particulièrement pour les entreprises fournissant des produits.
- L'**amélioration de la réputation et la réduction de l'impact environnemental** sont des axes déterminants pour **les entreprises de services**.
- La **diversification de l'offre**, qui nécessite flexibilité et ressources, intéresse tout particulièrement les **grandes entreprises**.
- La **spécialisation de l'offre** attire plus spécifiquement certaines ETI en recherche de niches de marché.

La poursuite de ces objectifs entre en interaction avec la stratégie de transition numérique de l'entreprise. Le développement de l'offre peut tabler sur la personnalisation des produits et sur les nouveaux modes de production, en petites séries par exemple ; le suivi de l'impact environnemental peut être facilité par des outils informatiques intégrés d'analyse de cycle de vie.

Quant aux objectifs de compétitivité et de conquête de nouveaux marchés, s'ils sont communs à la plupart des entreprises, il n'en reste pas moins que leur réalisation doit tenir compte des opportunités et défis offerts par l'industrie du futur.



### 4. Les objectifs principaux de la stratégie d'entreprise définis par les responsables interrogés.



## Le développement des compétences : enjeu phare pour faire évoluer l'entreprise

Interrogés sur les enjeux à relever pour atteindre leurs objectifs, les responsables mentionnent en large majorité (76%) le **développement des compétences et savoir-faire** : un défi particulièrement prégnant pour les grandes entreprises et ETI (Figure 5). Les questions de recrutement sont également mises en avant par plus de la moitié des répondants. On peut lire dans ces préoccupations actuelles l'impact de la transformation de l'industrie sur les métiers. Les nouvelles pratiques et technologies, en intégration progressive dans l'entreprise, créent des besoins en compétences à combler, soit par la formation des salariés soit par le recrutement.

La **conduite du changement** est par ailleurs un enjeu majeur pour 63% des entreprises, et tout particulièrement pour les grandes entreprises déjà bien engagées dans la transition numé-

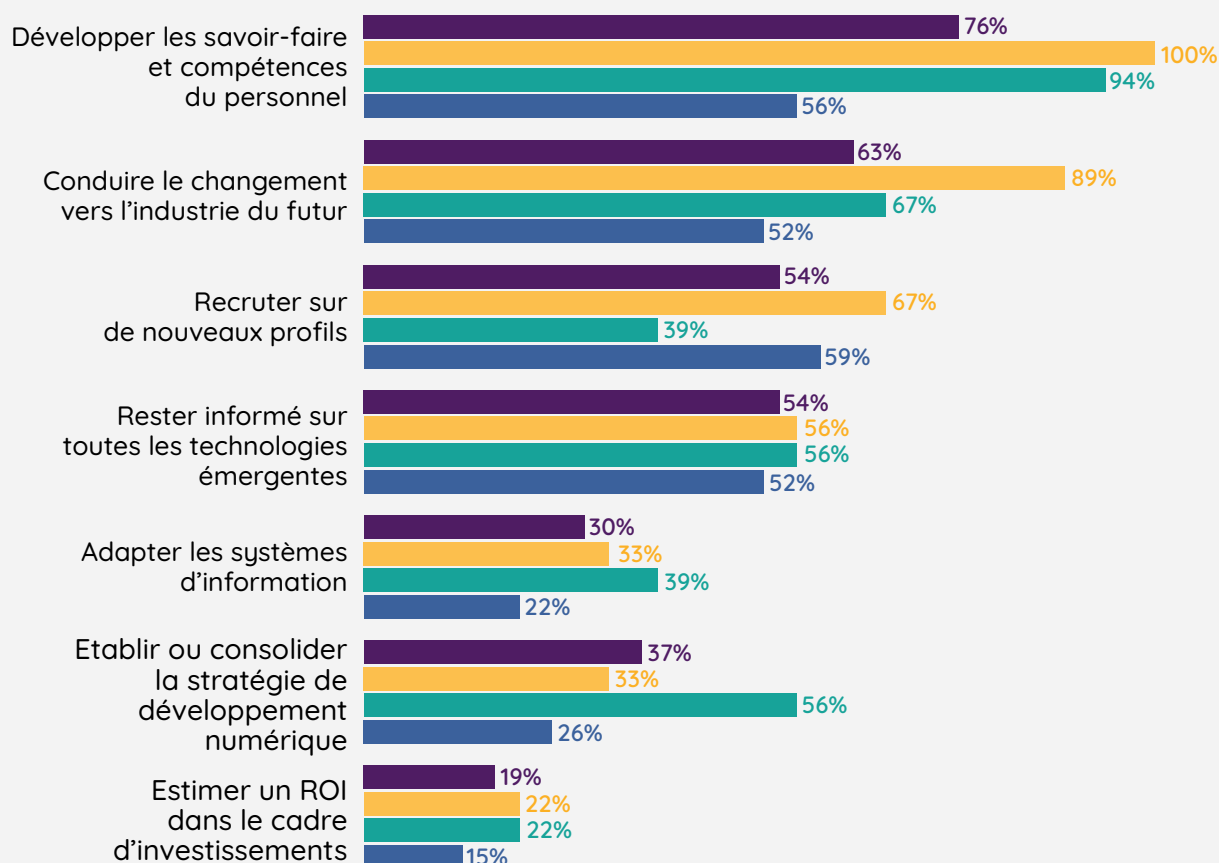
rique. La transformation initiée doit améliorer la performance de l'entreprise et devra être évaluée au travers de la réalisation des objectifs fixés.



**76%** des entreprises citent le développement des compétences des salariés parmi leurs enjeux majeurs.

Ce premier volet de résultats de l'enquête met en évidence les éléments stratégiques privilégiés par les acteurs économiques locaux : **renforcement de compétitivité, besoins en compétences et conduite de la transition numérique s'articulent pour guider l'évolution de l'entreprise**. Dans un contexte d'accélération du changement, les objectifs restent fondamentalement identiques, mais les technologies, méthodes et compétences mises en œuvre pour y parvenir sont appelées à se transformer.

### 5. Les enjeux majeurs pour l'évolution de leur entreprise selon les responsables interrogés







## LES TECHNOLOGIES ÉMERGENTES AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DE L'ENTREPRISE

La transformation numérique de l'entreprise va de pair avec l'intégration progressive de technologies émergentes au sein de tous les secteurs. Ces nouveaux outils, ou facilitateurs technologiques interviennent au cœur des processus et accélèrent le changement industriel. Cela passe par l'automatisation des chaînes de production et la mise en réseaux des équipements, mais aussi par de nouveaux savoir-faire et modes d'interaction hommes-machines.



## ➤ L'intégration des facilitateurs technologiques est amorcée, mais reste à consolider

Les responsables ont été interrogés sur le niveau d'implémentation, dans leur entreprise, de 6 facilitateurs parmi les innovations phares de l'industrie du futur (Figure 6) :

- **Objets connectés, Robotique/Cobotique et Maintenance prédictive** trouvent leur place dans plus de la moitié de ces entreprises, au stade de projet ou de mise en œuvre effective.
- **Réalité augmentée et virtuelle et Fabrication additive** s'intègrent dans plus d'un tiers des entreprises.
- La technologie du **Jumeau numérique** est d'actualité pour 20% des entreprises. L'implémentation de cet outil polyvalent, bien

qu'appelé à se généraliser dans l'industrie et au-delà, est souvent freinée par son coût en investissement et par la transformation organisationnelle qu'il implique.

Les grandes entreprises marquent la différence en étant significativement plus engagées dans l'intégration de chacun de ces facilitateurs, affirmant leur rôle pionnier dans l'industrie du futur.



Si ces six indicateurs font partie des grandes tendances ayant un impact sur l'industrie aujourd'hui, les responsables soulignent également l'importance d'autres développements technologiques dans leur stratégie, tels que

**Digitalisation de l'entreprise,**

**Cybersécurité et**

**Intelligence artificielle.**

# Niveau d'implantation des facilitateurs technologiques selon les secteurs d'activité

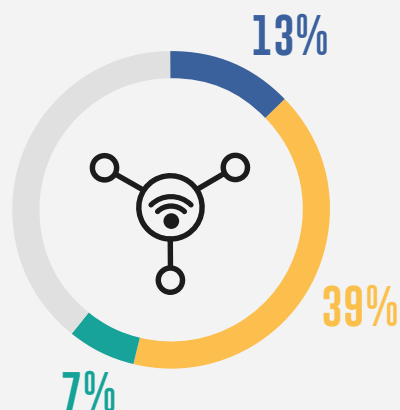
## 6. Implémentation des facilitateurs technologiques et secteurs les plus concernés dans l'entreprise, selon les responsables interrogés.

### IoT

L'internet des objets (IoT) se base sur les équipements physiques de l'entreprise/usine qui collectent et transmettent des données en temps réel, pour contrôler numériquement leur activité.

Secteurs les plus concernés :

Fabrication R&D Conception

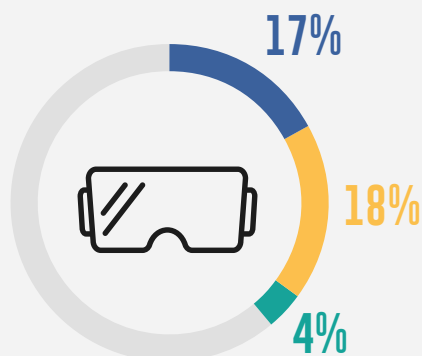


### Réalité virtuelle / augmentée

Réalité augmentée et réalité virtuelle se substituent aux interfaces utilisateurs traditionnelles sur écrans plats.

Secteurs les plus concernés :

Fabrication R&D Conception

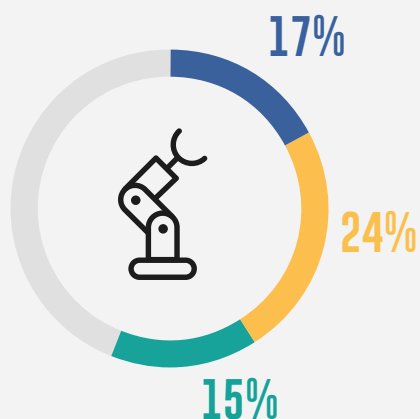


### Robotique / cobotique

Robotique et cobotique sont des incontournables de l'usine 4.0 : ligne d'assemblage complètement automatisée, machine télé-opérée, exosquelette ou encore véhicule intelligent (AIV).

Secteurs les plus concernés :

Fabrication Production Logistique



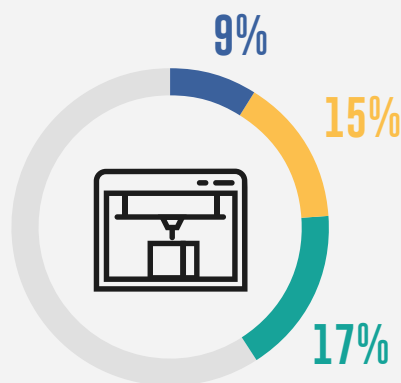
Niveau d'implémentation : ■ À mettre en œuvre ■ À renforcer ■ Déjà bien implémenté

## Fabrication additive

La fabrication additive, ou impression 3D, est passée de la phase de prototypage à celle de production, en s'adaptant à différents types de matériaux et à la fabrication en série.

Secteurs les plus concernés :

Fabrication R&D Conception

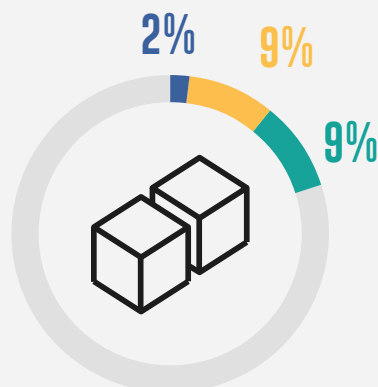


## Jumeau numérique

Le jumeau numérique, en répliquant une machine, une chaîne de production ou l'usine entière sous une forme numérique, révolutionne les opérations de simulation dans l'usine 4.0.

Secteurs les plus concernés :

R&D Fabrication Formation

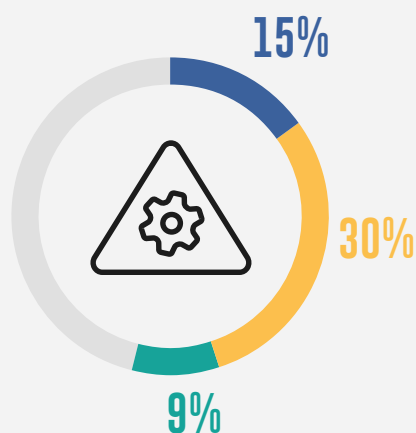


## Maintenance prédictive

Se basant sur les données transmises par les machines connectées, des algorithmes dédiés permettent d'anticiper les défaillances de l'équipement et d'optimiser son entretien et renouvellement.

Secteurs les plus concernés :

Fabrication Production R&D



# 85%

de ces entreprises  
mettent en œuvre  
**au moins l'un des  
6 facilitateurs**  
mentionnés.

L'engagement dans ces nouveaux outils est notable : 85% de ces entreprises mettent en œuvre au moins l'un des 6 facilitateurs mentionnés. L'effort reste toutefois à maintenir pour diversifier ces intégrations et les déployer au travers de tous les secteurs de l'entreprise.

## La continuité numérique, pilier de l'industrie du futur

Les facilitateurs technologiques s'intègrent à chaque secteur de l'entreprise pour améliorer processus et performances, par exemple :

- Réalité augmentée au support de la conception du produit ;
- Internet des objets pour le pilotage de la production ;
- Cobotique pour la logistique.

Pour l'industrie du futur, l'un des enjeux majeurs est de déployer la continuité numérique à travers les secteurs : il s'agit de mettre en réseau ces différents outils pour créer un flux d'information, et renseigner tous les acteurs du processus sur l'ensemble du cycle de vie du produit ainsi que des infrastructures associées. La continuité numérique facilite la communication et renforce la dimension collaborative du travail.



©CYRIL-ABAD-CAPA-PICTURES



## FAIRE ÉVOLUER LES MÉTIERS POUR ACCOMPAGNER LA TRANSFORMATION DE L'ENTREPRISE

Dans le cadre de la transition numérique, moyens de production et process se transforment pour booster la performance et la compétitivité de l'entreprise, et entraînent une mutation en profondeur des métiers.

Les facilitateurs technologiques qui préfigurent l'usine du futur sont en constante évolution et engagent un mouvement général de montée en compétences, dont l'acquisition représente un enjeu considérable.

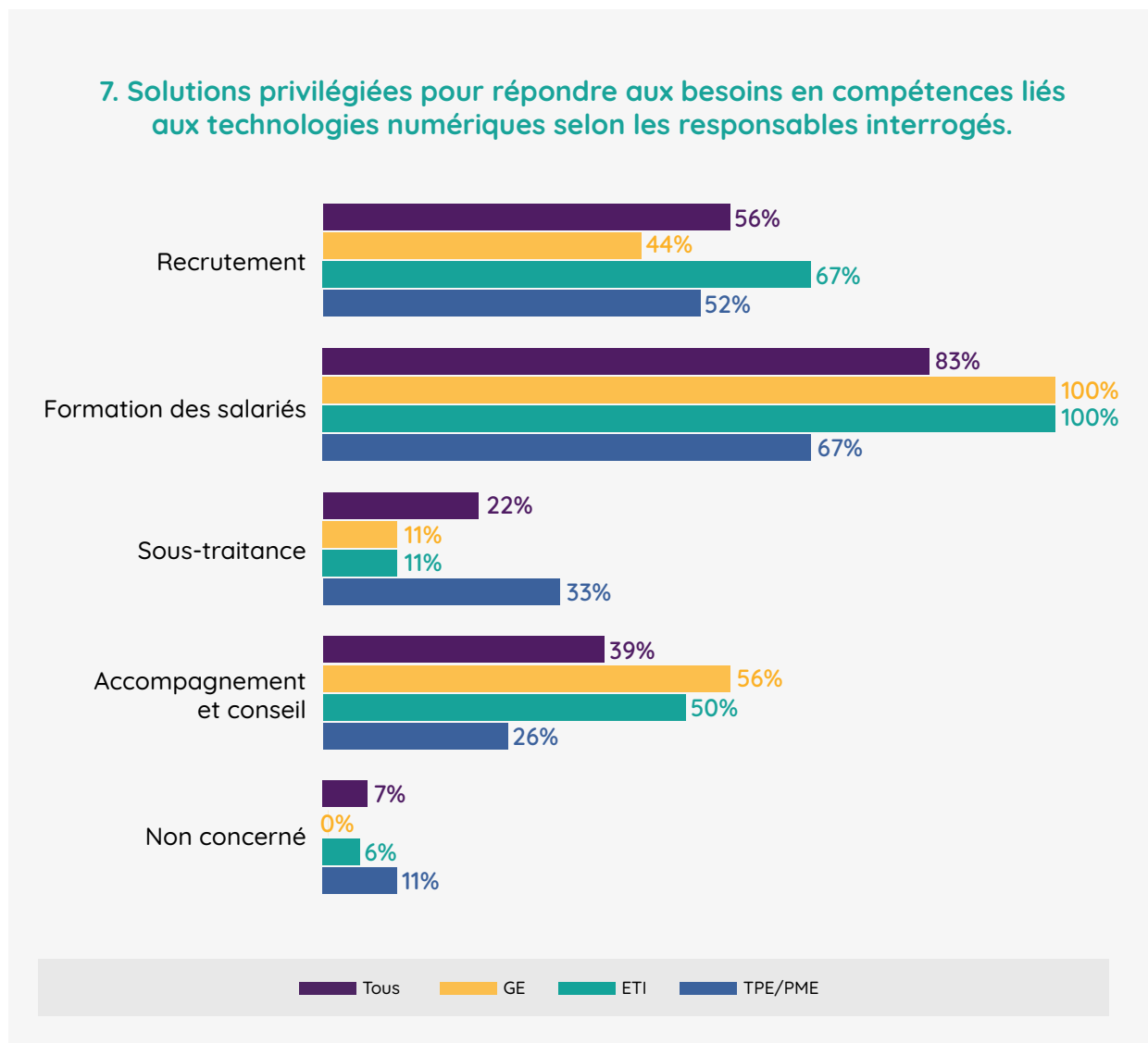


## Formation et recrutement sont les voies privilégiées pour répondre aux besoins en compétences des entreprises

Pour répondre à ces nouveaux besoins en compétences et savoir-faire dans leurs services, les responsables interrogés privilégient largement la **formation de leurs salariés**, et ce quelle que soit la taille de l'entreprise (Figure 7). Les grandes entreprises favorisent en second lieu les solutions **d'accompagnement et de conseil**, tandis que les TPE, PME et ETI envisagent plus volontiers le **recrutement de nouveaux salariés**. La préférence marquée pour la formation,

le recrutement et le conseil atteste de la volonté des entreprises d'intégrer technologies et savoir-faire au cœur de leur fonctionnement.

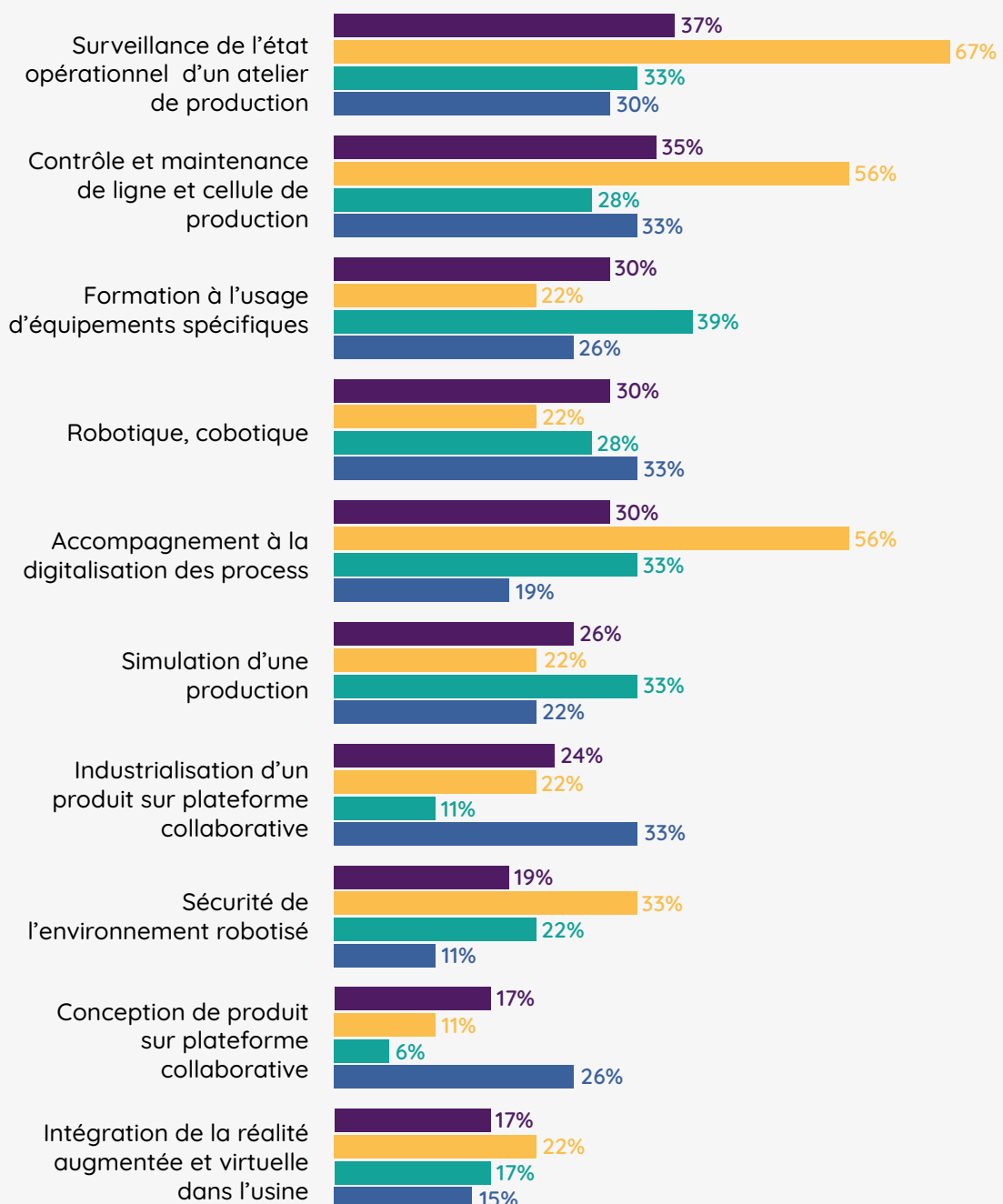
Quant à la **sous-traitance**, elle est une option peu envisagée par les GE et ETI, mais elle intéresse un tiers des PME et TPE. Pour ces entreprises, mobiliser certaines aptitudes et ressources en externe peut permettre un changement plus progressif et abordable.



Les **besoins en compétences** sont variés et dépendent de nombreux facteurs tels que l'activité, la taille et la stratégie de l'organisation, ou encore son niveau d'implémentation de nouvelles technologies. Interrogés sur les thématiques de formation recherchées par leur entreprise, les responsables mettent toutefois en évidence certaines tendances (Figure 8) :

- La **surveillance de l'état opérationnel d'un atelier de production** est la formation la plus citée globalement, et tout particulièrement par les grandes entreprises.
- Les grandes entreprises marquent aussi un intérêt notable pour **l'accompagnement à la digitalisation des process** ainsi que pour le **contrôle et la maintenance numérique de ligne et cellule de production**.

## 8. Thématiques de formation les plus recherchées, selon le type d'entreprise



■ Tous ■ GE ■ ETI ■ TPE/PME



## ➤ La transition numérique demande de replacer la formation au cœur de la vie des entreprises

L'usine du futur, construite sur des technologies en perpétuelle mutation, appelle à former les salariés tout au long de leur carrière et à encourager la mobilité professionnelle.

**La formation continue** apparaît donc comme un élément-clé dans le système de l'entreprise de demain, qui devra intégrer des plans d'apprentissage et d'acquisition de compétences pour maintenir sa performance et sa rentabilité.

**La formation en alternance** constitue également un outil stratégique dans la mesure où elle permet un recrutement sur compétence bien ajusté, mettant en synergie l'enseignement reçu et la mission dans l'entreprise. De plus, l'embauche de jeunes sur ces nouveaux postes est facilitée par leur intérêt pour les technologies émergentes qui viennent dépoussiérer l'image des métiers traditionnels de l'industrie.



©CYRIL-ABAD-CAPA-PICTURES

# CONCLUSION

Au travers de cette enquête auprès des entreprises de son bassin économique, CampusFab brosse un paysage industriel francilien en pleine mutation, faisant face à des enjeux de performance redoublés par le défi de la transformation numérique. Pour ces organisations comme pour l'ensemble de l'industrie française, il est essentiel de gagner en compétitivité vis-à-vis de la concurrence étrangère ; la stratégie pour atteindre ces objectifs passe nécessairement par **un investissement décisif dans le numérique, les technologies émergentes et les savoir-faire indispensables pour les mettre en œuvre.**

Si l'effort d'implémentation des outils numériques est effectivement engagé dans ces organisations, il doit être accéléré et déployé pour raccourcir l'écart avec les meneurs de l'industrie du futur à l'échelle européenne et mondiale. Ces transformations en termes d'équipements et de process sont couplées avec **le besoin de nouvelles compétences** dans les différents secteurs de l'entreprise, qui doivent être comblés notamment grâce à la formation et au recrutement.

Dans les années à venir, la mise en œuvre de la digitalisation des process et de la continuité numérique va appeler à la refonte de l'organisation et à une évolution continue des métiers, dans tous les secteurs et à tous les niveaux hiérarchiques de l'entreprise.





Plateforme de formation innovante, CampusFab est issu d'un projet collaboratif, piloté en 2016 par un consortium rassemblant grands acteurs industriels et de l'emploi ainsi que quatre organismes de formation d'Île-de-France très représentatifs. CampusFab, positionnant la continuité numérique au cœur des espaces industriels, propose l'usine du futur déployée sur 2000 m<sup>2</sup> d'installations de pointe comprenant :

**PÔLE D'USINAGE**

**PÔLE DE FABRICATION ADDITIVE**

**PÔLE ASSEMBLAGE / MONTAGE**

**PÔLE MAINTENANCE ET MOYENS DE PRODUCTION**

**SALLE DIGITALE : CONTRÔLE, ANALYSE DE LA DATA ET DES PROCESS**

Les spécificités de l'offre de formation à CampusFab :

- Une intégration effective des méthodes de l'industrie du futur dans les entreprises,
- Des modules de formation s'appuyant sur des cas d'usage, incluant la continuité numérique,
- Des formules variées, adaptées aux besoins de chacun,
- Des modules dispensés par les centres de formation certifiés Qualiopi :  
Groupe AFORP, AFPA, Faculté des Métiers de l'Essonne et CPI.

Elle s'adresse aux :

- Salariés et chefs d'entreprise pour découvrir ou se perfectionner,
- Formateurs et enseignants,
- Alternants, stagiaires, élèves ou étudiants pour approfondir un parcours de formation ou en parcours découverte.

Pour plus d'informations sur CampusFab et ses offres de formation :

<https://www.campusfab.com/formations/>

# CAMPUS FAB

Nous remercions les entreprises ayant participé à l'enquête :

Air France, Airbus, ArianeGroup, Ateliers Laumonier, CIRCOR Aerospace, Citus Kalix, Claude Gazaix, CMBI, Cobham Electrical And Electronic Equipment, Colas, Dassault Falcon Service, Derichebourg Industries, Essilor, Essinox, Euroflux, General Electric Power Conversion, Génie Electrique Services, Geogin SA, Halgand, Hutchinson, Interscience, ISTA, JPB Systèmes, Kirchheim-Grillot Industrie, LISI Aerospace, L'Oréal, LR Etanco, Mécaflash, OCP Répartition, Ondulys Tailleur, Pascual, PSA / Stellantis, PSA Automobile SA, Rafaut, Safran Aircraft Engines, Safran Electronics And Defense, Safran Electronics And Defense, Safran Helicopter Engines, SARL Tardy, Selmer, Seqens, SGC, Smiths Detection France, Stellantis, Topsolid, Vassal Motorréducteurs, Veolia Eau - Compagnie Générale Des Eaux, Veolia Recyclage Et Valorisation Des Déchets, Veolia RVD Région Ile De France, Vernet, X FAB

La rédaction remercie également les équipes de l'AFORP, l'AFPA, la FDME, CPI et la CCI Essonne pour leur contribution à la réalisation de cette enquête.