

# La mesure dimensionnelle : chiffres clefs et perspectives d'évolution des métiers et des compétences

Rapport complet



## REMERCIEMENTS

Le GTP Observations tient à remercier ici l'ensemble des contributeurs de cette étude : partenaires sociaux, membres du réseau UIMM, entreprises, membres du Cotech et en particulier la Fédération des Industries Mécaniques (FIM) et Evolis (Machines et solutions industrielles), pour leur disponibilité et la pertinence de leurs apports.



## INTRODUCTION ET PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION

1. CARACTÉRISTIQUES DE LA MESURE DIMENSIONNELLE
2. MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE ET PROBLÉMATIQUES RH ACTUELLES
3. ENJEUX PROSPECTIFS ET IMPACTS SUR LES BESOINS EN EMPLOIS ET COMPÉTENCES
4. CARTOGRAPHIE DES PRINCIPALES FORMATIONS
5. ENJEUX ET RECOMMANDATIONS



# **Introduction et périmètre d'intervention**

## CIBLAGE DE L'INTERVENTION

Dans le cadre de cette intervention, la mission s'est concentrée sur un domaine précis de la mesure physique : la **mesure dimensionnelle**.

Par ailleurs, l'analyse s'est délibérément orientée vers les métiers des **utilisateurs finaux** et non sur les « offreurs de solutions » c'est-à-dire les acteurs qui fournissent les équipements de mesure. Ce sont ainsi les entreprises de la branche métallurgie qui exploitent les équipements de mesure dimensionnelle qui constituent le cœur de notre étude. Cette perspective permet d'éclairer les besoins, les défis opérationnels et les besoins en compétences de ces professionnels sur les métiers de la mesure dimensionnelle.

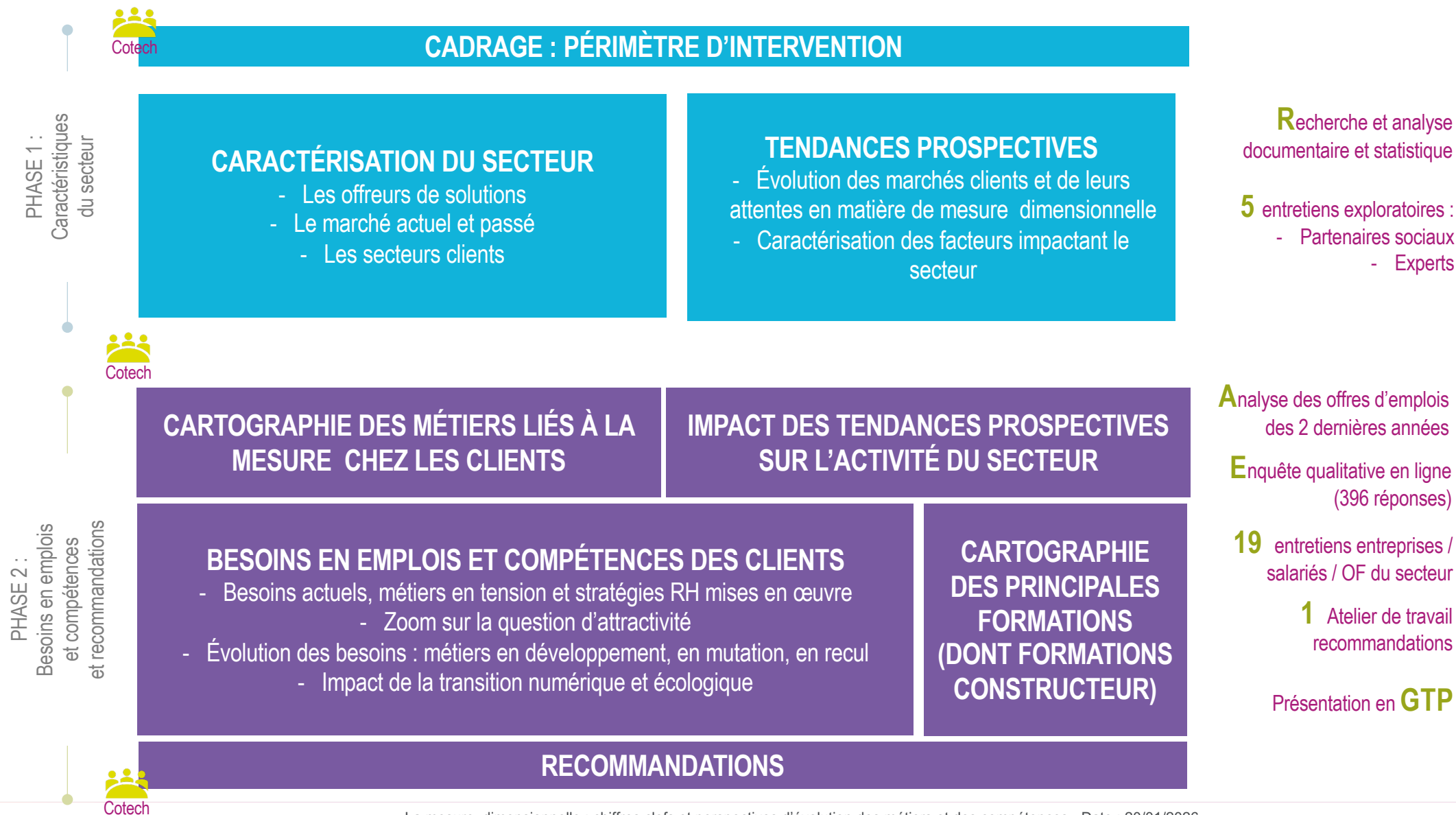
Un focus particulier a été accordé au métier de **métrologue** (avec parfois des appellations spécifiques « expert en métrologie »...), acteur central dans la maîtrise des processus de mesure. Cependant, l'analyse ne se limite pas à ce seul métier : elle englobe également l'ensemble des métiers susceptibles d'interagir avec les équipements de mesure dimensionnelle. L'objectif étant de comprendre comment les évolutions technologiques, réglementaires et organisationnelles en cours et à venir influencent les compétences requises dans ces métiers, et anticiper les besoins en formation et en adaptation.

## RAPPEL DES OBJECTIFS DE LA MISSION

- Caractériser le secteur de la **mesure dimensionnelle**
- Identifier les **perspectives d'évolution** de la mesure dimensionnelle auprès des principaux secteurs clients
- Analyser les **métiers et compétences actuels et futurs** de la mesure dimensionnelle chez les clients
- Réaliser une **cartographie nationale macroscopique** des principales formations industrielles du secteur
- Co-construire avec le Comité Technique et Evolis des **préconisations pour remédier aux facteurs de déséquilibres identifiés durant l'étude**



## RAPPEL DE LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

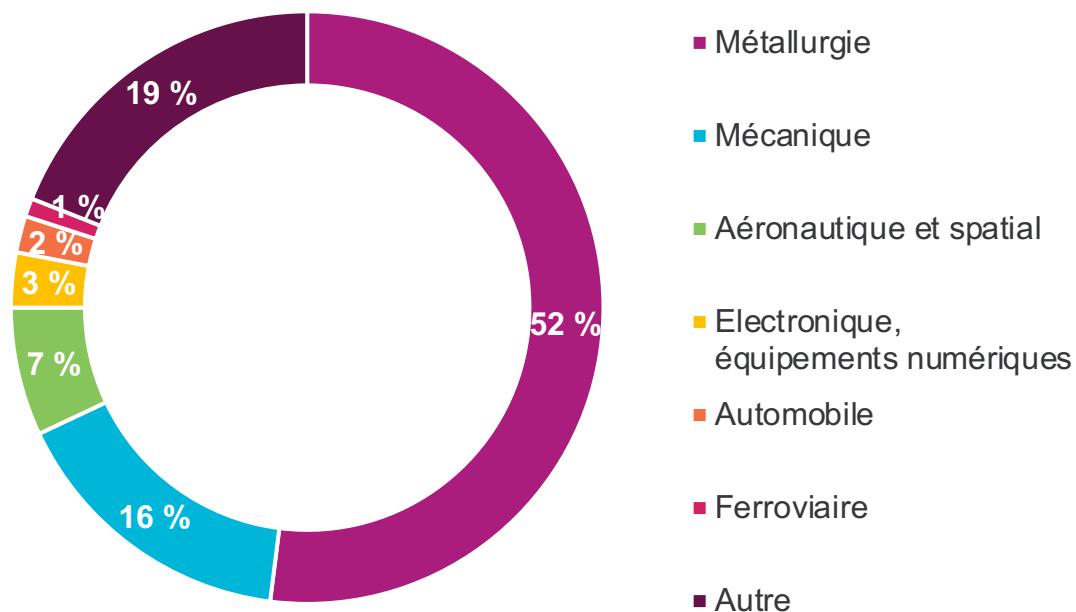


## ZOOM SUR L'ÉCHANTILLON DES RÉPONDANTS À L'ENQUÊTE EN LIGNE

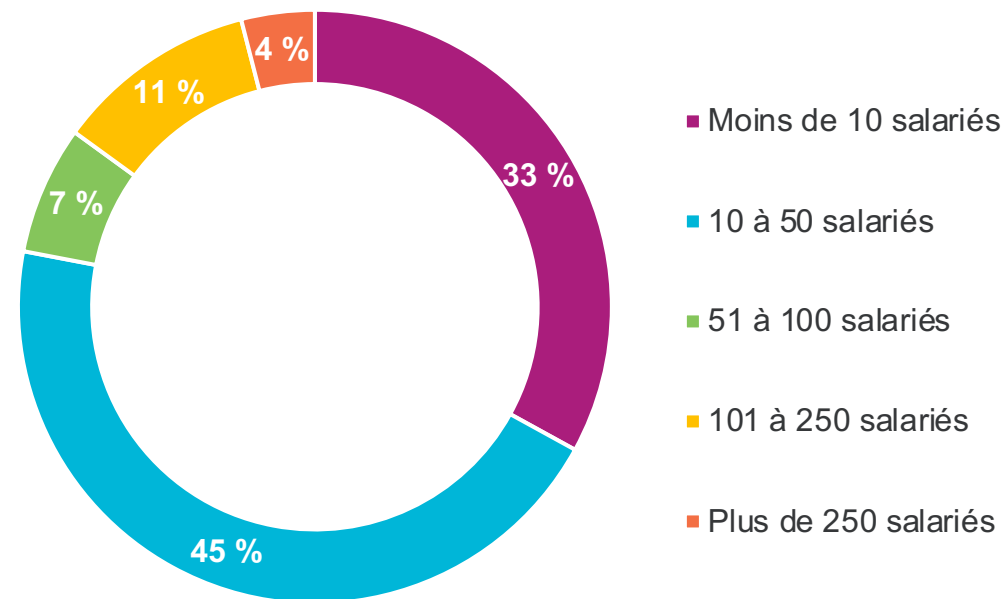
Détails sur l'échantillon de l'enquête qualitative en ligne, déployée comme moyen d'investigation dans le cadre de la mission

**396 Réponses exploitables** (= au moins une réponse à une question qualitative, hors effectifs)  
sur un total de 437 répondants à date du 28 octobre)

### RÉPARTITION DES RÉPONDANTS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ



### RÉPARTITION DES RÉPONDANTS PAR TAILLE (EFFECTIFS)



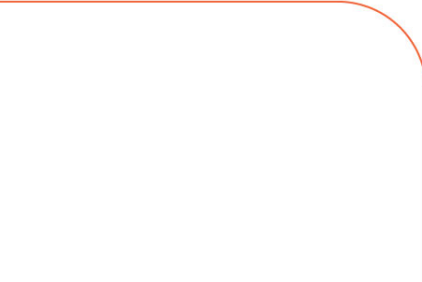
- Échantillon important permettant des retours d'une variété d'entreprises (notamment de taille PME)
- Néanmoins, une enquête avant tout qualitative, qui ne vise pas la représentativité statistique, mais qui **permet une massification des réponses et des ordres de grandeurs** quant à l'état actuel, les projections et les problématiques rencontrées par les entreprises de la branche, des sujets relatifs à la mesure dimensionnelle





# 01.

## Les caractéristiques de la mesure dimensionnelle

- 1.1. La mesure dimensionnelle : de quoi parle-t-on ?
  - 1.2. Les acteurs de la mesure dimensionnelle
  - 1.3. Les principaux secteurs industriels utilisant la mesure dimensionnelle
- 

## 1.1. LA MESURE DIMENSIONNELLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

### MESURE PHYSIQUE ET MESURE DIMENSIONNELLE

#### ► La mesure physique

La mesure physique fait référence au **processus de détermination quantitative** d'une propriété physique d'un objet ou d'un phénomène. Cela implique l'utilisation d'instruments et de techniques permettant d'obtenir une **valeur numérique** qui représente une **grandeur physique** spécifique, telle que la longueur, la masse, le temps, la température, la pression, le courant électrique, la vitesse.

La métrologie est la **science de la mesure et ses applications**. Elle englobe tous les aspects théoriques et pratiques relatifs aux mesures, qu'elles soient effectuées dans le domaine scientifique, industriel, commercial ou social. La métrologie comprend l'étude des systèmes de mesure, des unités de mesure, des instruments de mesure, ainsi que des méthodes et techniques utilisées pour réaliser des mesures précises et fiables.

La métrologie est fondée sur **deux concepts fondamentaux** :

1. La **maitrise des incertitudes** (*i.e. quantifier et gérer le doute associé aux résultats de mesure*), l'incertitude de mesure étant l'estimation qui caractérise la plage de valeurs au sein de laquelle la valeur réelle d'une grandeur mesurée est susceptible de se trouver (*sources des incertitudes : les instruments de mesure eux-mêmes, les conditions environnementales, l'opérateur, la méthode de mesure, les variations aléatoires...*)
2. La **traçabilité métrologique**, à savoir la capacité à assurer que les résultats de mesure obtenus peuvent être reliés à des références reconnues, généralement des étalons nationaux ou internationaux, par le biais d'une chaîne ininterrompue de comparaisons ayant toutes des incertitudes déterminées (*nécessité préalable de disposer d'étalons de références reconnus pour leur exactitude et leur stabilité. Par exemple, le kilogramme étalon conservé au Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) est une référence pour les mesures de masse*).

#### ► La mesure dimensionnelle

La mesure dimensionnelle est une branche spécifique de la mesure physique qui se concentre sur la **détermination des dimensions géométriques des objets** (voir précisions dans les pages suivantes)



## 1.1. LA MESURE DIMENSIONNELLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

### MESURE DIMENSIONNELLE

La mesure dimensionnelle désigne l'ensemble des techniques et des procédés permettant de déterminer avec précision les dimensions géométriques d'un objet ou d'une pièce, telles que ses longueurs, angles, diamètres, formes, états de surface ou positions relatives.

Cette discipline est essentielle dans l'industrie manufacturière, où elle garantit la conformité des produits aux spécifications techniques. Pour les pièces mécaniques destinées à des assemblages complexes, **le contrôle rigoureux de leurs dimensions est crucial** : il conditionne leur performance, leur fiabilité et leur conformité aux exigences techniques. **Une précision dimensionnelle optimale** permet en effet d'assurer un montage parfait — qu'il s'agisse d'un ajustement serré ou d'un jeu maîtrisé — et garantit ainsi le bon fonctionnement de l'ensemble.

Utilisant des **instruments variés** selon le nombre de dimensions mesurées (1D, 2D ou 3D) et la taille des objets (pieds à coulisse, micromètres, machines à mesurer tridimensionnelles, scanners 3D, etc.) et des **méthodes normalisées**, la mesure dimensionnelle s'appuie sur des principes de métrologie pour minimiser les incertitudes et fournir des résultats fiables. Elle intervient à toutes les étapes de la chaîne de production, de la conception à la fabrication, en passant par le contrôle qualité.

## 1.1. LA MESURE DIMENSIONNELLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

### HISTORIQUE DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

#### ► Révolution Industrielle (18 et 19e siècles)

La révolution industrielle a accru le besoin de précision dans la fabrication, conduisant à des avancées significatives dans les instruments de mesure, avec en particulier l'**introduction du système métrique en France en 1795** qui marqua un tournant dans l'histoire de la métrologie, en établissant un système décimal de mesure basé sur des standards naturels.

En découle le 20 mai 1875 la signature à Paris par 17 nations de « **La Convention du Mètre** », qui vise à établir une coopération entre les pays pour la définition et la gestion des unités de mesure. Cette convention conduit à la création du **Bureau International des Poids et Mesures (BIPM)** qui supervise encore aujourd'hui les normes de mesure et assure la conservation des prototypes internationaux.

#### ► Ère Moderne (20e siècle à aujourd'hui)

Cette coopération internationale aboutit en 1960 à la standardisation des unités de mesures avec l'établissement du **Système International d'Unités (SI)** fournissant un ensemble standardisé de mesure utilisé mondialement. Par ailleurs, de nombreuses **évolutions technologiques en métrologie** ont permis l'amélioration de la précision et de l'efficacité des mesures au fil des ans : développement des instruments optiques (*microscopes, interféromètres*), des instruments numériques et capteurs électroniques, les technologies laser (*LiDAR, télémètres laser, interféromètres laser*) ainsi que les technologies de l'information et logiciels (*traitement des données, simulation, modélisation...*).

Dans ses applications industrielles, la métrologie a de fait évolué de façon significative en parallèle des évolutions techniques et technologiques. Le rôle du métrologue au sein des entreprises a donc largement évolué, avec une transition encore en cours entre la **fonction de contrôle-qualité / vérification de conformité en fin de fabrication** et la **fonction de responsable du processus de mesure**, allant du cadrage du champ des possibles dès la conception des pièces jusqu'à la livraison des données de mesures complètes (*dont la traçabilité métrologique et la maîtrise des incertitudes tout au long du processus de conception / fabrication*).



*Pavillon de Breteuil, Bureau international des poids et mesures*

## 1.1. LA MESURE DIMENSIONNELLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

### ESTIMATION DU MARCHÉ FRANÇAIS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE



Estimation marché mondial de la métrologie industrielle\* en 2024  
(appareils de mesure et solutions logicielles) :

**10 – 12 Mds €**



Estimation marché français\*\* en 2024:

**200 – 250 M €**

\*Diverses sources (type acteurs spécialisés dans les études de marchés B2B mondiales) : Grand View Research ; Global Market Insights ; MarketsandMarkets...

\*\* Poids de la France dans le PIB industriel mondial estimé par la Banque Mondiale à environ 2 % en 2024. Hypothèse d'une corrélation entre la production industrielle et l'utilisation d'équipements et solutions de métrologie, d'où un poids du marché français estimé à 2 %

## 1.1. LA MESURE DIMENSIONNELLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

### EXEMPLES D'INSTRUMENTS DE MESURE DIMENSIONNELLE

GRAND  
OBJETS

#### MESURES 1D

(LONGUEUR, HAUTEUR,  
PROFONDEUR, DIAMÈTRE, ETC.)



- Télémètre laser



- Mètre pliant / Ruban à mesurer



- Pied à coulisse



- Comparateur à cadran



- Micromètre

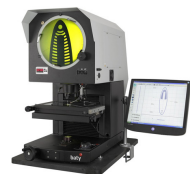
PETIT  
OBJETS

#### MESURES 2D

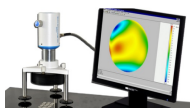
(FORME, PROFIL, ETC.)



- Système de mesure par vision / Scanners 2D



- Projecteur de profil



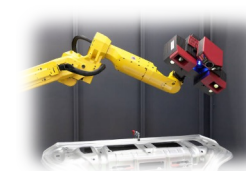
- Table de mesure optique / Interféromètre optique



- Rugosimètre

#### MESURES 3D

(VOLUME,  
GÉOMÉTRIE COMPLEXE, ETC.)



- LiDAR / Systèmes de mesure laser 3D



- Bras de mesure 3D



- Machine à mesurer tridimensionnelle (MMT)

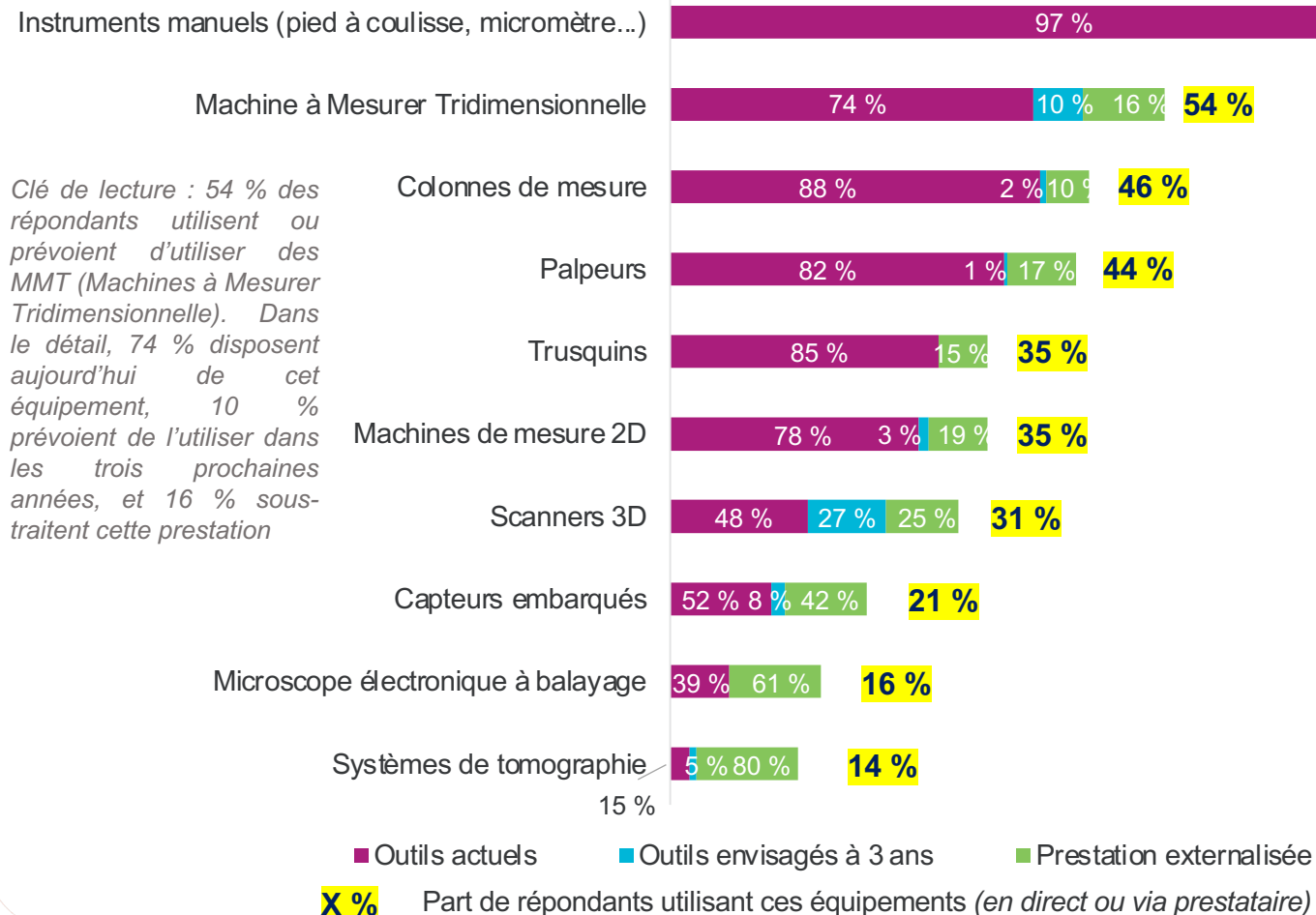


## 1.1. LA MESURE DIMENSIONNELLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

### LES INSTRUMENTS DE MESURE DIMENSIONNELLE LES PLUS UTILISÉS

#### QUELS OUTILS OU TECHNOLOGIES\* UTILISEZ-VOUS PRINCIPALEMENT POUR LA MESURE DIMENSIONNELLE ? (PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 280 RÉPONDANTS)

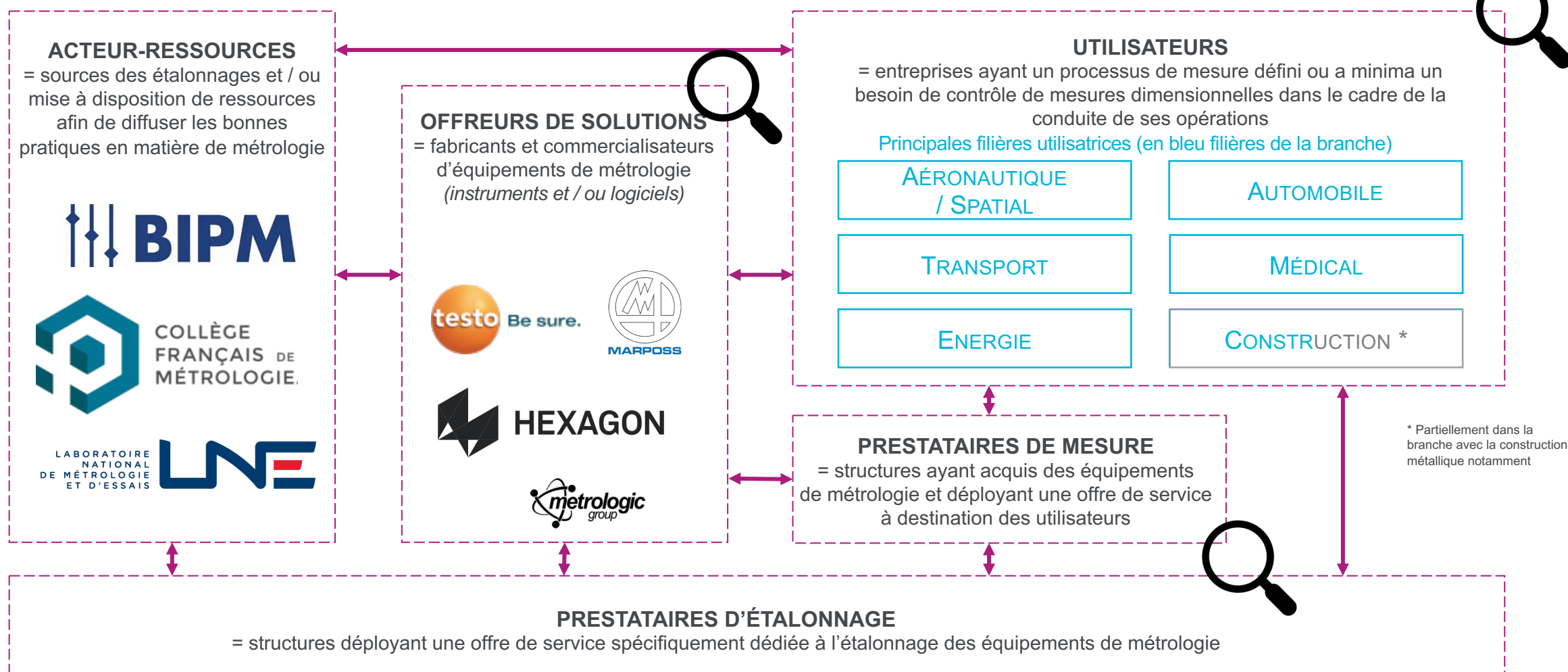
\*Sélection d'outils / technologies réalisée sur la base des équipements mentionnés lors d'entretiens de cadrage et validée en atelier de travail



- Une grande diversité des outils de mesure utilisés, avec une présence quasi-systématique des instruments manuels : 95% des entreprises interrogées utilisent des **instruments de mesure manuels**
- Des niveaux d'équipements qui dépendent de la **taille des établissements** :
  - Des établissements de plus de 100 salariés plus largement équipés en technologies de mesure : Environ **80 % des établissements de plus de 100 salariés utilisent des MMT** (Machines à Mesurer Tridimensionnelle), 43 % des scanners 3D.
  - A contrario, seuls **39 % des établissements de moins de 10 salariés** utilisent des MMT
- Quelques **technologies** de mesure à la **pénétration beaucoup plus faible** (Capteurs embarqués, Microscope électronique à balayage, Systèmes de tomographie) et **fortement externalisées** par les industriels (80 % des utilisateurs de systèmes de mesure par tomographie sous-traitent la prestation)
- Parmi les autres moyens / pratiques de mesure évoqués, confirmant la grande diversité des outils : le contrôle par ultrasons, laser trackers, stéréo-corrélation...
- Quelques répondants qui indiquent n'utiliser aucun moyen de mesure : établissements souvent sans production (conception, programmation...)

## 1.2. LES ACTEURS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES ACTEURS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE



Nota Bene : Les entreprises présentées permettent d'illustrer la pluralité des acteurs impliqués (entreprises françaises et étrangères), mais n'ont pas vocation à être exhaustives.

Zoom pages suivantes



## 1.2. LES ACTEURS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### ZOOM SUR LES OFFREURS DE SOLUTIONS D'INSTRUMENTS DE MESURE DIMENSIONNELLE

#### Clés d'identification



Entreprises produisant ou commercialisant des appareils, équipements ou logiciels de mesure dimensionnelle en France.

Principalement des acteurs internationaux (japonais, allemands, suédois...), dont certains disposent d'un site de production en France. Quelques acteurs nationaux, principalement dans l'édition de solutions logicielles.

Distinction à faire selon :

#### 1 – Le type de mesures concernées



Mesure unidimensionnelle

Mesure bidimensionnelle

Mesure tridimensionnelle

#### 2 – La nature des équipements / solutions produits



Appareils de mesure « avec contact »

Appareils de mesure « sans contact »

Solutions logicielles

#### Exemples d'entreprises



**HEXAGON**  
METROLOGY

**Mitutoyo**

## 1.2. LES ACTEURS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### ZOOM SUR LES PRESTATAIRES

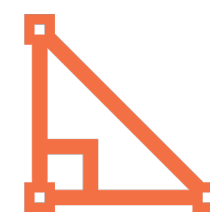
#### Deux grands types de prestataires



#### Les étalonneurs

Chargés d'assurer la **Traçabilité Métrologique** :  
**garantir une chaîne de traçabilité métrologique,**  
**régulièrement vérifiée et basée sur une pièce**  
**étalon référente**

#### Exemples d'acteurs



#### Les experts de la mesure

Chargés de **réaliser des mesures pour des clients** :  
laboratoires / prestataires équipés d'instruments de mesure  
(notamment instruments pointus, nécessairement mutualisés  
pour différentes clientèles), qui vendent leurs services

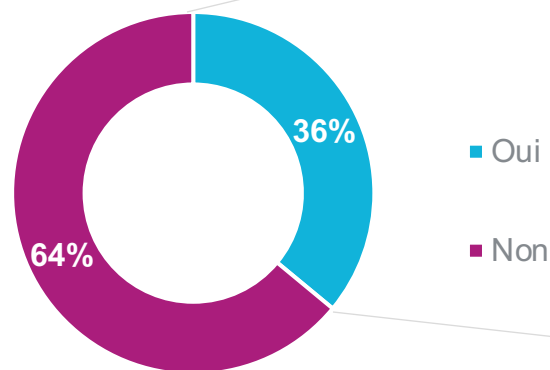
#### Exemples d'acteurs



## 1.2. LES ACTEURS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### ZOOM SUR LES PRESTATAIRES

AVEZ-VOUS RECOURS À DES PRESTATAIRES EXTERNES  
POUR RÉALISER CERTAINES PRESTATIONS DE MESURE  
DIMENSIONNELLE ?  
(244 RÉPONDANTS)



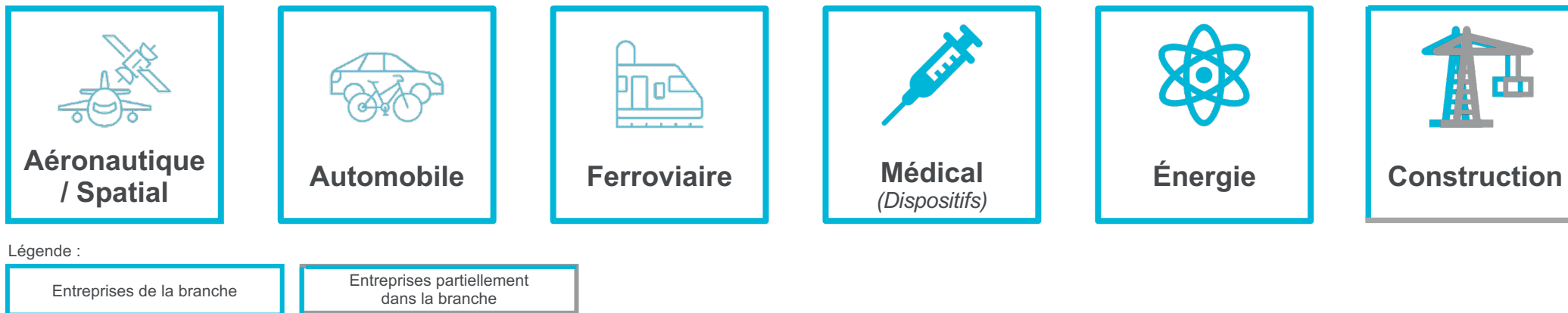
QUELLES SONT LES PRINCIPALES RAISONS POUR LESQUELLES VOUS FAITES APPEL À UN  
PRESTATAIRE EXTERNE ?  
(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 87 RÉPONDANTS)



- **Plus d'un tiers des répondants** (36 %) ont recours à des prestataires externes pour réaliser certaines mesures.
- Parmi les principales activités externalisées, **l'étalonnage** qui permet de se conformer aux impératifs de **traçabilité métrologique**, ce qui implique souvent le contrôle d'un tiers (notamment LNE)
- D'autres motifs d'externalisation sont fréquents :
  - Le recours à des équipements **plus avancés, plus coûteux ou dont l'utilisation est plus ponctuelle** (cf. utilisation de Systèmes de mesure par tomographie ou de Microscope électronique à balayage, prestations externalisées pour 60 à 80 % des utilisateurs)
  - les **volumes de mesure à effectuer** pour près d'un tiers des répondants (sous-traitance de capacité auprès de prestataires externes)
  - le **manque de compétences en interne** (28 %), expliqué par des difficultés de recrutement, des départs non remplacés, baisse d'effectifs dans les départements concernés...)

### 1.3. LES PRINCIPALES FILIÈRES INDUSTRIELLES UTILISANT LA MESURE DIMENSIONNELLE

#### FILIÈRES INDUSTRIELLES MOBILISANT PARTICULIÈREMENT LA MESURE DIMENSIONNELLE



La mesure dimensionnelle occupe une place centrale dans des secteurs industriels à haute technicité, tels que l'aéronautique, l'automobile, le médical ou encore l'énergie. Dans ces filières, la précision des pièces et des assemblages peut être critique : un écart, même minime, peut compromettre la sécurité, la performance ou la conformité réglementaire des produits finis. Par exemple, dans l'aéronautique, où les pièces sont soumises à des contraintes mécaniques et thermiques extrêmes, la moindre variation de diamètre, d'angle ou d'état de surface peut entraîner des défaillances majeures.

Face à ces enjeux, les donneurs d'ordre de ces filières ont participé à diffuser le développement de la mesure dimensionnelle chez les sous-traitants. La mesure intervient à différents moments de la chaîne de valeur :

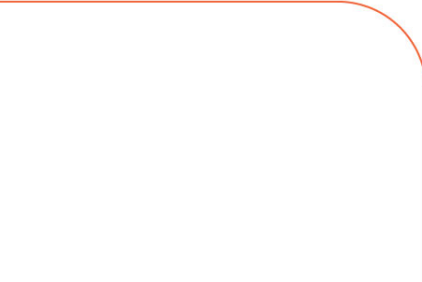
- Processus de mesure intervenant en amont de l'industrialisation, dès la conception des plans au sein des bureaux d'études du donneur d'ordre = **définition d'une tolérance**
- Rôle d'assembleur impliquant des mesures tout au long du processus industriel d'assemblage
- **Contrôle qualité final** réalisé par ces grands donneurs d'ordre, en bout de chaîne de production

Dans un contexte de **recherche de « Zéro Défauts »** de la part des donneurs d'ordre, il existe un **enjeu d'intégration poussée de la métrologie dans la chaîne de production**, auprès des nombreux sous-traitants



# 02.

## **Métiers de la mesure dimensionnelle et problématiques RH actuelles**

- 2.1. Cartographie des métiers de la mesure dimensionnelle
  - 2.2. Estimation des effectifs actuels de la mesure dimensionnelle
  - 2.3. Les problématiques RH actuelles
- 

## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### TROIS FAMILLES DE MÉTIERS EN PREMIÈRE LIGNE DES ACTIVITÉS DE MESURE DIMENSIONNELLE



#### Préparer – Organiser

Principales activités relatives à la mesure dimensionnelle :

- **La sélection des équipements et leur mise en conformité**
- **La traçabilité métrologique**
- **La définition des process de mesure**
- **L'étalonnage et / ou le suivi des équipements**
- Le relevé de mesure
- Le reporting des données
- L'interprétation des mesures / analyse de relevés 3D
- **Le support / l'assistance interne**
- **La formation interne sur la mesure**

Activité principale  
Activité secondaire



#### Produire – Réaliser

Principales activités relatives à la mesure dimensionnelle :

- La sélection des équipements et leur mise en conformité
- La traçabilité métrologique
- La définition des process de mesure
- L'étalonnage et / ou le suivi des équipements
- **Le relevé de mesure**
- **Le reporting des données**
- **L'interprétation des mesures / analyse de relevés 3D**
- Le support / l'assistance interne
- La formation interne sur la mesure



#### Installer – Maintenir

Principales activités relatives à la mesure dimensionnelle :

- L'étalonnage et / ou le suivi des équipements
- Le relevé de mesure
- Le reporting des données
- Le support / l'assistance interne
- **La maintenance des équipements**

## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### DEUX FAMILLES DE MÉTIERS DANS LESQUELLES LA MESURE DIMENSIONNELLE SE DÉVELOPPE



#### Rechercher - Concevoir

*Intégration des activités de mesure dès la conception des produits et équipements (prévoir comment la mesure sera intégrée)*



#### Démanteler - recycler

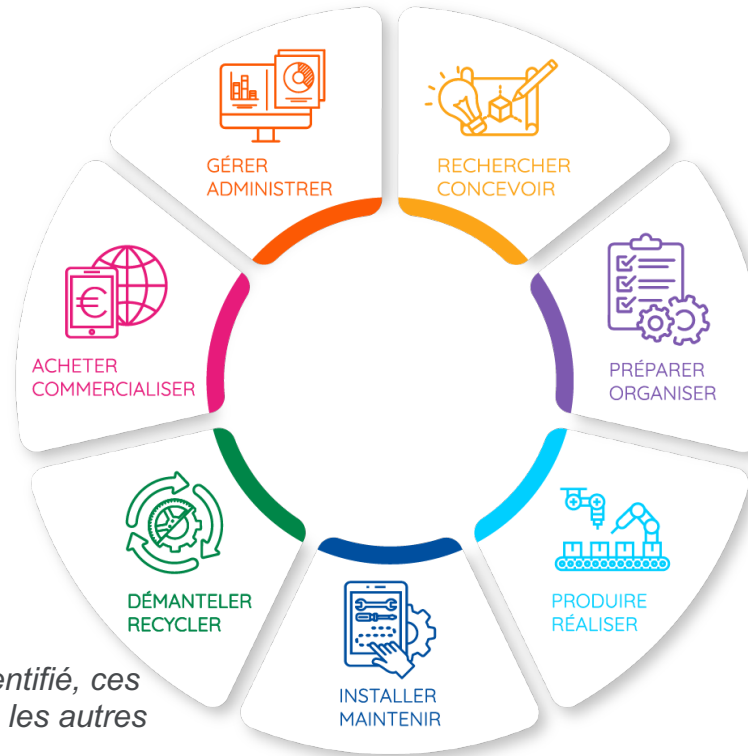
*Analyse des produits et équipements post-usage  
Caractérisation précise des produits et équipements usagers permettant de faciliter le reconditionnement...*

Activité principale  
Activité secondaire

## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### LES PRINCIPAUX MÉTIERS IMPLIQUÉS DANS LA MESURE DIMENSIONNELLE

- **Ingénieur bureau d'études**
- **Ingénieur R&D**



*Pas de métier spécifique identifié, ces derniers étant intégrés dans les autres familles de métiers*

- Technicien de maintenance  
→ *Technicien d'installation ou maintenance industrielle*

Légende

**En gras** : Métier analysé et dont l'intitulé correspond à la cartographie des métiers de la métallurgie  
*En bleu* : intitulé correspondant au métier dans la cartographie des métiers de la métallurgie

- **Technicien / Ingénieur Méthodes** (en particulier dans les PME)
- **Spécialiste en métrologie** (autres appellations : Expert mesure, métrologue, programmeur d'instruments de mesure)
- **Opérateur / technicien de production** (*technicien usinage, technicien matériaux composites, technicien en fonderie...*)
- **Responsable qualité / Technicien qualité** (autre appellation spécialiste contrôle qualité)
- Opérateur / technicien de machine tridimensionnelle → *Conducteur de ligne de production*
- Technicien de laboratoire → *Spécialiste laboratoire d'analyses industrielles*



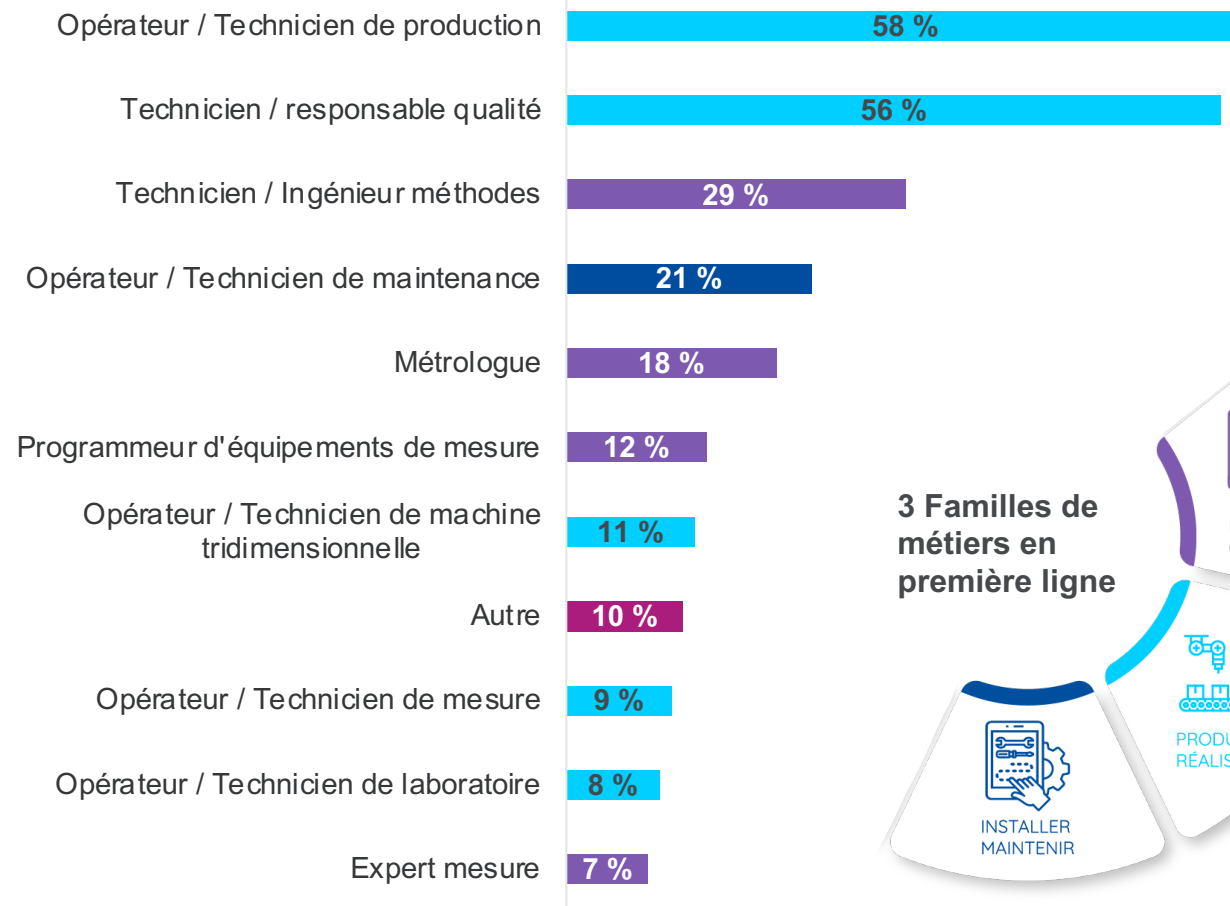
## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### VISION DE L'ENSEMBLE DES MÉTIERS MOBILISÉS

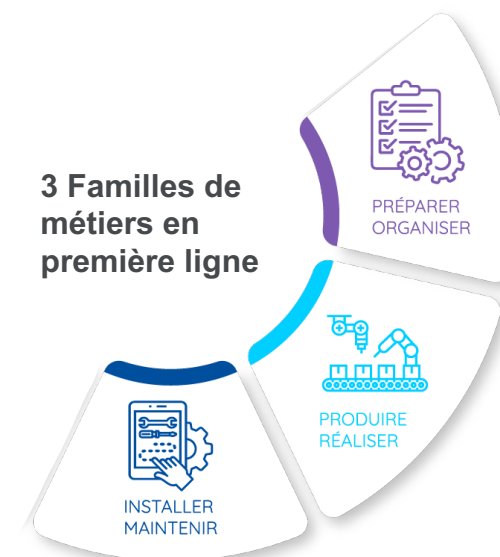
- Pour l'ensemble des entreprises interrogées, **deux métiers figurent en première ligne** dans les activités de mesure dimensionnelle, cités par près de 60% des répondants :
  - **l'opérateur / technicien de production** en général en charge de la réalisation et du relevé des mesures
  - **Le technicien / responsable qualité**, chargé d'effectuer les contrôles, dont les mesures, de faire le reporting et d'analyser les résultats
- Viennent ensuite, parmi les **métiers identifiés comme clés** dans la mesure (pour 20 à 30 % des établissements)
  - Le Technicien / Ingénieur méthodes : garant de la fiabilité et de l'efficacité des processus de contrôle, il conçoit et optimise les process de mesure et fait le lien entre les équipes de production, les services qualité et les donneurs d'ordre
  - Le Technicien de maintenance, en charge de la maintenance des équipements (mais aussi de la prise de mesure)
- Les **métiers dédiés à la mesure**, comme le métrologue, le programmeur d'équipements de mesure, le technicien de machine tridimensionnelle... sont moins cités par les entreprises ; en effet ces postes dédiés à la mesure sont plus présents dans les grands établissements (voir page suivante)
- Parmi les autres métiers exerçant des activités en lien direct avec la mesure dimensionnelle : Dessinateur-Projeteur mécanique, Chef de projet affaires, Chaudronnier / Tuyauteurs / Soudeurs

### QUELS MÉTIERS DE VOTRE ÉTABLISSEMENT SONT DIRECTEMENT IMPLIQUÉS DANS LA MESURE DIMENSIONNELLE ?

(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 288 RÉPONDANTS)



### 3 Familles de métiers en première ligne



## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

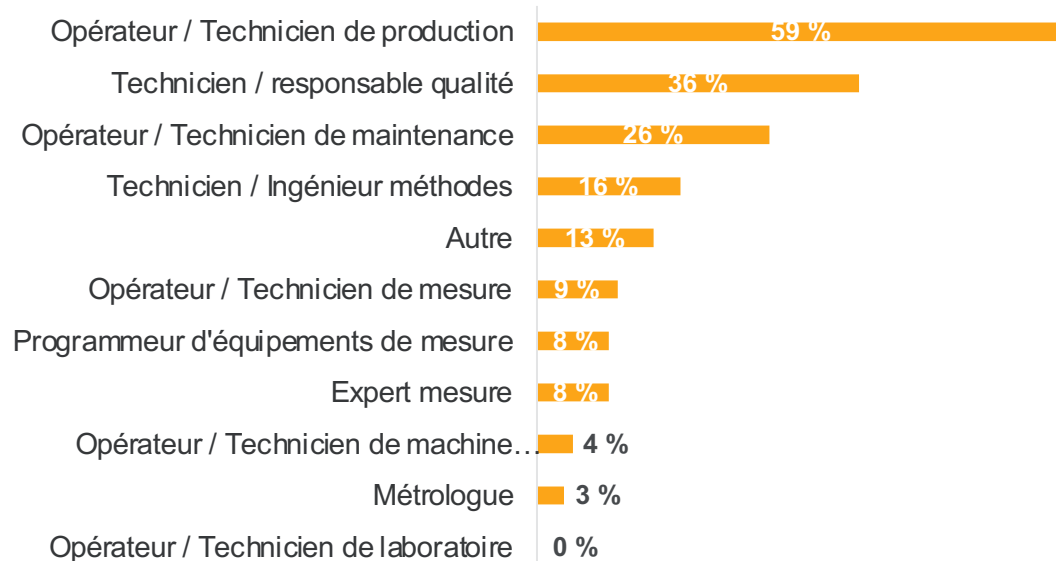
### DES SPÉCIALISTES DE LA MESURE QUE L'ON RETROUVE PLUTÔT DANS LES GRANDES ENTREPRISES

#### QUELS MÉTIERS DE VOTRE ÉTABLISSEMENT SONT DIRECTEMENT IMPLIQUÉS DANS LA MESURE DIMENSIONNELLE ?

(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES – EXEMPLES DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE MOINS DE 10 SALARIÉS ET DE PLUS DE 100 SALARIÉS)

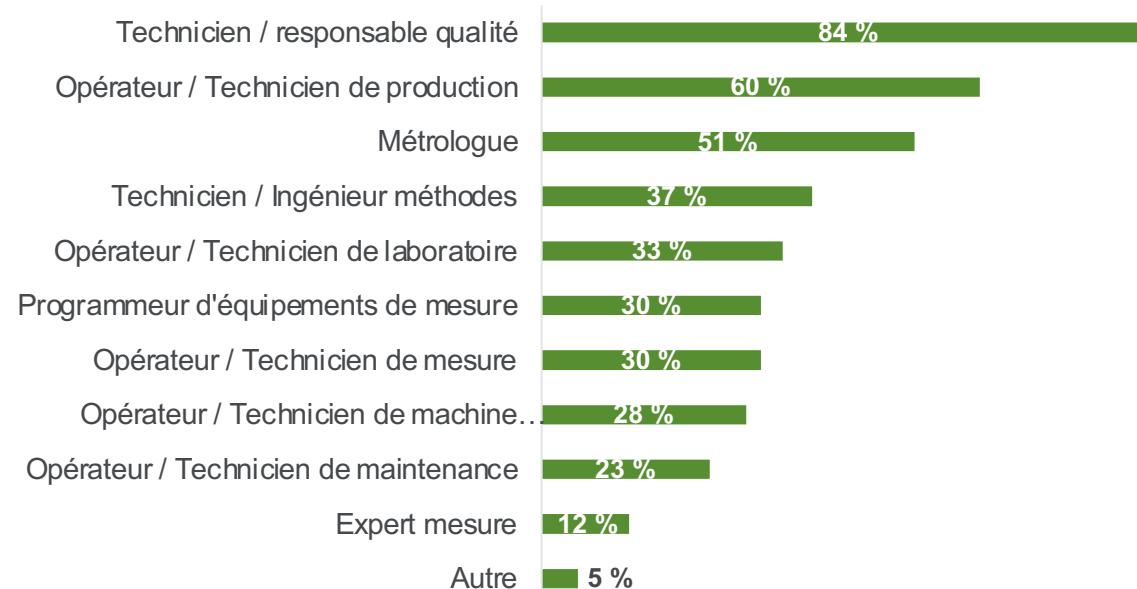
##### ÉTABLISSEMENTS DE MOINS DE 10 SALARIÉS

(90 RÉPONDANTS)



##### ÉTABLISSEMENTS DE PLUS DE 100 SALARIÉS

(43 RÉPONDANTS)



- On note de grandes différences dans l'organisation des processus de mesure selon les tailles d'établissements :
  - Pour les **plus petits (<10 salariés)**, un **opérateur / technicien de production en première ligne**, du fait des équipes réduites. Seuls 1/3 des répondants disposent de profils opérateurs / techniciens contrôle qualité, moins de 3 % emploient un métrologue
  - Dans les **plus grands établissements (100+ salariés)** un **service qualité** prioritairement mobilisé pour les activités de mesure dimensionnelle : 84 % des répondants disposent d'opérateurs / techniciens qualité qui réalisent des opérations relatives à la mesure dimensionnelle. **Plus d'un établissement sur deux emploie également au moins un métrologue**

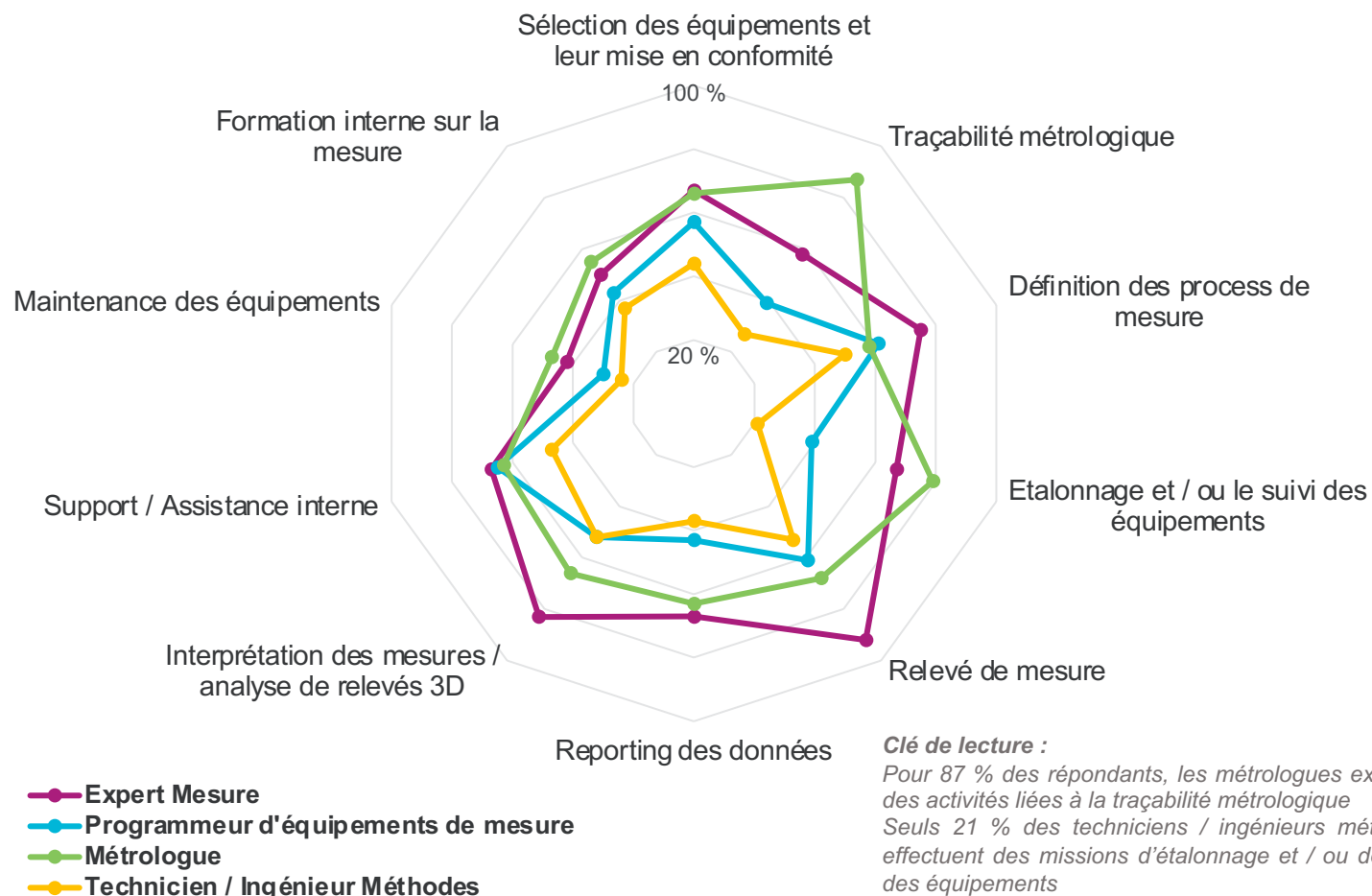
## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### RÉPARTITION DES ACTIVITÉS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE PAR FAMILLE DE MÉTIERS



## Préparer – Organiser

QUELLES SONT LES ACTIVITÉS DE MESURE DIMENSIONNELLE EXERCÉES PAR CES MÉTIERS ?  
(214 RÉPONDANTS)



- Les métiers de la mesure rattachés à la famille « Préparer – Organiser » sont les garants de la fiabilité et de l'efficacité des processus de contrôle. Ils conçoivent et optimisent les processus de mesure, réalisent le suivi / étalonnage des équipements, s'assurent de la traçabilité métrologique. Les métiers des méthodes sont également mobilisés pour le support / l'assistance interne en cas de problématique (entre 50 et 65 % d'entre eux ont cette attribution)
- C'est dans cette famille que l'on retrouve les **métiers dédiés à la mesure** (métrologue, expert mesure, programmeur d'équipement de mesure), prenant en charge une diversité d'activités liées à la mesure dimensionnelle. Le **Métrologue** par exemple est principalement en charge de la garantie de la traçabilité métrologique (87 % des métrologues ont cette activité dans leurs attributions), ainsi que de **l'étalonnage et / ou suivi des équipements**. Ces métiers sont plutôt présents dans des grands établissements, certains disposant d'équipes métrologie / mesure plus musclées encore (notamment dans l'aéronautique ou l'automobile) : ex. l'un des principaux acteurs automobiles français **organisé par « expertise »**, avec des rangs « référent » et « expert » en charge de produire les standards techniques, et d'appuyer les équipes en cas de problème technique

Certaines entreprises, notamment les PME font porter ces activités sur le technicien ou ingénieur méthodes.

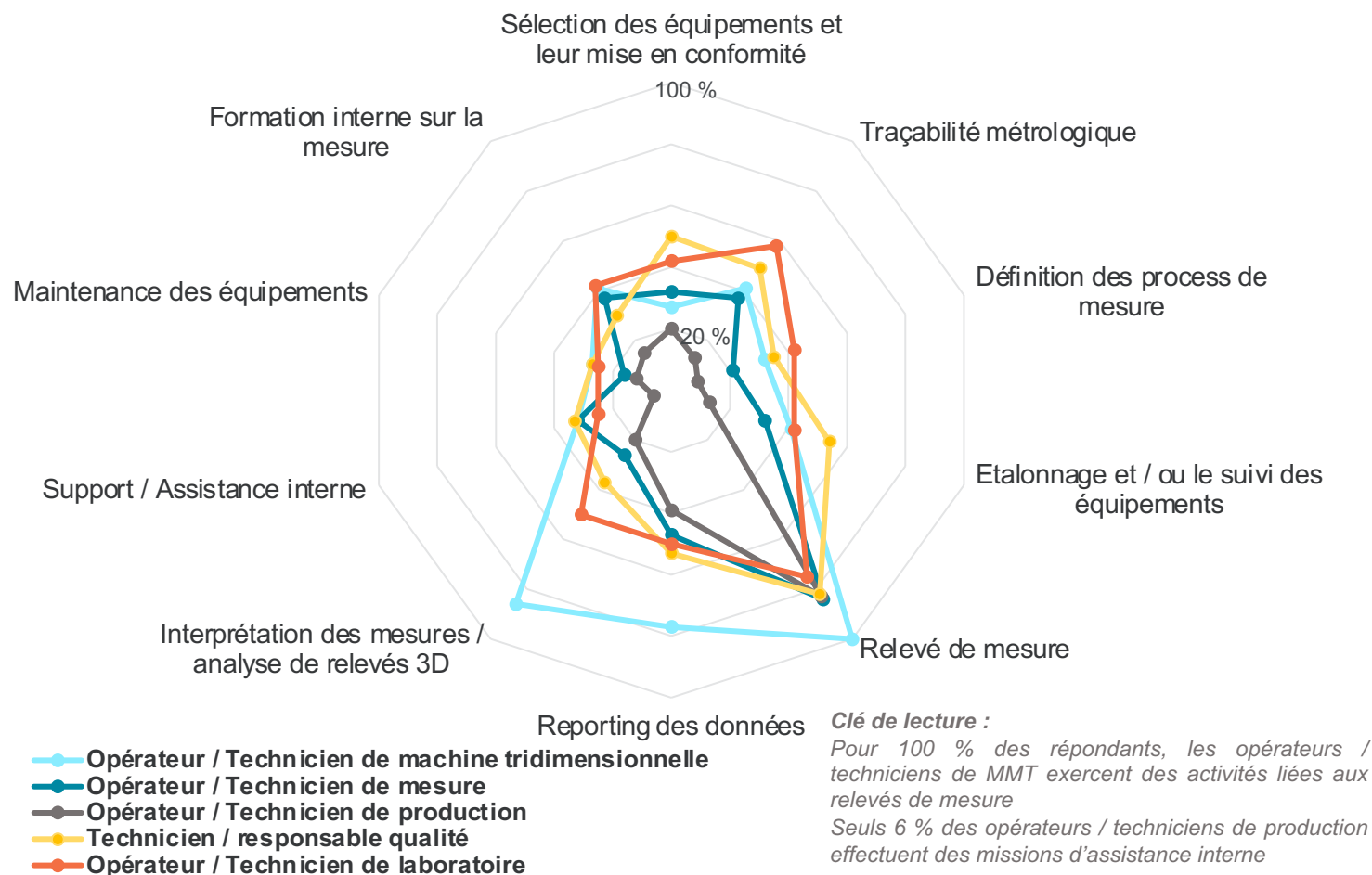
## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### RÉPARTITION DES ACTIVITÉS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE PAR FAMILLE DE MÉTIERS



Produire – Réaliser

QUELLES SONT LES ACTIVITÉS DE MESURE DIMENSIONNELLE EXERCÉES PAR CES MÉTIERS ?  
(214 RÉPONDANTS)



- **Les métiers de la production / réalisation** (incluant le contrôle qualité) exercent en premier lieu le **Relevé de mesure** : parmi les 5 métiers identifiés et rattachés aux fonctions de production, **au moins 80 %** d'entre eux réalisent des tâches de relevés de mesures (à l'exception de l'opérateur / technicien de laboratoire, 75 %).
- Pour rappel ces métiers, et en particulier le technicien qualité et le technicien de production sont les 2 métiers les plus cités par les entreprises quand elles évoquent les métiers en lien avec la mesure dimensionnelle.
- Assez logiquement du fait de l'intitulé même du métier, l'Opérateur / Technicien de machine tridimensionnelle est principalement en charge des relevés de mesure, mais également de **l'interprétation des mesures et / ou des relevés 3D** (86 % d'entre eux ont ces activités dans leurs attributions)

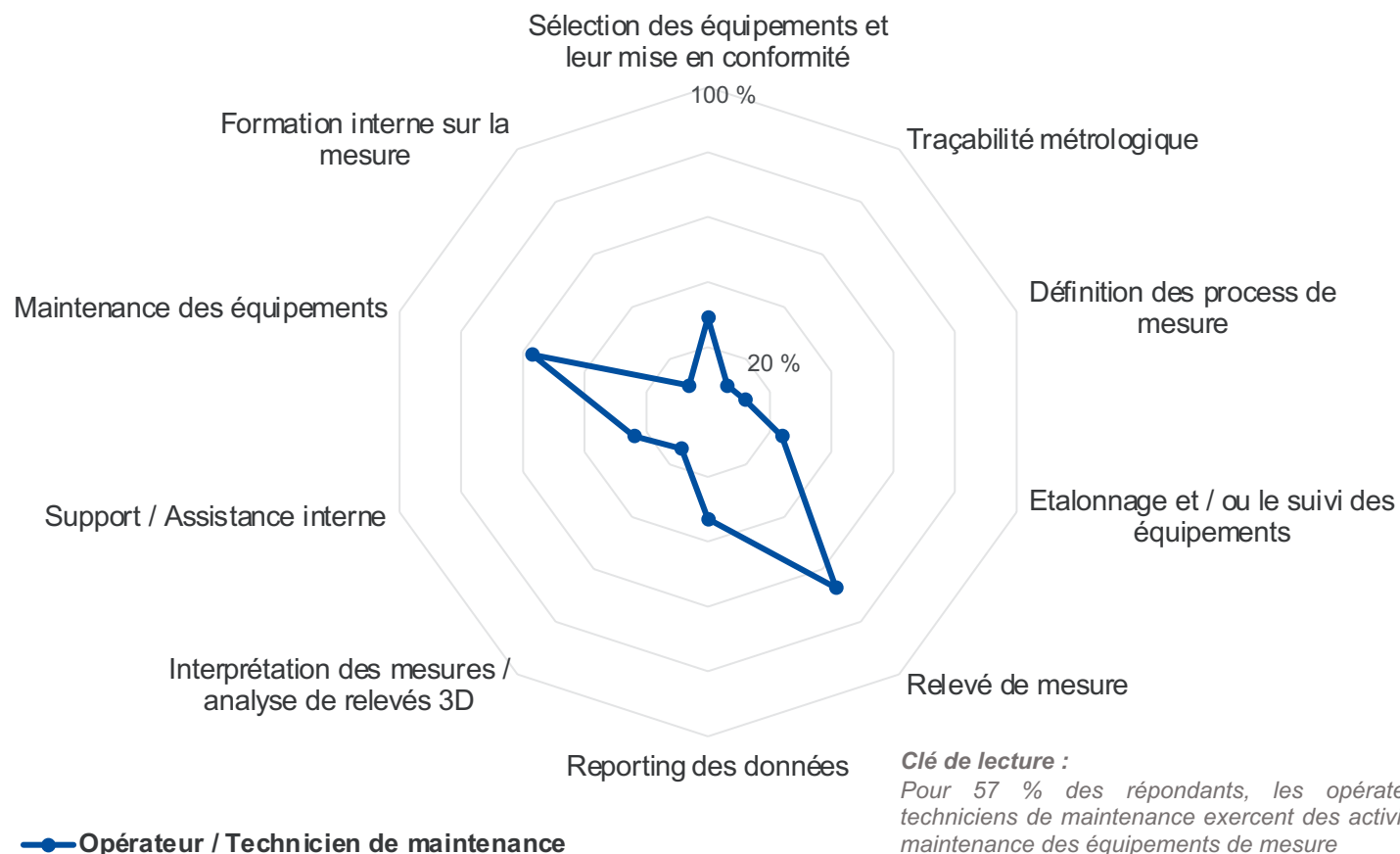
## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### RÉPARTITION DES ACTIVITÉS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE PAR FAMILLE DE MÉTIERS



Installer – Maintenir

QUELLES SONT LES ACTIVITÉS DE MESURE DIMENSIONNELLE EXERCÉES PAR CES MÉTIERS ?  
(214 RÉPONDANTS)



- L'Opérateur / Technicien de maintenance est identifié comme l'un des 5 principaux métiers exerçant une activité en lien avec la mesure dimensionnelle (cf. ensemble des métiers mobilisés)
- Pour 67 % des répondants, l'Opérateur / Technicien de maintenance **intervient sur les relevés de mesure**, notamment dans les plus petites structures où une polyvalence est attendue
- Il est également en première ligne, parmi l'ensemble des métiers évoqués, sur **les missions de maintenance des équipements : pour 57 % d'entre eux**, ces missions font partie de leurs activités (un taux relativement modéré qui s'explique en partie par le rôle des équipementiers dans la maintenance)

#### Clé de lecture :

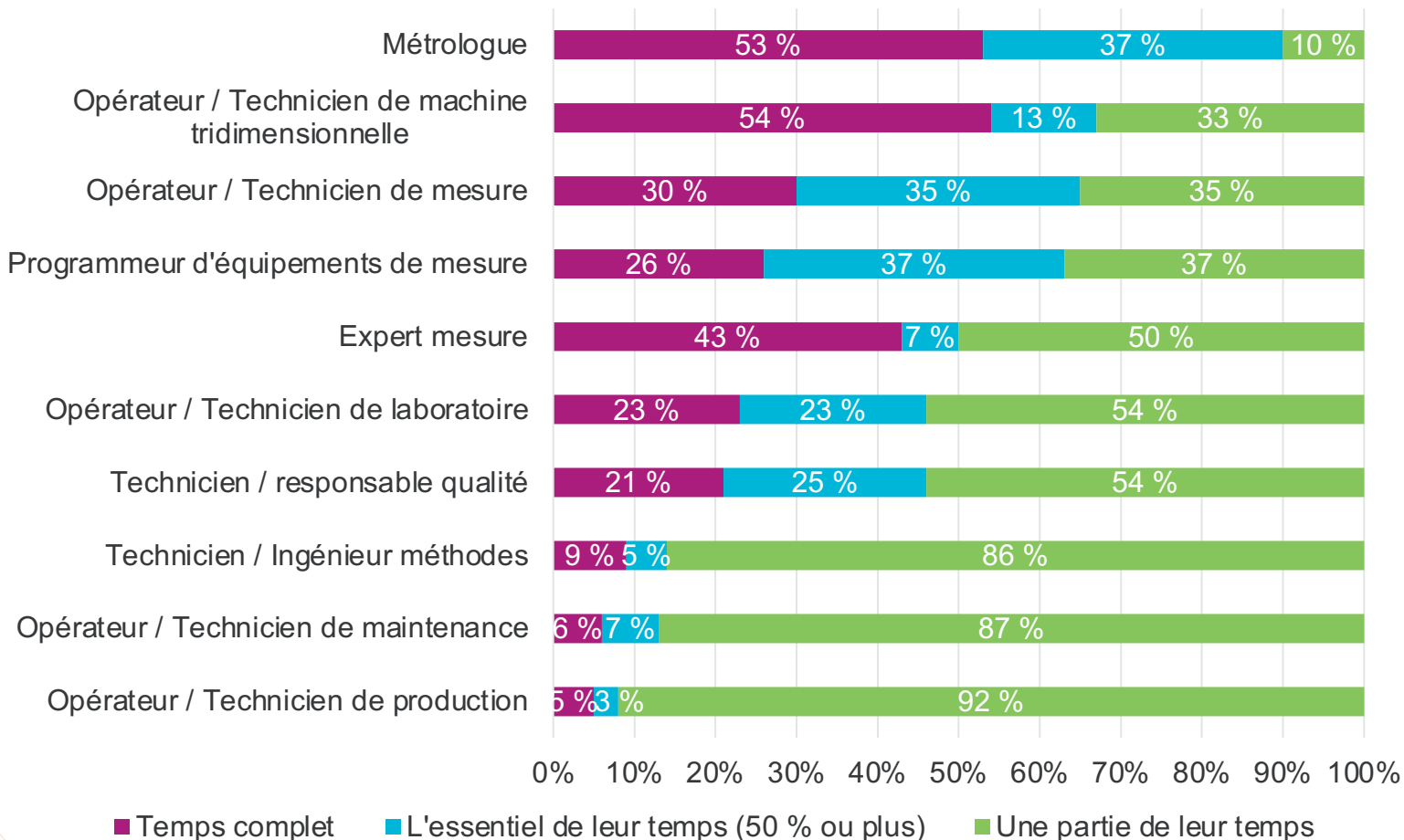
Pour 57 % des répondants, les opérateurs / techniciens de maintenance exercent des activités de maintenance des équipements de mesure  
Seuls 10 % effectuent des missions en lien avec la traçabilité métrologique

## 2.1. CARTOGRAPHIE DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

### PEU DE POSTES À TEMPS PLEIN SUR LA MESURE DIMENSIONNELLE

QUELLE PART DE LEUR TEMPS LES MÉTIERS SUIVANTS CONSACRENT-ILS AUX ACTIVITÉS DE MESURE DIMENSIONNELLE ?

(222 RÉPONDANTS)

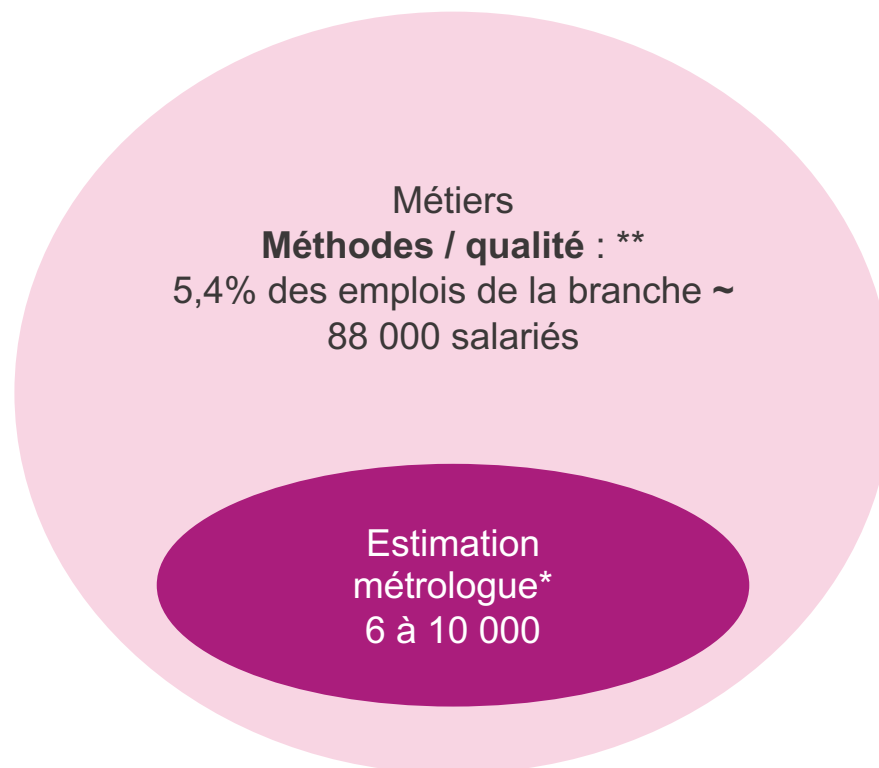


- « **Métiers de la mesure** » (Métrologue, Opérateur / Technicien de MMT, Opérateur / Technicien de mesure, Programmeur d'équipements de mesure et Expert mesure) assez **logiquement tournés vers les activités de mesure dimensionnelle : plus de 50 % d'entre eux consacrent l'essentiel ou la totalité de leurs temps** sur ces activités
- Particulièrement les Métrologues, qui à 90 %, consacrent en majorité leur temps à des activités de mesure dimensionnelle.
- Parmi les raisons pouvant expliquer les réponses « essentiel de leur temps » ou « partie de leur temps » pour des métiers spécialisés sur la mesure, le **partage des activités vers de la mesure non dimensionnelle** (température, résistance...)
- À l'opposé du spectre, activités des **métiers de la production, de la maintenance ou des méthodes partiellement consacrées à la mesure** (environ 90 % d'entre eux ne consacrent qu'une partie de leur temps, bien souvent pour effectuer des relevés de mesure)



## 2.2. ESTIMATION DES EFFECTIFS ACTUELS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE DANS LES ENTREPRISES DE LA MÉTALLURGIE

### DE 6 À 10 000 MÉTROLOGUES ESTIMÉS DANS LA MÉTALLURGIE



\*Note méthodologique, estimation du nombre de métrologues :

Fourchette basse = sur la base de données qualitatives issues des entretiens, consolidation du nombre de métrologues dans les établissements interrogés, rapportés à leurs effectifs. Proportion (estimée entre 0,3 et 0,4 % des effectifs) extrapolée à l'ensemble des effectifs de la branche, soit environ 6 000 métrologues

Fourchette haute = sur la base des résultats de l'enquête en ligne, application d'un taux de « présence » du métier de métrologue selon la taille d'établissements, multipliée par une estimation du nombre moyens de métrologues, également selon un critère de taille. Application de ces hypothèses aux données de répartition des établissements de la branche selon leur taille, disponible sur l'observatoire Compétences Industries

\*\* PCS retenus pour les métiers « méthodes / qualité » : 380A, 387C, 387D, 474B, 622G, 624E

Rappel effectifs branche métallurgie :  
(source Observatoire de la Métallurgie, 2024)

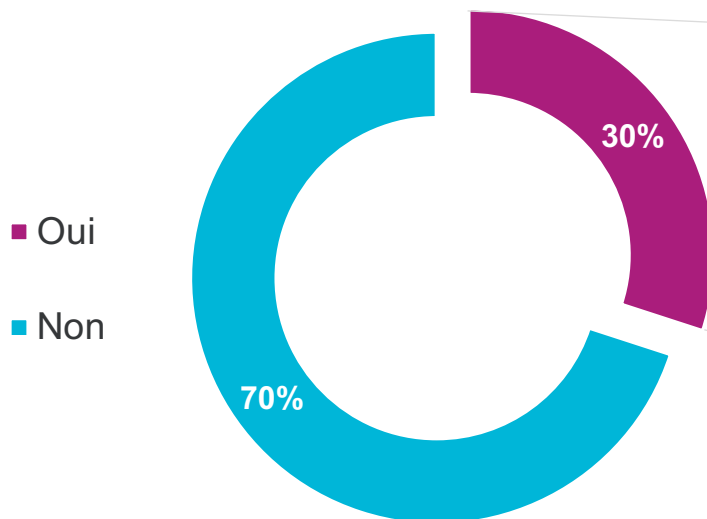
**1 630 174 salariés**

- Selon les analyses conduites, on estime le nombre de métrologues à 6 à 10 000 dans les entreprises de la métallurgie.
- A ce chiffre s'ajoute l'ensemble des métiers qui participent à la mesure, et qui peuvent nécessiter une formation ou sensibilisation. Tous les salariés de ces métiers ne sont cependant pas amenés à réaliser de la mesure dimensionnelle
- En première ligne des activités de mesure dimensionnelle, on retrouve les métiers de la qualité et des méthodes qui représentent 88 000 salariés et qui sont sensibilisés plus ou moins fortement aux enjeux
- Les métiers de la production qui comptent 600 000 salariés ou ceux de la maintenance (160 000) sont également en partie concernés par les activités de mesure dimensionnelle

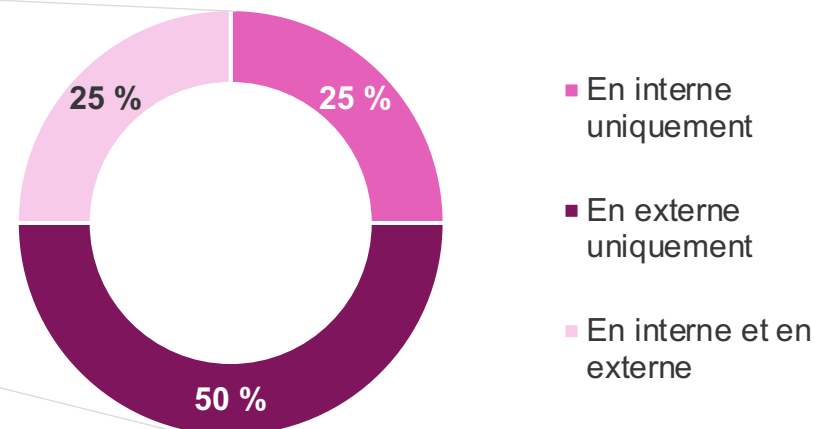
## 2.2. ESTIMATION DES EFFECTIFS ACTUELS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE DANS LES ENTREPRISES DE LA MÉTALLURGIE

### UN TIERS DES ENTREPRISES CONCERNÉES PAR DES HAUSSES D'EFFECTIFS RÉCENTES

**AVEZ-VOUS ACCRU VOS EFFECTIFS AU COURS DES TROIS DERNIÈRES  
ANNÉES ?**  
(246 RÉPONDANTS)



**SI OUI, DE QUELLE MANIÈRE ?**  
(75 RÉPONDANTS)



- Parmi les 30 % d'entreprises qui ont augmenté leurs effectifs en mesure dimensionnelle ces trois dernières années, **plus de la moitié d'entre elles ont promu au moins une personne en interne** (75 % ont procédé à des recrutements externes)
- Au total, ce sont 15 % des répondants qui ont procédé à au moins un recrutement sur des métiers de la mesure en interne, impliquant donc des **besoins de montée en compétences**

« L'un de nos collaborateurs au sein de l'équipe n'était pas du tout du métier, il a commencé opérateur de production, le contrôle lui a plu, on l'a donc aiguillé vers là et formé en interne via un CQP Contrôleur. »

**Mécanique**

« Personnellement, je ne suis pas métrologue de métier / formation. J'y suis venu après des parcours dans différents métiers, notamment les essais et la caractérisation des matériaux. »

**Automobile**



## 2.3. LES PROBLÉMATIQUES RH ACTUELLES

### QUELQUES PROBLÉMATIQUES COMMUNES À L'ENSEMBLE DES ENTREPRISES SUR LES MÉTIERS DE LA MESURE

#### Attractivité des métiers de la mesure

- Métiers de la mesure, notamment dimensionnelle, peu visibles / peu connus, et relativement peu mis en avant lors des parcours de formation initiale (y.c. dans le BUT Mesure Physique)
- Forte concurrence entre entreprises pour attirer ces profils, au bénéfice des grands donneurs d'ordre industriels, à l'attractivité supérieure

#### Faible volume de diplômés / Formations récentes

- Peu de formations existantes dédiées aux métiers de la mesure (BUT Mesure Physique et Licence Professionnelle Métiers de l'instrumentation...), formations relativement récentes et disposant d'un faible volume de sortants
- Une problématique géographique : beaucoup de territoires non couverts par l'offre de formation, alors même que les industries de la métallurgie sont réparties sur l'ensemble du territoire national



#### Manque de formation de formateurs

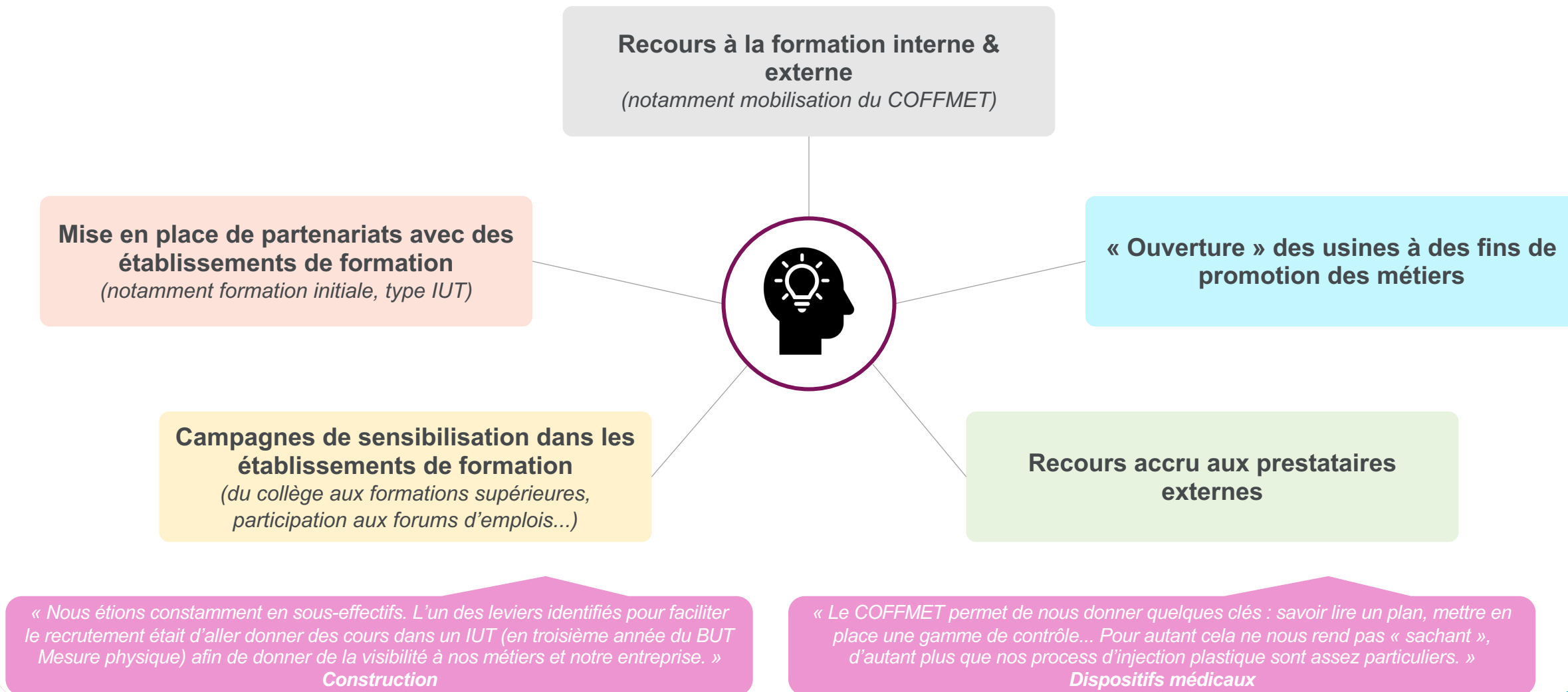
- Difficultés rencontrées en interne pour faire monter en compétences les collaborateurs, du fait d'une part de l'apparition relativement tardive de formation métrologie et donc de profils ayant appris « sur le tas » et d'autre part de l'absence de sensibilisation de ces collaborateurs aux techniques de formation / transmission de compétences

#### Problématiques de compétences

- Compétences fondamentales difficiles à trouver : mathématiques, statistiques, lecture de plan, connaissance mécaniques, usinage (compréhension)...
- Utilisation de MMT (Machines à Mesurer Tridimensionnelle) / Réalisation de mesures 3D, sujets souvent abordés trop rapidement lors des formations
- Plus largement des compétences en métrologie relativement rares dans l'industrie, en lien avec la problématique des formations

## 2.3. LES PROBLÉMATIQUES RH ACTUELLES

### FOCUS SUR LES SOLUTIONS MISES EN ŒUVRE





# 03.

## **Enjeux prospectifs et impacts sur les besoins en emplois et compétences**

- 3.1. L'évolution des marchés et les défis
- 3.2. Evolution de l'activité mesure dimensionnelle et des effectifs
- 3.3. Evolution des métiers et besoins en compétences

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS

Pour analyser les évolutions des besoins en emplois et compétences, nous avons préalablement analysé les facteurs prospectifs qui vont impacter à court et moyen termes les activités de la mesure dimensionnelle.

Ces facteurs prospectifs sont caractérisés dans les pages qui suivent et sont déclinés de la manière suivante :

- Quelles sont les perspectives d'évolution des **marchés clients** auxquels s'adressent les équipements de mesure dimensionnelle ?
- Quels sont **les défis** auxquels la mesure dimensionnelle va devoir faire face ? Pour cette partie nous avons repris les 4 grands défis d'aujourd'hui et demain identifiés pour la branche métallurgie. Ces défis sont des tendances lourdes ; ils constituent des problématiques structurantes qui doivent être prises en compte par les entreprises, la branche, les territoires et l'ensemble de l'écosystème pour soutenir l'activité et l'emploi dans la Métallurgie. Nous avons caractérisé ces défis au regard des spécificités du secteur.

Les 4 défis clés de la branche métallurgie  
Source : *Grands défis et activités critiques de la Métallurgie*  
– avril 2021



**Ancrage territorial et  
mondialisation**



**Ecologie et  
décarbonation**



**Innovation et  
créativité**



**Accompagnement  
des compétences**

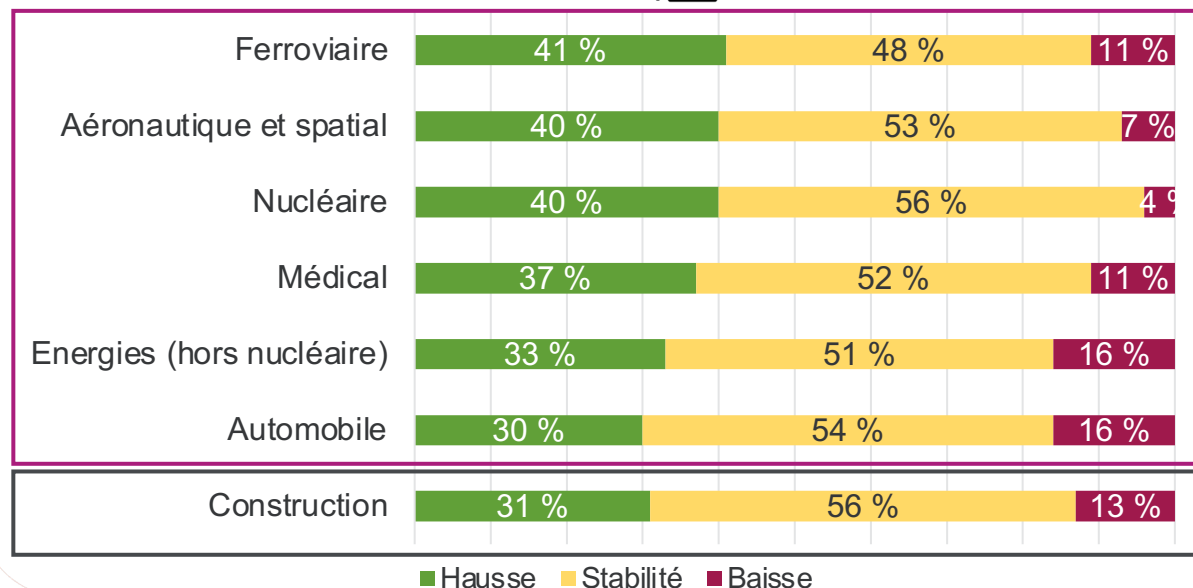
### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS DES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DIFFÉRENCIÉES SELON LES MARCHÉS CLIENTS

COMMENT DEVRAIT ÉVOLUER L'ACTIVITÉ DE VOTRE ÉTABLISSEMENT DANS LES 5 PROCHAINES ANNÉES ?  
(396 RÉPONDANTS)



- Des **entreprises globalement optimistes** quant aux **perspectives de croissance** : si la moitié d'entre elles envisagent plutôt une stabilité de leur chiffre d'affaires aux cours des 5 prochaines années, elles sont près de 36 % à envisager une hausse, dont 32 % une hausse entre 2 et 10 % de leur CA et 4 % une hausse supérieure à 10 %

DIFFÉRENCE SELON LES MARCHÉS ADRESSÉS ( ⚠ UN RÉPONDANT POUVANT ADRESSER PLUSIEURS MARCHÉS)



Branche  
métallurgie

« Notre département mesure a commencé avec deux personnes il y a une quinzaine d'années, aujourd'hui nous sommes 15. Du fait de notre développement et surtout des exigences réglementaires dans le médical, nous devrions augmenter nos équipes »

**Dispositifs médicaux**

Hors branche  
métallurgie

« Nous sommes en forte croissance et en recherche récurrente de nouveaux profils. Du fait de notre charge de travail nous pourrions doubler nos effectifs » experts

mesure. »  
**Aéronautique**

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS

#### ANCRAGE TERRITORIAL ET MONDIALISATION (1/3)




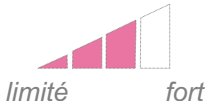
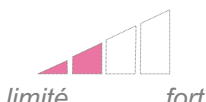
#### Ancrage territorial et mondialisation

Dans un contexte de marchés mondialisés, relever le défi de l'ancrage territorial suppose de renforcer la performance et l'apport de valeur à tous les maillons des filières et de disposer des compétences pour ce faire. Ce défi a partie liée avec une politique industrielle ambitieuse et un cadre européen lisible permettant de cadrer les investissements et d'asseoir le renforcement de la compétitivité de l'industrie européenne.

Source : étude de l'Observatoire paritaire de la métallurgie sur les activités critiques pour la branche (2021)

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS

#### ANCRAGE TERRITORIAL ET MONDIALISATION (2/3)

FACTEURS	DESCRIPTIF	IMPACT SUR LE SECTEUR	
<b>Différenciation par la qualité</b>	<p>Dans un environnement concurrentiel global, la métrologie participe à un positionnement qualité qui passe par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la capacité à tenir des tolérances serrées (<math>&lt; 10 \mu\text{m}</math> dans certaines filières)</li> <li>la traçabilité complète des mesures,</li> <li>le contrôle intégré dans la production</li> </ul> <p>Ces exigences sont particulièrement fortes dans les secteurs aéronautique, nucléaire, défense, médical.</p>	 <p>limité fort</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attente de solutions de mesure intégrée, sans contact et performante, notamment en ligne ou automatisée.</li> <li>Accent mis sur la fiabilité, la répétabilité, la traçabilité: les équipements doivent produire des données exploitables à des fins qualité/production.</li> <li>Demande croissante d'outils de diagnostic, d'analyse statistique, voire de pilotage qualité via la métrologie.</li> </ul>
<b>Pouvoir prescripteur des donneurs d'ordres industriels</b>	<p>Les grands donneurs d'ordres (Airbus, Safran, Stellantis...) imposent des standards techniques et normatifs à leurs fournisseurs, sur lesquels ils ont une influence directe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cahiers des charges intégrant des normes spécifiques (ISO, EN 9100) et des formats de rapports (SPC, fichiers CAO tolérancés).</li> <li>Liste d'équipements ou de logiciels autorisés (ex : Zeiss + Calypso, Hexagon, Polyworks).</li> <li>Audits de conformité réguliers auprès des sous-traitants.</li> <li>Refus possible de pièces non mesurées avec des équipements conformes.</li> <li>En France, +20 000 établissements sont certifiées ISO 9001</li> </ul>	 <p>limité fort</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diffusion des normes ISO qui imposent une montée en compétences (lecture de plans ISO, traçabilité, tolérancement fonctionnel).</li> <li>L'absence de conformité peut exclure les sous-traitants des marchés porteurs.</li> </ul>
<b>Domination des offreurs mondiaux d'équipements et logiciels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le marché des machines à mesurer tridimensionnelle (MMT) est dominé par quelques acteurs : Zeiss, Hexagon, Mitutoyo (&gt;50 % du marché mondial des MMT, machines à mesurer tridimensionnelles, source : Global Growth Insights, 2025).</li> <li>Les logiciels généralistes (Polyworks, Metrolog X4) doivent s'adapter à tous les fabricants.</li> </ul>	 <p>limité fort</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de verrouillage technique : seules certaines marques ou logiciels sont acceptés par les clients finaux.</li> <li>Pour les offreurs locaux ou intermédiaires : nécessité d'alignement ou de positionnement complémentaire.</li> <li>Attentes croissantes en support technique, adaptation logicielle ou compatibilité inter-systèmes</li> </ul>

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS

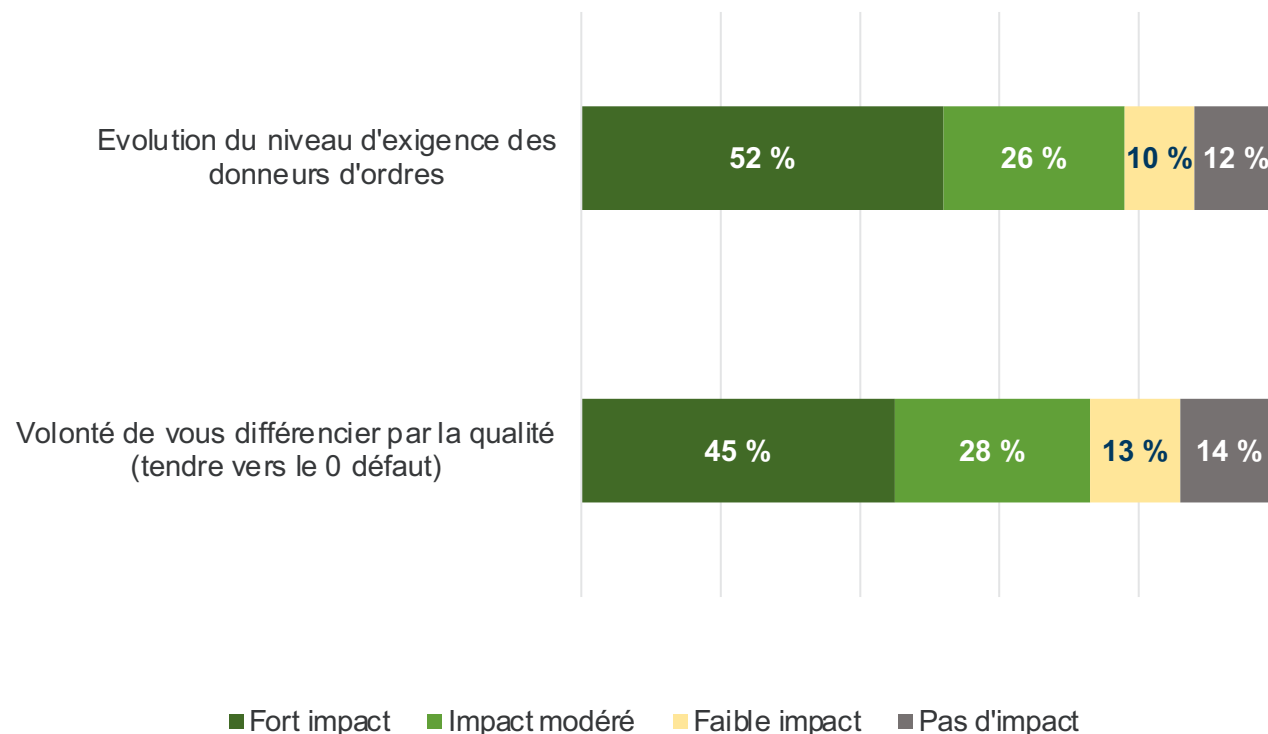
#### ANCRAGE TERRITORIAL ET MONDIALISATION (3/3)

- Des **facteurs d'évolution relatifs à la qualité** qui sont unanimement partagés par les répondants, et **qui constituent les principaux facteurs d'influence sur les activités de mesure dimensionnelle** au cours des prochaines années
- Entre **73 et 78 % des répondants** jugent que l'évolution du **niveau d'exigence des donneurs d'ordres** ainsi que la **volonté de se différencier par la qualité** auront un **impact modéré à fort** sur la mesure dimensionnelle au sein de leur entreprise
- En plus d'être provoquée par la concurrence internationale, la nécessité de monter en qualité et de le montrer découle aussi **d'obligations réglementaires ou normatives**
  - Ex. : exigence de la part de certains donneurs d'ordre de respecter la norme ISO 17025 (destinée aux laboratoires d'étalonnages et d'essais)
  - Poids également des réglementations nationales / européennes ayant un impact sur les exigences de qualité

« Nous sommes sous-traitants pour l'industrie aéronautique. Si nous voulons conserver notre score sous-traitant et continuer de travailler pour les grands donneurs d'ordre, il nous faut sans cesse muscler notre qualité »

**Aéronautique**

#### QUELS SONT LES PRINCIPAUX FACTEURS D'ÉVOLUTION QUI AURONT UN IMPACT SUR LA MESURE DIMENSIONNELLE AU SEIN DE VOTRE ENTREPRISE ? (176 RÉPONDANTS)





### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS ÉCOLOGIE ET DÉCARBONATION (1/3)



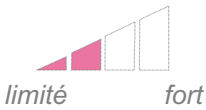
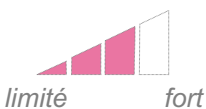
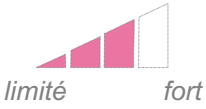
#### Ecologie et décarbonation

Eco-conception, filières de recyclage, nouveaux matériaux et nouvelles propulsions constituent des défis industriels pour des solutions économiquement viables, tout en favorisant un renouveau industriel. La compétitivité bas carbone de l'Europe est néanmoins un point de vigilance.

A l'échelle de l'entreprise ou des zones industrielles, dans les territoires la transition écologique reste à approfondir et à généraliser à tous pour optimiser les ressources, limiter les externalités et répondre aux attentes des salariés et de la société.

Source : étude de l'Observatoire paritaire de la métallurgie sur les activités critiques pour la branche (2021)

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS ÉCOLOGIE ET DÉCARBONATION (2/3)

FACTEURS	DESCRIPTIF	IMPACT SUR LE SECTEUR	
<b>Introduction de matériaux composites biosourcés ou recyclés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibres composites innovantes (biocomposites, thermoplastiques)</li> <li>Variabilité des matières premières issues du recyclage (MPR) : comportements thermiques et mécaniques non linéaires (dilatation, fluage, vieillissement)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Demande croissante des technologies de mesure avancées (CT, laser, optique 3D).</li> <li>Besoin d'une surveillance dimensionnelle en conditions réelles (déformation, gonflement, dilatation).et du développement de nouveaux protocoles de mesure..</li> </ul>
<b>Pression réglementaire croissante en faveur de l'écoconception</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralisation des approches en Analyse de Cycle de Vie (ACV)</li> <li>Application progressive de réglementations type REP, ESPR, seuils de contenu recyclé et renforcement des normes ISO (9001, 14001, 50001)</li> <li>Le programme européen EPM 2026/27 avec une enveloppe de 690 M€ sur 2021–2027 accompagne des projets métrologiques qui vont dans le sens des réglementation type ESPR, REACH</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Renforcement des exigences de traçabilité et contrôle dimensionnel.</li> <li>Intégration croissante de la métrologie dans les outils de gestion ACV et conformité réglementaire</li> <li>Métrologie positionnée comme un levier d'accès aux financements européens</li> </ul>
<b>Optimisation géométrique et sobriété matière dans la conception des pièces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allègement des pièces et réduction des volumes pour limiter l'empreinte carbone.</li> <li>Recours à des conceptions génératives ou impression 3D produisant des formes libres complexes.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Besoin de technologies adaptées (tomographie, contrôle sans contact).</li> <li>Lecture et traitement de fichiers CAO complexes.</li> <li>Passage du contrôle point à point au contrôle par comparaison 3D.</li> </ul>

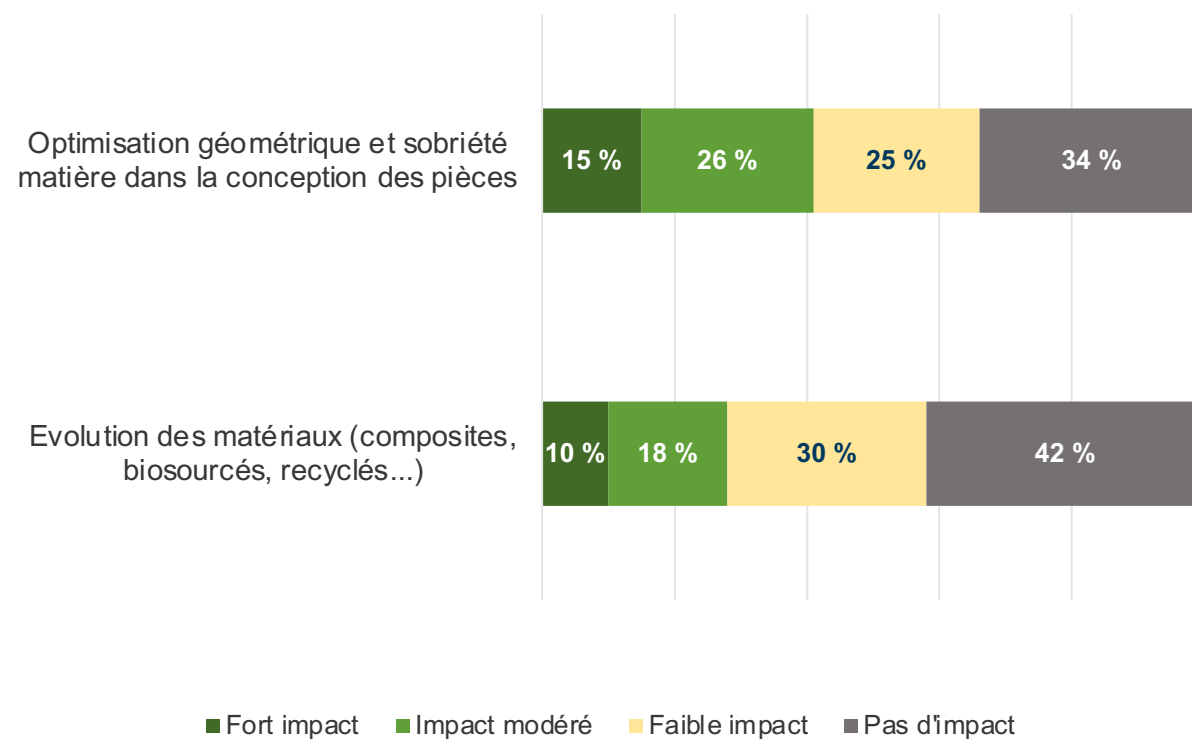
### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS ÉCOLOGIE ET DÉCARBONATION (3/3)

- Parmi les deux facteurs identifiés relatifs à l'écologie et la décarbonation, et sur lesquels les répondants se sont exprimés, le sujet de l'optimisation géométrique et de la sobriété matière revient comme le principal sujet : 41 % estiment qu'il aura un impact fort à modéré sur l'activité de mesure dimensionnelle
- Un sujet de l'évolution des matériaux à l'impact relativement limité : seuls **28 % des répondants estiment que ce facteur aura un impact** (de modéré à fort), soit le facteur le moins cité par les répondants

« Le sujet de la transition écologique est un vrai facteur de réflexion pour nous : dans nos projets, nous intégrons des architectes urbanistes, le génie écologique se développe, et la question de savoir comment on arrivera à intégrer la mesure à l'échelle de ces projets se pose. »

**Construction**

#### QUELS SONT LES PRINCIPAUX FACTEURS D'ÉVOLUTION QUI AURONT UN IMPACT SUR LA MESURE DIMENSIONNELLE AU SEIN DE VOTRE ENTREPRISE ? (176 RÉPONDANTS)



### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS INNOVATION ET CRÉATIVITÉ (1/4)



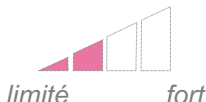
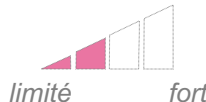
#### Innovation et créativité

Décupler les gains d'innovation suppose de lier progrès technologiques et inventivité managériale et organisationnelle, à l'échelle de l'entreprise, TPE, PME, ETI ou collective dans un territoire. Ce défi implique de stimuler la capacité d'innovation dans tous les domaines (offre, méthodes), en se saisissant des opportunités permises par le numérique et en encourageant la dynamique collaborative, en interne et avec l'écosystème.

Source : étude de l'Observatoire paritaire de la métallurgie sur les activités critiques pour la branche (2021)


### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS

#### INNOVATION ET CRÉATIVITÉ (2/4)

FACTEURS	DESCRIPTIF	IMPACT SUR LE SECTEUR	
<b>Digitalisation des certificats d'étalonnage</b> <i>(Digital Calibration Certificate DCC)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digitalisation en cours dans le domaine de la métrologie qui se concentre principalement sur l'évolution du rôle du métrologue et l'adoption des Certificats d'Étalonnage Numérique (DCC)</li> <li>Métrologues responsables traditionnellement de la précision des instruments de mesure qui livraient des certificats d'étalonnage en format papier. Demain, responsabilité qui s'étend à la gestion et à la manipulation de données numériques tout au long du processus de mesure, via notamment donc les DCC, compatibles avec les logiciels de métrologie et les systèmes automatisés</li> <li>Certificats numériques permettant une transmission sans erreur des données et une intégration fluide dans les processus automatisés, véritables « cartes d'identité numériques » des instruments de mesure (avec accès constant et direct aux données d'étalonnage et aux métadonnées associées, assurant ainsi la traçabilité métrologique)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Intégration technologique (fabricants devant intégrer des technologies compatibles avec les environnements numériques et notamment les DCC) qui nécessite au préalable une standardisation et une adoption généralisée des Certificats</li> <li>Amélioration de l'efficacité et de la fiabilité des processus de mesure : ensemble des parties prenantes bénéficiant d'une transmission de données sûre et sans erreur</li> <li>Automatisation : DCC permettant un transfert automatique des données dans les processus numériques, réduisant ainsi les interventions manuelles et les risques d'erreurs</li> <li>Traçabilité et conformité : développement d'un accès direct aux informations d'étalonnage et la traçabilité métrologique qui facilite la conformité aux normes et réglementations, tout en protégeant contre la falsification grâce à la signature numérique</li> <li>Optimisation des coûts : gains de fiabilité des mesures induisant une réduction des besoins en réparation</li> </ul>
<b>Intégration de l'IA pour corriger les prises de mesures en production</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Processus de mesure qui intègre aujourd'hui l'ambition de développer la prise de mesure en cours de production (i.e. faire des mesures au plus tôt pour identifier les erreurs et réduire le nombre de rebuts, et donc de temps et d'énergie consommées)</li> <li>Or, environnements non contrôlés au sein des locaux de production (notamment importantes variations de températures) générant notamment la dilatation des pièces et donc faussant les prises de mesures</li> <li>Intégration des algorithmes basés sur les technologies de machine learning permettant, à partir de données d'entrées spécifiques à l'environnement de production, de calculer une correction de mesure</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessité au préalable de qualifier la viabilité de l'algorithme et notamment le niveau d'incertitude de ce nouvel « outil » (NB : travaux en cours au sein du LNE, laboratoire national de métrologie et d'essais)</li> <li>Effet de levier pour déployer largement des instruments de mesures en production, et bien que l'IA puisse corriger l'impact du contexte environnemental, intervention humaine nécessaire dans la prise de mesure, nécessitant une formation accrue des collaborateurs en production</li> <li>Métrologue devant également être en mesure d'interagir avec un algorithme de machine learning (compétences data)</li> </ul>

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS

#### INNOVATION ET CRÉATIVITÉ (3/4)

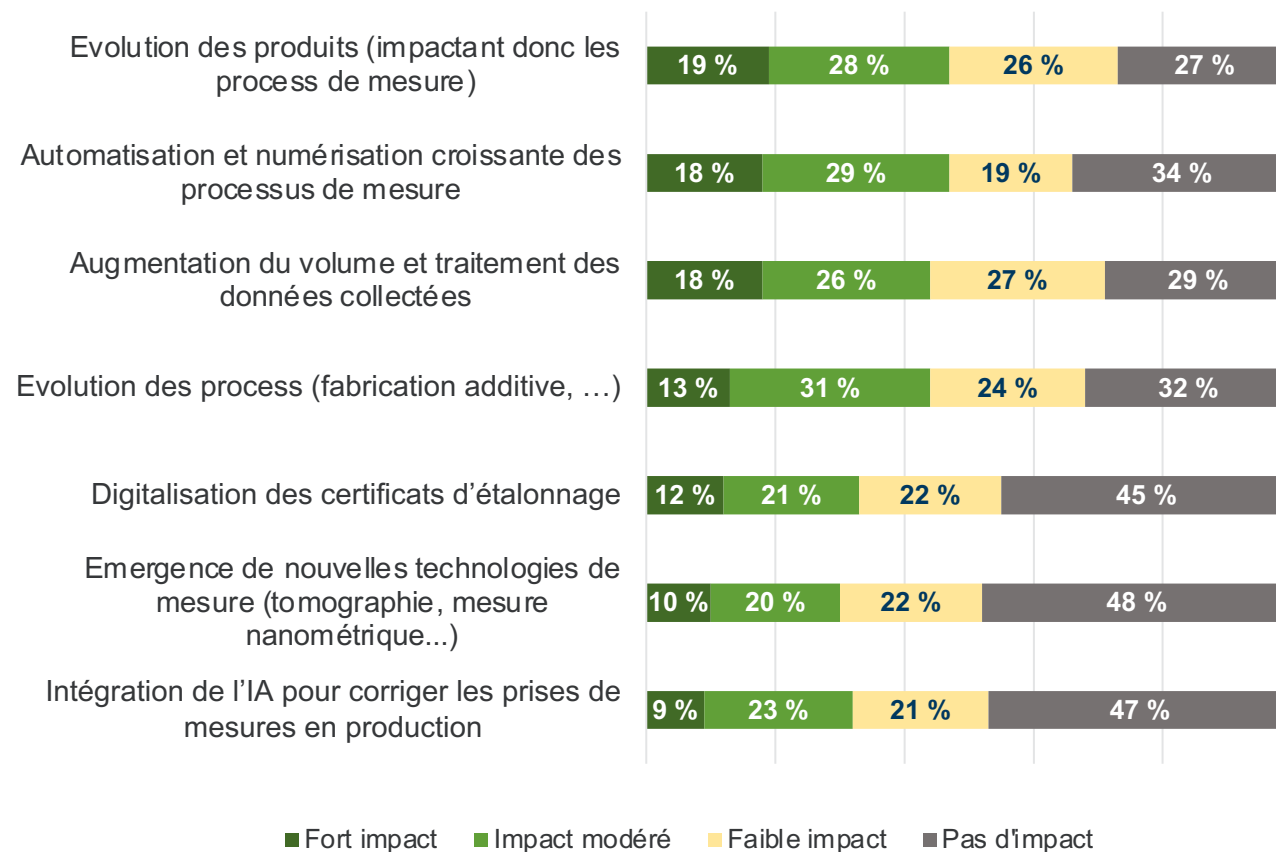
FACTEURS	DESCRIPTIF	IMPACT SUR LE SECTEUR	
Automatisation et numérisation croissante des processus de mesure	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déploiement accru de la mesure en ligne et sur cellule robotisée : réduction des temps de contrôle, intégration au flux de production.</li> <li>Équipements multi technologies (MMT, capteurs 3D, tomographie) de plus en plus couplés à des systèmes robotisés.</li> <li>Généralisation des fichiers CAO et des nuages de points issus du scan 3D, nécessitant une lecture et une exploitation avancée.</li> </ul>	 <i>limité</i> <i>fort</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconfiguration des postes : les opérateurs de mesure doivent maîtriser simultanément logiciel, machine et plan 3D.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Besoin de profils hybrides à l'interface production / bureau d'études / qualité.</li> <li>Nécessité de former sur des outils numériques avancés (CAO, pilotage robot, interprétation volumétrique) dès la formation initiale.</li> </ul>

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS INNOVATION ET CRÉATIVITÉ (1/4)

- Pour **30 à 50 % des répondants**, les facteurs relatifs à la **numérisation et l'émergence de nouvelles technologies** devraient exercer une **influence sur les métiers de la mesure dimensionnelle** au sein de leur entreprise
- Parmi eux, les deux principaux identifiés par les entreprises sont :
  - L'évolution des produits** et l'impact que cette évolution a sur les activités / processus de mesure dimensionnelle (47 % jugent que l'impact sera modéré à fort, dont 19 % fort)
  - L'automatisation et la numérisation croissante des processus de mesure** (également à impact modéré ou fort pour 47 % des répondants, dont 18 % fort)
- Le sujet de la hausse du volume et du traitement des données collectées ressort également parmi les plus significatifs pour les entreprises : plus de 71 % jugent que ce sujet aura un impact (de faible à fort), soit le plus haut total des 7 facteurs considérés. Certains envisagent même qu'il pourrait à terme créer des profils « hybrides » Métrologues / Data Scientist, ou du moins des profils métrologues à haut niveau de compétences en traitement de la donnée

« Dans l'idée l'IA devrait permettre une accélération de l'ensemble des activités : développer, valider plus vite etc. Cela marche bien au quotidien (ex. IA générative) mais d'un point de vue industriel, l'IA n'est pas encore arrivée. »  
**Dispositifs médicaux**

#### QUELS SONT LES PRINCIPAUX FACTEURS D'ÉVOLUTION QUI AURONT UN IMPACT SUR LA MESURE DIMENSIONNELLE AU SEIN DE VOTRE ENTREPRISE ? (176 RÉPONDANTS)



### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS

#### ACCOMPAGNEMENT DES COMPÉTENCES (1/3)



#### Accompagnement des compétences


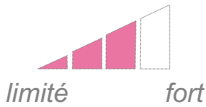
Attirer des collaborateurs, en tenant compte des viviers locaux, en rendant lisibles les évolutions de l'industrie et en donnant du sens à ses métiers est structurant. L'implication des entreprises est déterminante. Les besoins en compétences actuelles et de demain restent importants. L'anticipation des besoins, le recrutement des moins de 30 ans, l'adaptation coordonnée des formations sont clés, à travers les GPECT/GEPP \* et la contribution active des entreprises.

Source : étude de l'Observatoire paritaire de la métallurgie sur les activités critiques pour la branche (2021)

\* GPECT : Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences Territoriale  
GEPP : Gestion des Emplois et des Parcours Professionnels



### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS ACCOMPAGNEMENT DES COMPÉTENCES (2/3)

FACTEURS	DESCRIPTIF	IMPACT SUR LE SECTEUR	
<b>Complexification des outils et fragilité des compétences de base</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution rapide des logiciels de mesure (interopérables, multi-équipements, puissants mais exigeants).</li> <li>Insuffisance des bases métier chez les jeunes diplômés : lecture de plan, tolérancement, notions mathématiques.</li> <li>Décalage entre le niveau requis sur poste et le niveau réel à l'entrée, y compris en bac+5.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Montée en compétences interne devenue systématique : 6 mois à 2 ans pour atteindre l'autonomie.</li> <li>Besoin d'acculturation en amont (niveaux bac à bac+3) et de renforcer les fondamentaux dans les formations techniques.</li> <li>Risque de blocage de l'automatisation si les bases (quotations, référentiels ISO) ne sont pas maîtrisées.</li> </ul>
<b>Turnover important, problématique d'attractivité du secteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métrologue nécessite un profil technico-numérique à forte responsabilité : interprète, programmeur, garant qualité.</li> <li>L'usineur est de plus en plus amené à contrôler ses pièces : montée du contrôle intégré au poste.</li> <li>Difficultés à fidéliser sur des fonctions exigeantes, peu valorisées, à monter en compétences longue.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Emergence de nouveaux métiers transverses : opérateur-métrologue, programmeur robot de contrôle, technicien CAO-métrologie.</li> <li>Besoin de parcours de formation interne structurés, combinant technique, logiciel et compréhension des flux industriels.</li> </ul>

### 3.1 L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS ET LES DÉFIS ACCOMPAGNEMENT DES COMPÉTENCES (3/3)

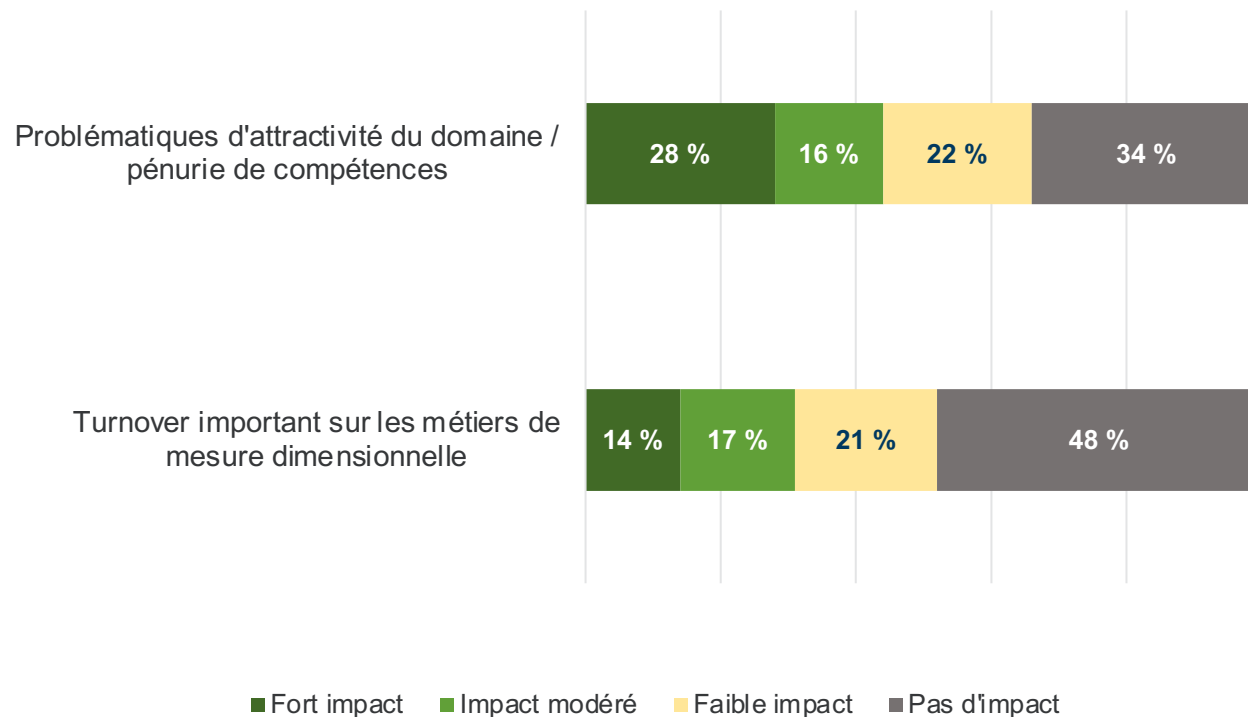
- La thématique de l'accompagnement des compétences se concentre principalement sur l'aspect attractivité des métiers, dans un contexte de faible visibilité des métiers de la mesure et de fortes difficultés de recrutement pour les entreprises
- Parmi les 13 facteurs sur lesquels les entreprises étaient interrogées, le sujet de la **problématique d'attractivité du domaine / de la pénurie des compétences se place en 4<sup>ème</sup> position en cumulant les répondants estimant l'impact modéré à fort (44 %)** et en 3<sup>ème</sup> position en considérant uniquement les impacts forts (après les sujets exigence des donneurs d'ordre et différenciation par la qualité). Une enquête conduite en 2024 par le CFM confirme ce point, avec des durées de recrutement de métrologue de plus de 6 mois pour 38% des entreprises (dont de plus d'1 an pour 12,5%).
- Turnover qui apparaît moins important pour les répondants : bien que 31 % estiment son impact modéré à fort, l'enjeu apparaît comme secondaire par rapport à l'attractivité

« Globalement la population que nous cherchons à recruter est toujours issue des mêmes formations, mais nous sentons une vraie baisse de compétences, notamment sur les compétences « socle » : les mathématiques, la physique. »

**Prestataire**

#### QUELS SONT LES PRINCIPAUX FACTEURS D'ÉVOLUTION QUI AURONT UN IMPACT SUR LA MESURE DIMENSIONNELLE AU SEIN DE VOTRE ENTREPRISE ?

(176 RÉPONDANTS)

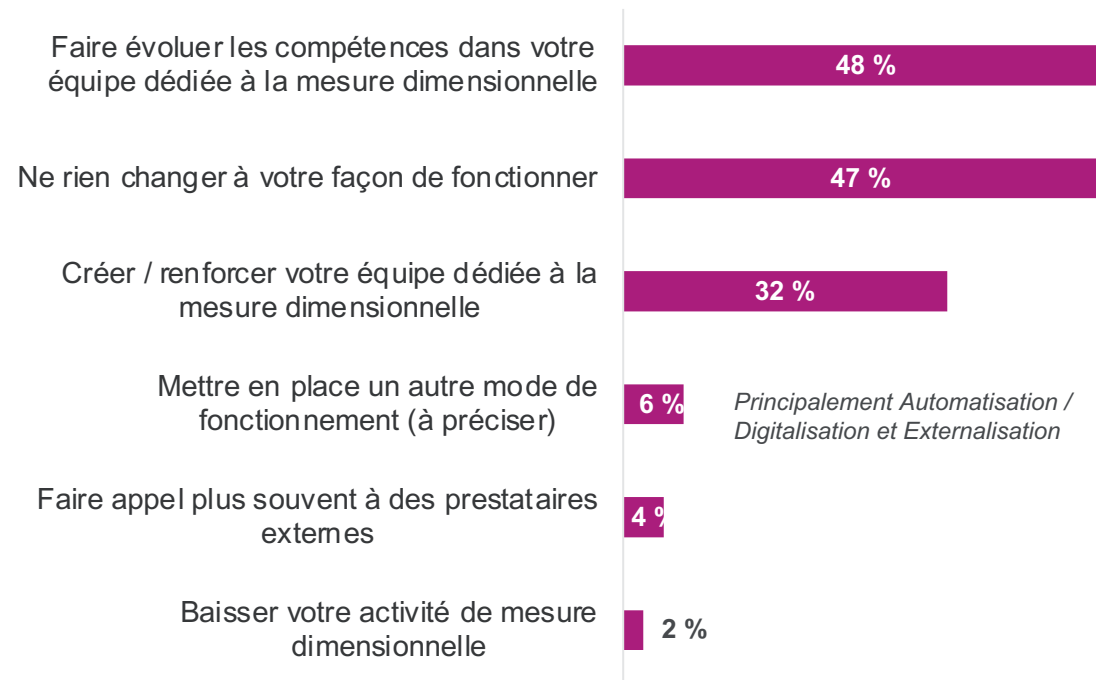


### 3.2. EVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MESURE DIMENSIONNELLE ET DES EFFECTIFS DES ENTREPRISES QUI ENVISAGENT DE FAIRE ÉVOLUER LES COMPÉTENCES VOIRE DE RECRUTER EN MESURE

- Près de la **moitié des établissements pensent ne rien changer à leur organisation, en particulier les plus petites** (85 % de ceux qui envisagent de ne rien changer ont moins de 50 salariés) ; 18 % de ces répondants qui anticipent plutôt une baisse d'activité, qui justifie cette posture « d'attente ».
- La moitié des répondants penchent plutôt pour une **évolution des compétences** de leurs effectifs, en réponse aux changements et défis de la mesure dimensionnelle.
- **1/3** des établissements répondants envisagent le **renforcement** de leur équipe mesure dimensionnelle, porté notamment par une hausse d'activité (60 % l'anticipent), tendance particulièrement marquée au sein des plus grands établissements (24 % des répondants anticipant une hausse des effectifs ont plus de 100 salariés)

#### CONCERNANT L'ACTIVITÉ DE MESURE DIMENSIONNELLE AU SEIN DE VOTRE ENTREPRISE, PENSEZ-VOUS DANS LES 5 ANS À VENIR...

(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 187 RÉPONDANTS)

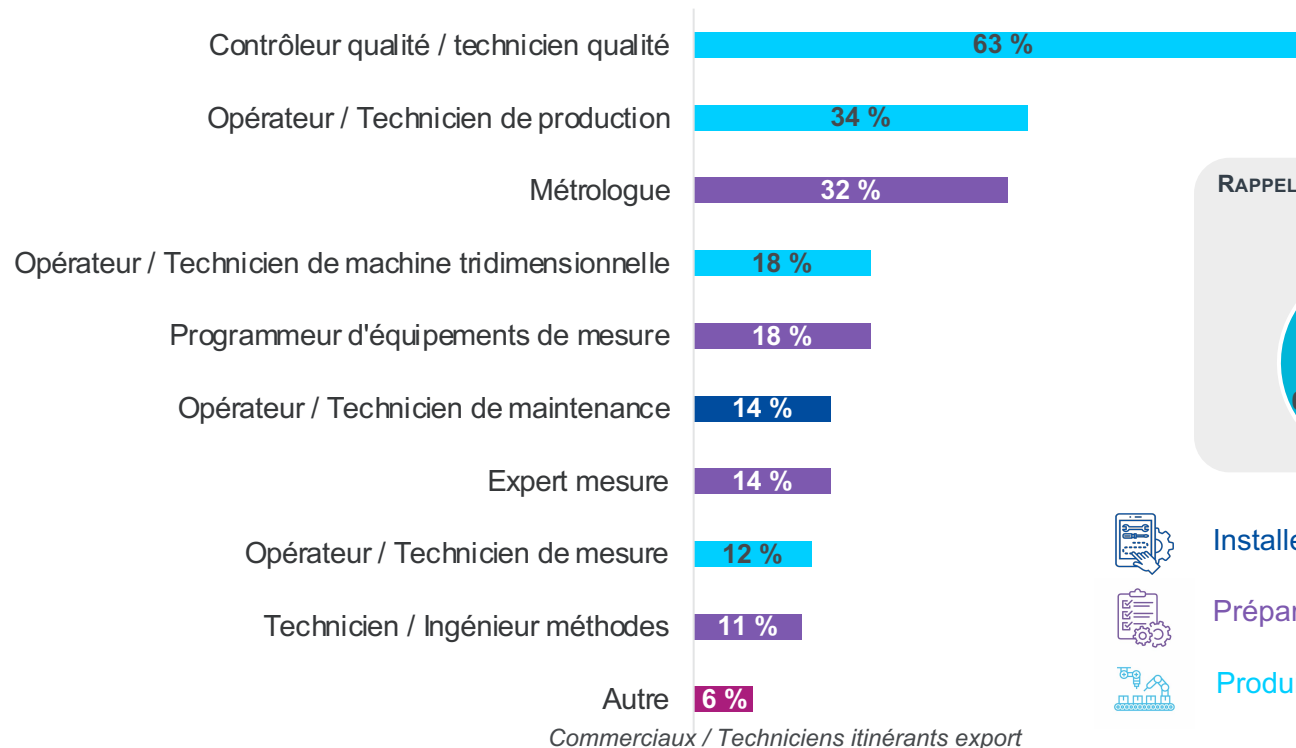


## 3.2. EVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MESURE DIMENSIONNELLE ET DES EFFECTIFS DES BESOINS EN RECRUTEMENT DE SPÉCIALISTE CONTRÔLE QUALITÉ ET MÉTROLOGUE

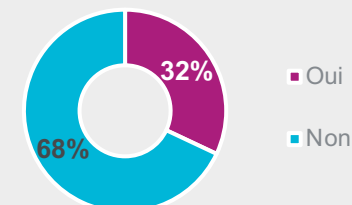
- Pour le 1/3 des répondants ayant indiqué vouloir renforcer leurs effectifs, les **recrutements** devraient se concentrer principalement sur le métier de **contrôleur qualité / technicien qualité** (63 % des répondants) mais également sur le **métrologue** (32 %), en **lien avec l'organisation des activités de mesure dimensionnelle constatée des plus grands établissements**

### SUR QUELS MÉTIERS ENVISAGEZ-VOUS DE RENFORCER VOTRE ÉQUIPE ?

(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 65 RÉPONDANTS)



RAPPEL : ENVISAGEZ-VOUS D'AUGMENTER VOS EFFECTIFS À 5 ANS ?  
(187 RÉPONDANTS)



Installer – Maintenir



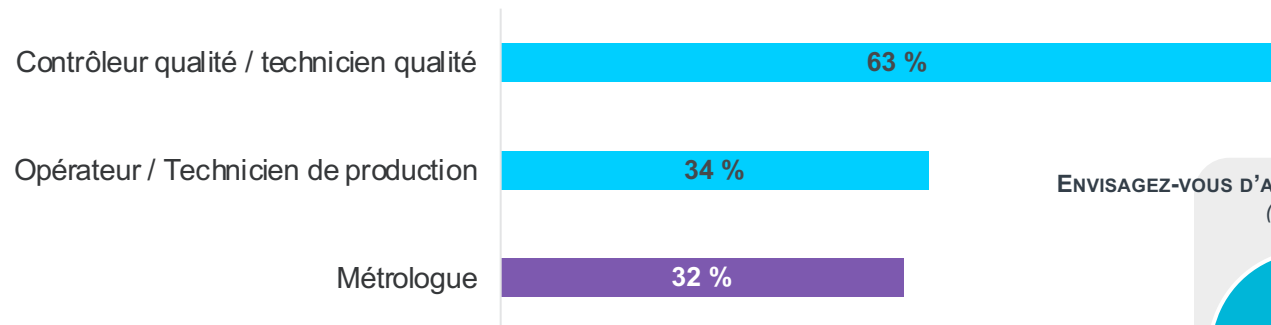
Préparer – Organiser



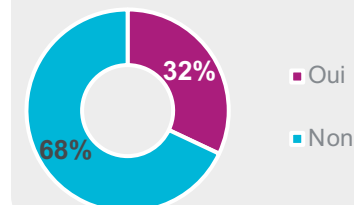
Produire – Réaliser

### 3.2. EVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MESURE DIMENSIONNELLE ET DES EFFECTIFS DES BESOINS EN RECRUTEMENT DE SPÉCIALISTE CONTRÔLE QUALITÉ ET MÉTROLOGUE

- Pour le 1/3 des répondants ayant indiqué vouloir renforcer leurs effectifs, les **recrutements** devraient se concentrer principalement sur le métier de **spécialiste contrôle qualité** (63 % des répondants) mais également sur le **métrologue** (32 %), en lien avec l'organisation des activités de mesure dimensionnelle constatée des plus grands établissements



ENVISAGEZ-VOUS D'AUGMENTER VOS EFFECTIFS À 5 ANS ?  
(187 RÉPONDANTS)



#### SUR QUELS MÉTIERS ENVISAGEZ-VOUS DE RENFORCER VOTRE ÉQUIPE ? (PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 65 RÉPONDANTS)



Installer – Maintenir



Préparer – Organiser



Produire – Réaliser

Commerciaux / Techniciens itinérants export

### 3.2. EVOLUTION DE L'ACTIVITÉ MESURE DIMENSIONNELLE ET DES EFFECTIFS DES BESOINS EN EMPLOIS EN MESURE DIMENSIONNELLE QUI DEVRAIENT S'ACCROITRE À 5 ANS

À court et moyen termes (2 à 5 ans), les effectifs des salariés travaillant dans la mesure dimensionnelle en industrie devraient augmenter, portés par plusieurs facteurs structurels :

- La **croissance de secteurs** fortement consommateurs de mesures dimensionnelles, comme l'aéronautique, le nucléaire, le ferroviaire ou encore les énergies renouvelables, génère une demande accrue en contrôles qualité et en métrologie de précision. Ces industries, soumises à des enjeux de sécurité et de performance critiques, exigent des tolérances toujours plus strictes, ce qui se traduit par un besoin renforcé en compétences spécialisées.
- L'élévation du **niveau d'exigence des clients, couplée à un cadre normatif et réglementaire** de plus en plus rigoureux (normes ISO, spécifications sectorielles comme l'EN 9100 pour l'aéronautique, ou l'IATF 16949 pour l'automobile), impose aux entreprises d'investir dans des processus de mesure robustes et traçables.
- Par ailleurs, l'**optimisation des procédés industriels** (réduction des rebuts, amélioration des rendements), élément clef de la compétitivité, passe souvent par une maîtrise fine des dimensions et des états de surface, ce qui renforce l'importance des métiers de la métrologie. Les entreprises tendent d'ailleurs à conserver en interne ces compétences stratégiques, notamment pour les activités à forte valeur ajoutée (conception du process, analyse des données, résolution de problèmes complexes), même si certaines tâches répétitives ou standardisées peuvent être externalisées ou automatisées.

À plus de 5 ans, l'automatisation croissante des équipements de mesure (robots de métrologie, capteurs intelligents, logiciels d'analyse automatisée) pourrait freiner cette tendance. L'automatisation devrait particulièrement impacter les métiers liés à la prise de mesure manuelle et, dans une moindre mesure, ceux de la programmation des machines de mesure, où les compétences en informatique industrielle et en analyse de données deviendront prépondérantes. Les profils purement opérationnels (de prise de mesure) pourraient donc diminuer, au profit de profils métrologues capables de piloter et d'optimiser ces systèmes automatisés et d'interpréter les données.

Présentation des principales évolutions dans les diapositives suivantes, en commençant par les familles les plus impactées.

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### MÉTIERS DE LA FAMILLE PRODUIRE – RÉALISER (HORS QUALITÉ)

- Opérateur de production
- Conducteur de systèmes de production

La mesure dimensionnelle a déjà opéré sa sortie du laboratoire : sur les lignes de production, elle est un **levier central de maîtrise qualité et de fiabilisation des process** et constitue une réponse à la montée des exigences normatives. Les entreprises cherchent à intégrer le contrôle au plus près de la fabrication et à sécuriser la conformité :

- **Généralisation du contrôle par l'opérateur de production**, avec montée en compétences en interne sur la lecture de plans, le tolérancement GPS (norme des écarts acceptables) et la compréhension des incertitudes de mesure
- **Renforcement du pilotage par le conducteur de systèmes de production** par des indicateurs de capabilité (adéquation machine avec ce qui était demandé) et de conformité temps réel garant du lien avec la qualité et la maintenance

L'intégration numérique et l'utilisation de nouvelles technologies de mesure se développent mais resteront hétérogènes selon la taille et le secteur : l'intégration est plus complète chez **les fournisseurs de rang 1 ou fabricants de pièces critiques (automobile, aéronautique, énergie)** :

- **Capteurs connectés et systèmes de mesure embarqués** permettant une remontée automatique des données et la détection précoce des dérives process
- **Cellules de mesure automatisées et MMT** (machine à mesurer tridimensionnelle) **robotisées** intégrées dans le flux de production, fiabilisant les résultats et réduisant les temps de cycle (gain de productivité et de qualité)
- **Interopérabilité des logiciels utilisés**, garantissant la traçabilité et l'intégrité des données exigées dans les référentiels clients

**À moyen terme, impact potentiel de l'IA et de l'automatisation avancée sur l'organisation des ateliers :**

- Assistance à la programmation MMT / vision, générant automatiquement les gammes de contrôle à partir des modèles 3D (gain de temps et fiabilisation des séquences)
- Analyse automatique des données de mesure, anticipant les dérives et ajustant les réglages, ouvrant la voie à une maintenance prédictive et à une autonomie renforcée des équipes de production



« Les usineurs vont devoir comprendre la logique de la mesure : la machine peut contrôler, mais c'est à eux de juger si la pièce est vraiment conforme. »  
**Aéronautique**



« Les opérateurs réalisent eux-mêmes les mesures : au démarrage, ils valident la première pièce puis contrôlent pour suivre les dérives. Tout doit être simple et sûr, car ces mesures sont essentielles pour garantir la qualité client. »  
**Automobile**

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### MÉTIERS DE LA FAMILLE PRODUIRE – RÉALISER (QUALITÉ)

- **Spécialiste laboratoire d'analyses industrielles**
- **Responsable qualité**
- **Technicien qualité**

Tendances d'évol. des besoins de compétences en métrologie à 3-5 ans	Niveau de transformation de la famille de métiers		
	-	+	++

Les métiers associés à la mesure dimensionnelle en qualité évoluent avec des niveaux de maturité toutefois hétérogènes selon les établissements :

- Exploitation croissante des données issues de la mesure dimensionnelle pour fiabiliser les process, mais intégration encore partielle dans les systèmes de production
- **Montée en compétences sur la lecture et l'analyse de données**, avec une attention accrue à la traçabilité, à l'intégrité et à la cohérence des résultats
- **Élargissement du rôle des techniciens qualité** : moins de vérification manuelle, **davantage d'interprétation**, de corrélation et d'interaction avec les services méthodes et métrologie
- Renforcement des **exigences normatives et documentaires**, qui maintiennent une part importante du travail centrée **sur la conformité et la certification**
- **Évolution du rôle du responsable qualité**, davantage positionné comme chef d'orchestre de la donnée qualité : arbitrage entre méthodes de mesure, cohérence des pratiques entre ateliers, pilotage des systèmes d'enregistrement, et prise de décision appuyée sur l'analyse des dérives

**À moyen terme, la numérisation de la qualité s'impose comme un levier stratégique :**

- **Interopérabilité des outils de mesure et de suivi qualité**, encore freinée par la multiplicité des systèmes et formats de données
- Structuration et centralisation des bases de données qualité, pour relier plus efficacement résultats de mesure, historiques de production et indicateurs de performance
- **Exploitation progressive de l'IA et de l'analyse prédictive**, pour identifier automatiquement les dérives, anticiper les non-conformités et orienter les actions correctives avant qu'elles n'affectent la production

« La qualité ne vérifie plus, elle pilote : les mesures terrain deviennent nos yeux pour comprendre le process et prévenir les dérives. »  
**Aéronautique**



« La qualité du produit réside dans la qualité des données industrielles générées »  
**Energies**



### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### MÉTIERS DE LA FAMILLE PRÉPARER – ORGANISER

- Ingénieur Méthodes
- Technicien Méthodes
- Spécialiste en métrologie

Tendances d'évol. des besoins de compétences en métrologie à 3-5 ans	Niveau de transformation de la famille de métiers		
	-	+	++

Les métiers des méthodes permettent l'**intégration des conclusions données par la prise de mesure au process industriel**, en assurant la traduction technique entre conception, production et contrôle :

- Conception de gammes **intégrant la mesure dès la phase d'industrialisation**, pour limiter les points critiques et faciliter les contrôles en ligne
- Standardisation et simplification des modes opératoires de mesure, pour **garantir la fiabilité des résultats** opérateur tout en réduisant la dépendance à l'expertise métrologique
- Développement de compétences en **programmation de moyens de mesure** et en **vision industrielle**, pour assurer le suivi de la performance des mesures
- Implication renforcée dans les **choix d'équipements et logiciels**, la veille technologique et la formation des opérateurs à la mesure intégrée

Pour les entreprises de rang 1 ou intégrant des cellules automatisées, la mesure devient un paramètre d'ingénierie process et un vecteur de données stratégiques :

- **Structuration progressive des prises de mesure**, pour rendre les données exploitables dans le pilotage de la production et la maîtrise de la qualité
- **Élargissement du rôle du métrologue vers une fonction de référent de la donnée**, garantissant sa fiabilité, sa cohérence et son intégration dans les systèmes de pilotage industriel
- **Hybridation des métiers avec la sphère data** : compréhension des modèles statistiques, **collaboration avec les data scientists** et construction d'une chaîne continue entre mesure, process et qualité

À moyen terme, impact de l'IA et de la modélisation numérique :

- **Assistance à la création des gammes de contrôle**, à partir des modèles 3D et des tolérances GPS (norme des écarts acceptables) pour gagner en réactivité et en précision
- **Aide à la décision sur la stratégie de mesure** (où, quand, à quelle fréquence), et recommandations automatiques d'ajustement basées sur les historiques de dérive

« Nous nous appuyons sur les normes pour construire un référentiel méthodes groupe : l'enjeu n'est pas la conformité, mais la maîtrise de la mesure comme levier de performance industrielle. »  
**Equipementier**



« Les concepteurs maîtrisent la lecture de plan et la mesure dimensionnelle, mais l'évolution des outils et des exigences les oblige à actualiser leurs pratiques et à renforcer leur précision. »  
**Instrumentiste**

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### MÉTIERS DE LA FAMILLE INSTALLER – MAINTENIR

- Technicien d'installation ou de maintenance industrielle

L'intégration croissante des moyens de mesure dans les lignes de production **transforme les relations entre maintenance et métrologie.**

- Si les **opérations d'étalonnage et de recalibrage restent du ressort des métrologues**, les techniciens de maintenance doivent désormais **comprendre les principes de mesure et les facteurs d'incertitude** pour intervenir sans altérer la fiabilité des contrôles
- Le travail de maintenance s'élargit vers une **surveillance de la stabilité des équipements de mesure**, en coordination étroite avec les services métrologie et qualité
- Les données issues des capteurs connectés permettent, dans certains sites, d'**amorcer une logique de maintenance conditionnelle** : anticiper les dérives, ajuster les périodicités de vérification et planifier les interventions
- Ces évolutions renforcent la **coopération entre maintenance, méthodes et qualité**, autour de la fiabilité métrologique du parc industriel.

Tendances d'évol. des besoins de compétences en métrologie à 3-5 ans	Niveau de transformation de la famille de métiers		
	-	+	++

« La maintenance, c'est plus seulement réparer : on surveille les dérives, on anticipe et on sécurise la qualité avant qu'il y ait non-conformité. »  
**Mécanique / Robotique**



« Chaque moyen de mesure doit être suivi comme une machine de production : si un capteur dérive, c'est toute la capacité qui tombe. »  
**Instrumentiste**

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### MÉTIERS DE LA FAMILLE RECHERCHER – CONCEVOIR

- Responsable R&D
- Ingénieur R&D
- Responsable bureau d'études

Les métiers de la R&D intègrent progressivement la mesure dimensionnelle comme **paramètre de conception et de validation produit**.

- Intégration de la logique de mesure dès la conception, avec une attention accrue portée aux cotes fonctionnelles, aux surfaces de référence et à **la faisabilité du contrôle**
- Renforcement de la culture de la mesure et de la fabricabilité, **afin d'intégrer les contraintes de contrôle et de production dès la conception**
- Capacité à exploiter les données issues du contrôle, **pour alimenter les retours d'expérience et ajuster les modèles de conception**
- Utilisation renforcée des **outils de simulation et de modélisation 3D**, pour anticiper les déformations, limiter les non-conformités et réduire les itérations de prototypage

À moyen terme, la mesure **devient un levier d'ingénierie collaborative** :

- **Conception "mesurable" et réutilisation des données de contrôle** pour améliorer les modèles numériques et les tolérances futures
- **Boucles de retour d'expérience entre production et conception** : les écarts mesurés sur le terrain alimentent les ajustements de design
- IA et jumeaux numériques : **analyse automatique des déviations entre modèle et pièce réelle**, support à la validation fonctionnelle et à la robustesse produit



«En conception on ajoute une brique robotique au métier : les profils R&D/BE doivent comprendre l'automatisation et maîtriser la 3D »  
**Fabricant d'emballages**



L'IA commence à appuyer la conception, mais sans données industrielles fiables et sans les compétences BE/mesure associées, on reste au stade de l'intention »  
**Energies**

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### MÉTIERS DE LA FAMILLE DÉMANTELER – RECYCLER



#### ▪ Ingénieur démantèlement et assainissement

Métiers du démantèlement et du recyclage également concernés par l'introduction de la mesure dimensionnelle dans le contenu.

Cette introduction plus forte permettrait notamment :

- Une **valorisation plus avancée des matières** issus de filières recyclage / démantèlement (où une précision plus fine pourrait influencer les possibilités de réemploi / reconditionnement)
- Une **identification plus rapide des pièces à géométrie complexe**, afin par exemple d'optimiser les flux de tri, mais également de maximiser le potentiel de réemploi / recyclage
- La généralisation de **boucles de retour d'expérience entre démantèlement / recyclage, production et conception** : les écarts mesurés sur le terrain et en fin de vie du produit alimentent les ajustements de design et une conception qui intègre plus directement les possibilités de réemploi / réutilisation en fin de vie du produit

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### SYNTHÈSE DES BESOINS EN COMPÉTENCES



#### DÉMANTELER – RECYCLER

- **Capacité d'analyser les produits post-utilisation**, en tenant compte des conditions d'utilisation et de dégradation
- **Capacité à interpréter et faire remonter ces informations** aux métiers de la recherche et de la production

#### RECHERCHER - CONCEVOIR

- **Intégration systématique de la dimension métrologique** dans le développement produit
- **Compétence en simulation et tolérancement 3D** pour anticiper les écarts fonctionnels
- **Exploitation des données expérimentales** pour alimenter conception et essais
- **Veille et adaptation continue** aux nouvelles technologies de mesure (vision, sans contact, tomographie)

#### PRÉPARER – ORGANISER

- Passage d'une logique de contrôle à une **logique d'ingénierie de la mesure**
- **Intégration de la mesure dès la conception** (anticipation des cotes fonctionnelles, accessibilité, tolérancement)
- **Montée en compétences numériques** sur la donnée de mesure (collecte, fiabilité, exploitation).
- **Hybridation mécanique / informatique / qualité** dans les profils de méthodes
- **Autonomie sur les normes et la documentation qualité**, sans appui systématique du

#### PRODUIRE – RÉALISER

- **Renforcement de la culture de la mesure en production**, au-delà du simple contrôle (lecture, validation, cohérence)
- **Capacité d'adaptation face aux écarts** et de dialogue avec méthodes et qualité  
**Dont métiers qualité**
- **Maîtrise des outils numériques de suivi qualité** (tableaux de bord, traçabilité)
- **Structuration des architectures de données** pour réception et exploitation des résultats
- **Développement d'une compétence "data"** pour l'analyse et la décision

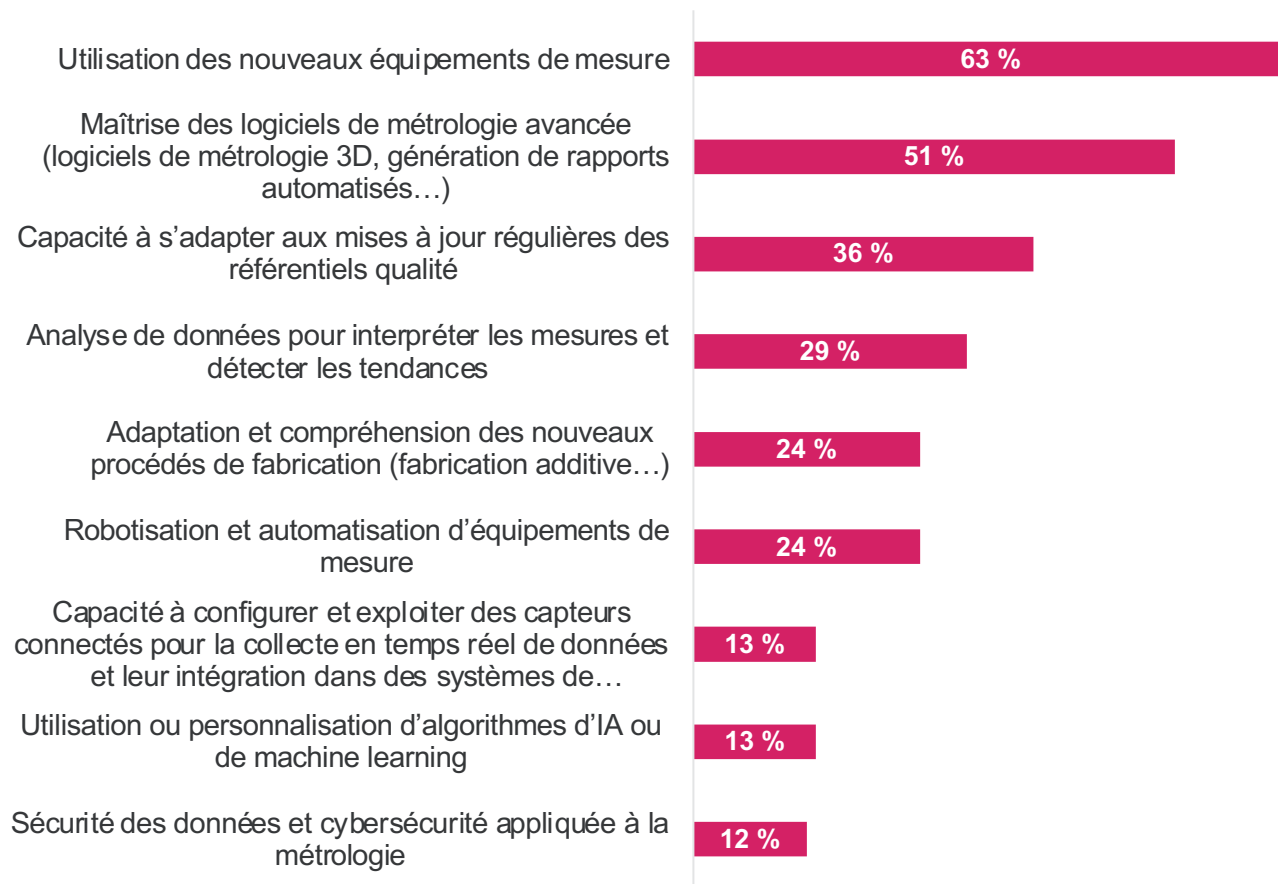
#### INSTALLER – MAINTENIR

- **Connaissance des protocoles de vérification et d'étalonnage**, en lien avec les laboratoires
- **Sensibilité aux données de mesure et à leur fiabilité** lors des interventions
- **Autonomie sur les réglages logiciels et capteurs**, pas seulement la mécanique

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### QUELLES SONT LES COMPÉTENCES CLÉS À ACQUÉRIR DANS LES 5 PROCHAINES ANNÉES POUR LES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE DANS VOTRE ENTREPRISE ?

(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 160 RÉPONDANTS)

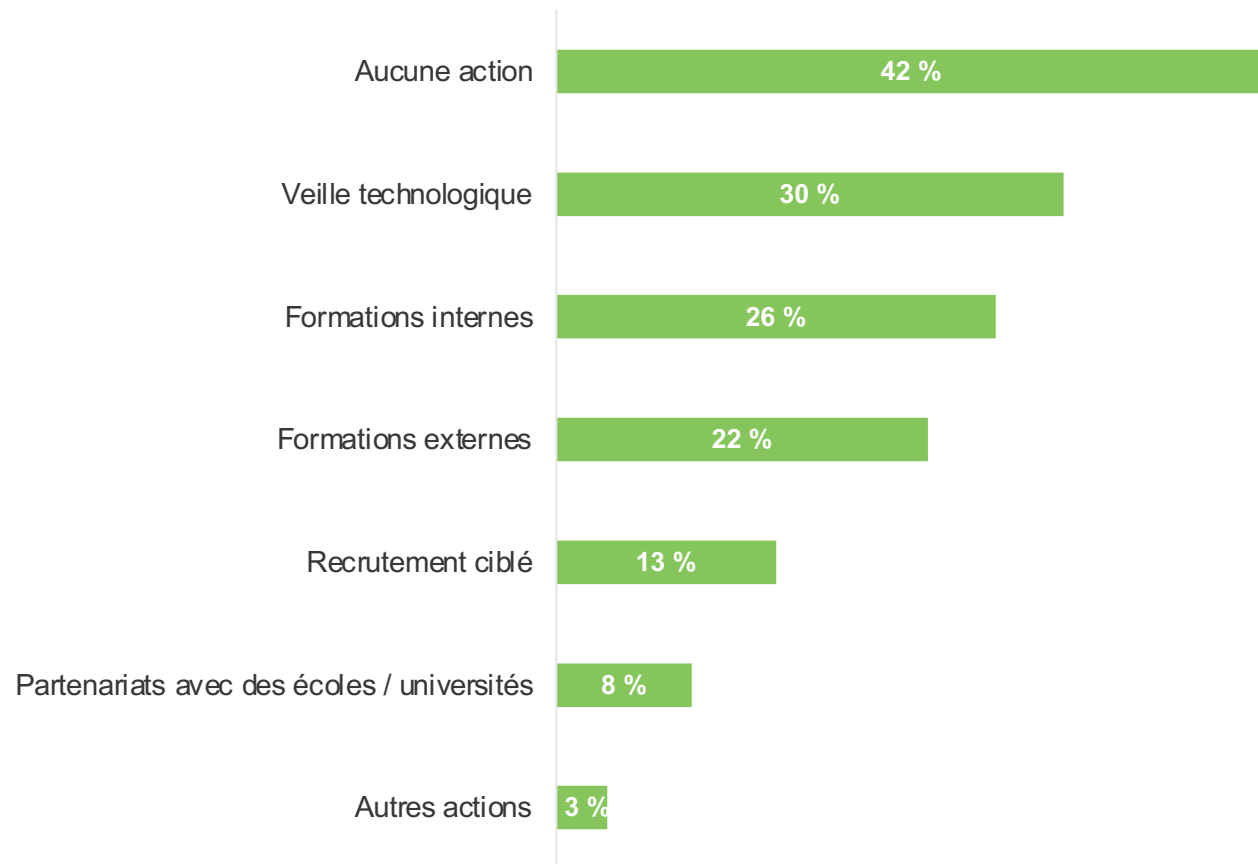


- Environ 2/3 des répondants envisagent d'investir dans de nouveaux équipements de mesure et donc de **former les métiers de la mesure dimensionnelle à l'utilisation de ces nouveaux équipements**.
- Question de la **maîtrise de logiciels avancés**, qui accompagnent notamment l'automatisation des processus de mesure qui devient prégnante pour les entreprises : plus de la moitié considèrent ces compétences comme nécessaires à acquérir
- D'autres sujets relatifs aux **évolutions technologiques** préoccupent les entreprises : l'analyse de données, notamment dans une perspective prédictive (29 %), l'adaptation aux nouveaux procédés de fabrication (24 %) ou encore la robotisation / automatisation des équipements de mesure (24 %)
- Parmi les **autres compétences attendues** évoquées par les répondants :
  - Compétences comportementales / Soft Skills
  - Maîtrise des fondamentaux (lecture de plan, calcul d'incertitudes, mathématiques...)
  - Compréhension des techniques industrielles (notamment usinage, méthode de fabrication...)

### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### AVEZ-VOUS MIS EN PLACE DES ACTIONS POUR ANTICIPER CES ÉVOLUTIONS ?

(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 172 RÉPONDANTS)



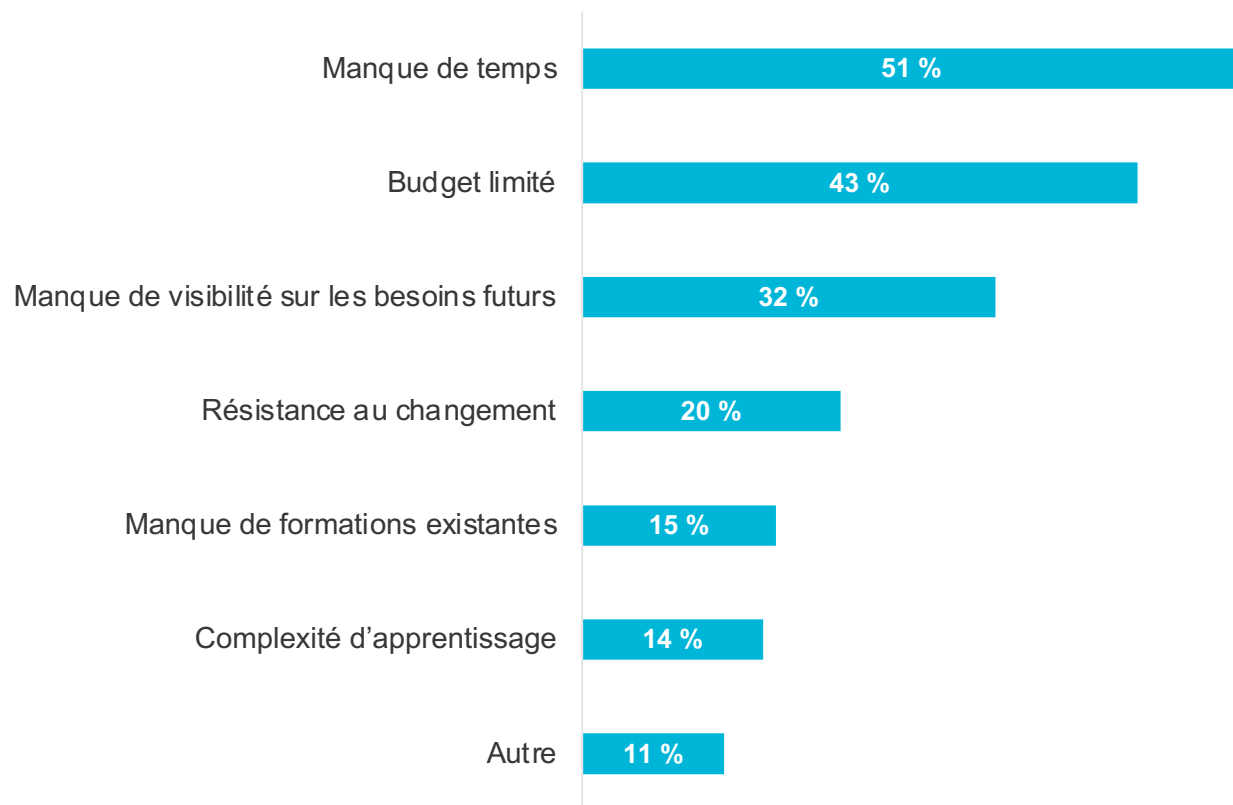
- Pour **42 % des établissements interrogés, aucune action particulière** ne sera engagée dans les années à venir pour faire face aux évolutions constatées : principalement les établissements de moins de 50 salariés (85 % des répondants) et anticipant une stabilité (53 %) voire une baisse (18 %) de leur activité
- Près du **quart des répondants misent sur la formation** (interne ou externe) pour répondre aux besoins et aux évolutions anticipées
- Parmi les **principales thématiques de formation** évoquées (en interne comme en externe) :
  - Utilisation de nouveaux équipements / logiciels de mesure (10)
  - Mesure tridimensionnelle (5)
  - Métrologie (3)
  - Coffmet (2)
  - Laser 3D (2)
  - Suivi du parc d'équipements de mesure (1)
  - Processus de contrôle qualité (intrants) (1)
  - Connaissance produits (1)



### 3.3. EVOLUTION DES MÉTIERS ET BESOINS EN COMPÉTENCES

#### QUEL(S) EST(SONT) LE(S) PRINCIPAL(AUX) FREIN(S) À L'ADAPTATION DE VOS ÉQUIPES AUX ÉVOLUTIONS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE ?

(PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES - 173 RÉPONDANTS)



- Le manque de temps (51 %) et le budget limité dédié à la formation (43 %) sont les deux principaux facteurs évoqués par les répondants, dans un contexte de réduction des financements alloués à la formation
- Un sujet régulièrement évoqué par les entreprises : le **manque de visibilité et une difficulté de se projeter au-delà d'un à deux ans** et d'identifier les facteurs d'impact sur leur activité (32 % des répondants)

« L'entreprise éprouve des difficultés à attirer des collaborateurs extérieurs pour intégrer le site de production. C'est pour cela que nous nous sommes dirigés vers un recrutement interne, en sélectionnant des opérateurs venant de l'usinage et fortement intéressés par le métier de métrologue. Ils apportent et partagent leurs connaissances et expériences de l'usinage des matériaux, aux techniciens du service et en externe pour les opérateurs venant au contrôle. Permet de crédibiliser la fonction de métrologue et renforce le rôle de conseiller / au service attendu. »

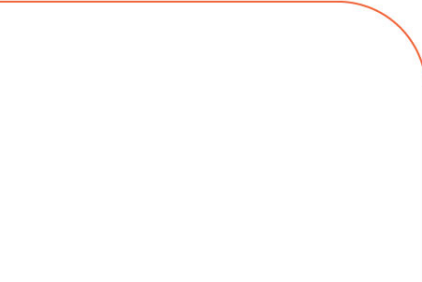
**Mécanique de précision**





# 04.

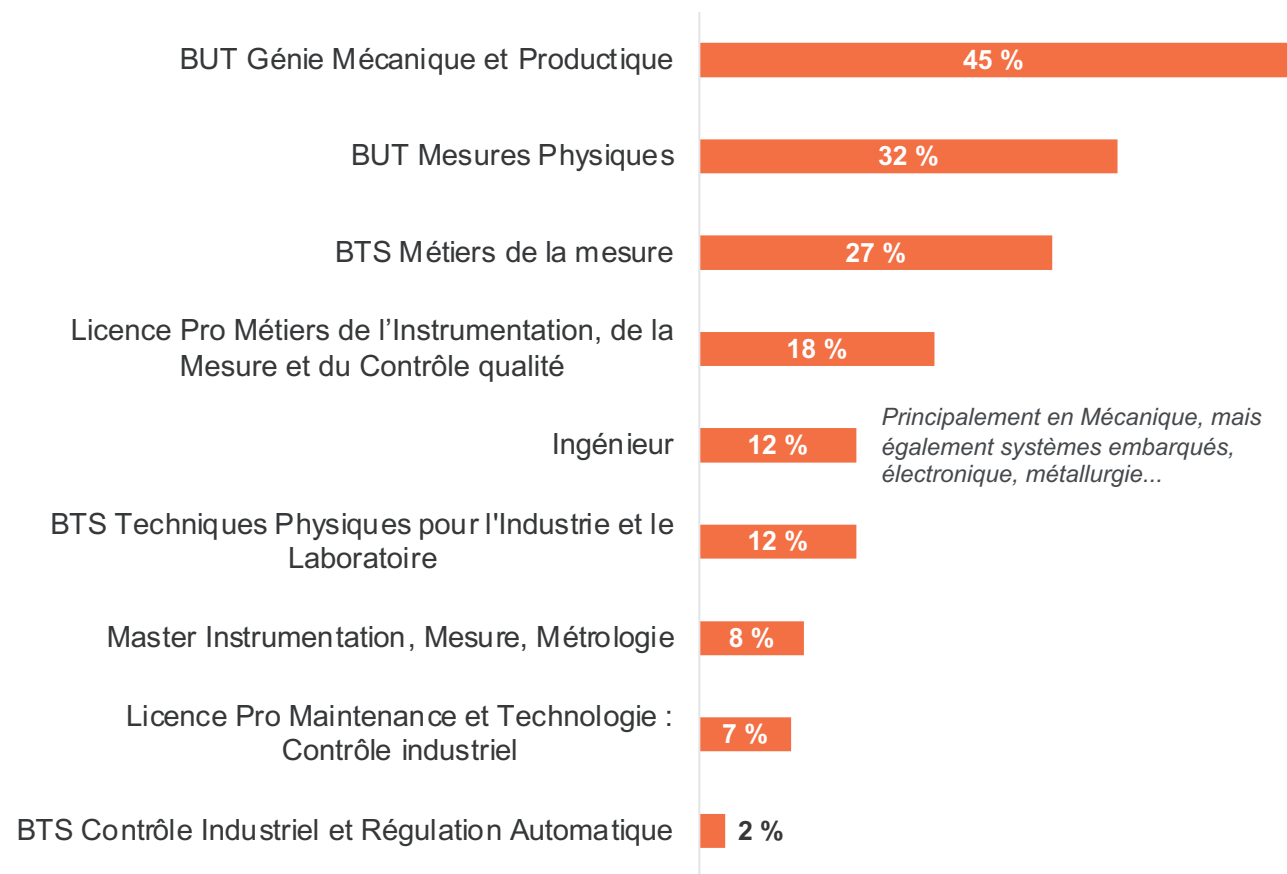
## **Cartographie des principales formations**

- 4.1. Les principales formations initiales mobilisées par les entreprises
  - 4.2. Bilan d'adéquation
  - 4.3. Zoom sur les contenus des principales formations mobilisées
- 

## 4.1 LES PRINCIPALES FORMATIONS INITIALES MOBILISÉES PAR LES ENTREPRISES

### DE QUELLE(S) FORMATION(S) SONT ISSUES LES PERSONNES RECRUTÉES ? (PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES)

(60 RÉPONDANTS)



- 4 formations principalement mobilisées par les recruteurs (voir les zooms pages suivantes) :
  - Le **BUT Génie Mécanique et Productique**, plébiscité par près de la moitié des répondants qui ont récemment recruté, pour sa « culture industrielle et mécanique » avec certaines options métrologie selon les formations
  - 3 formations dédiées à la mesure : le **BUT Mesures Physiques**, le **BTS Métiers de la mesure** et la **Licence pro Métiers de l'instrumentation, de la mesure et du contrôle qualité**
- Également invités à répondre librement, un grand nombre de répondants indiquent une « absence de formation particulière » (sous-entendu formation particulière à la mesure) mais une maîtrise des fondamentaux mécaniques / une culture industrielle (culture de l'usinage, tourneurs / fraiseurs...) nécessaire
- Autres diplômes mobilisés :
  - Bac Pro TRPM (Technicien en Réalisation de Produits Mécaniques)
  - BTS Conception des Produits Industriels
  - DU Technicien en Contrôle Non Destructif
  - BTS ROC (Réalisation des Ouvrages Chaudronnés)
  - BTS CPRP (Conception des Processus de Réalisation de Produits)
  - CQPM Technicien de la Qualité

« Les formations en génie mécanique ou en mesure physique sont de bonnes formations, pluridisciplinaires, qui apprennent aux étudiants à réfléchir et donc à s'adapter en permanence. »

**Construction**

## 4.2. BILAN D'ADÉQUATION

### DES BESOINS DIFFÉRENCIÉS SELON LES PROFILS RECHERCHÉS

Principaux métiers liés à la mesure dimensionnelle

Ex. de certifications menant au métier

Adéquation de l'offre



**Préparer –  
Organiser**

**Spécialiste en métrologie**

- BTS Métiers de la mesure
- BUT Mesures physiques
- Licence Pro Métiers de l'instrumentation, de la mesure et du contrôle qualité
- Certification COFFMET (métrologie 3D)



Environ 1 500 sortants annuels de BUT mesures physiques, soit environ 500 sur le parcours « technique d'instrumentation » et pouvant être recrutés sur d'autres métiers que la mesure dimensionnelle (profils généralistes).  
Pourtant pour 38% des entreprises mettent plus de 6 mois pour en recruter un 'et 12,5% plus d'un an – *Source CFM enquête 2024*  
Présence de la mesure dimensionnelle et en particulier tridimensionnelle à conforter

**Technicien Méthodes**

- BUT Génie mécanique et productique
- BTS CPRP (Conception des Processus de Réalisation de Produits)
- Licence Pro CAPPI (Conception et Amélioration de Processus et Procédés Industriels)



Certification spécifique à la mesure tridimensionnelle sur 3 niveaux  
Formations orientées méthodes, intégrant la mesure dans le parcours de formation ; la mesure dimensionnelle est peu présente, les établissements pas toujours équipés  
L'exploitation des données à des fins d'analyse (compétence en émergence) est intégrée à ces formations.

## 4.2. BILAN D'ADÉQUATION

### DES BESOINS DIFFÉRENCIÉS SELON LES PROFILS RECHERCHÉS

*Principaux métiers liés à la mesure dimensionnelle*

**Opérateur / technicien de production** (Conducteur de système de production)



**Produire – Technicien qualité Réaliser**

**Responsable qualité**

*Ex. de certifications menant au métier*

- Bac pro - Pilote de ligne de production
- TP - Technicien de production industrielle
- Titre paritaire - Pilote de systèmes de production automatisée



Parmi les compétences visées, on retrouve « s'assurer de la conformité et de la qualité des éléments fabriqués », dont « utiliser des appareils de mesure ». Une formation interne aux appareils utilisés est souvent nécessaire en complément

- CQPM Contrôleur en métrologie dimensionnelle
- TP - Technicien de contrôle et de métrologie industrielle
- CQPM - Agent de contrôle qualité dans l'industrie



Un CQPM dédié à la métrologie dimensionnelle (qui semble toutefois peu connu des industriels)

- BTS - Métiers de la mesure
- TP - Technicien supérieur de contrôle non destructif
- CQPM - Technicien contrôle qualité en production



Des certifications existantes mais une intégration inégale de la mesure dimensionnelle, ces formations étant plus généralistes.

## 4.2. BILAN D'ADÉQUATION

### DES BESOINS DIFFÉRENCIÉS SELON LES PROFILS RECHERCHÉS

*Principaux métiers liés à la mesure dimensionnelle*

*Ex. de certifications menant au métier*

*Adéquation de l'offre*



**Installer –  
Maintenir**

**Technicien d'installation ou  
maintenance industrielle**

- BTS - MS - Maintenance des systèmes
- BTS - Électrotechnique



Des formations conduisant aux métiers de maintenance adaptées en contenu, les techniciens de maintenance intervenant sur une diversité d'équipements dont les appareils de mesure. Une problématique d'attractivité des métiers de maintenance (non liée à la spécificité mesure dimensionnelle)

## 4.3 ZOOM SUR LES CONTENUS DES PRINCIPALES FORMATIONS MOBILISÉES

### BUT GÉNIE MÉCANIQUE ET PRODUCTIQUE

#### Une surreprésentation révélatrice d'un bon alignement formation-emploi

- Près d'1 entreprise sur 2 recrutent des « métrologues » issus de cette formation qui n'est pas ciblée sur la mesure. Ce constat est révélateur de la **pertinence et de l'importance du socle de compétences mécanique** nécessaire à l'exercice de la mesure.
- Le diplôme répond **efficacement** aux besoins des entreprises du secteur, en particulier les plus petites qui intègre un profil technicien méthode, qu'elles font monter en compétence en métrologie en complétant la formation en interne (MMT, vision, tomographie, logiciels).

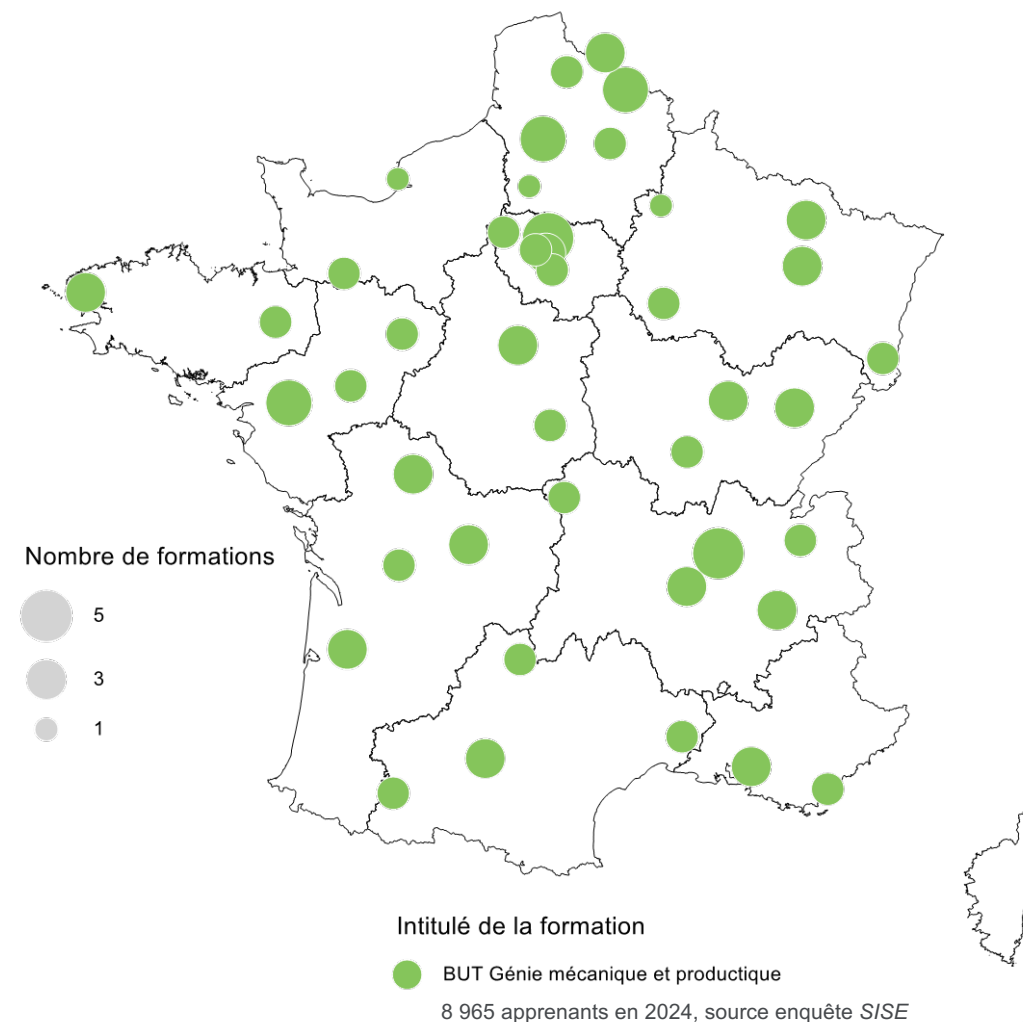
#### Une adéquation portée par les compétences transverses

- **Lecture de plan, tolérancement, procédés d'usinage** sont une base essentielle pour la mesure en production
- **Culture méthodes et production** facilitant la coopération avec la qualité et le BE
- **Fondamentaux métrologie-statistiques** (R&R, capabilité, incertitudes) présents dans le référentiel
- **Raisonnement technique et adaptabilité** valorisés sur des sites aux équipements hétérogènes

#### Une opportunité d'évolution ciblée ?

- Créer un **module "Métrologie dimensionnelle appliquée"** adossé aux besoins industriels
- Renforcer la **lecture de plan avancée et les normes GPS (norme des écarts acceptables)** dans les parcours
- Intégrer des contenus sur la **programmation MMT et la mesure optique**
- Approfondir la **data métrologie** : traçabilité, intégrité et exploitation des données de mesure

#### LOCALISATION DES BUT GÉNIE MÉCANIQUE ET PRODUCTIQUE



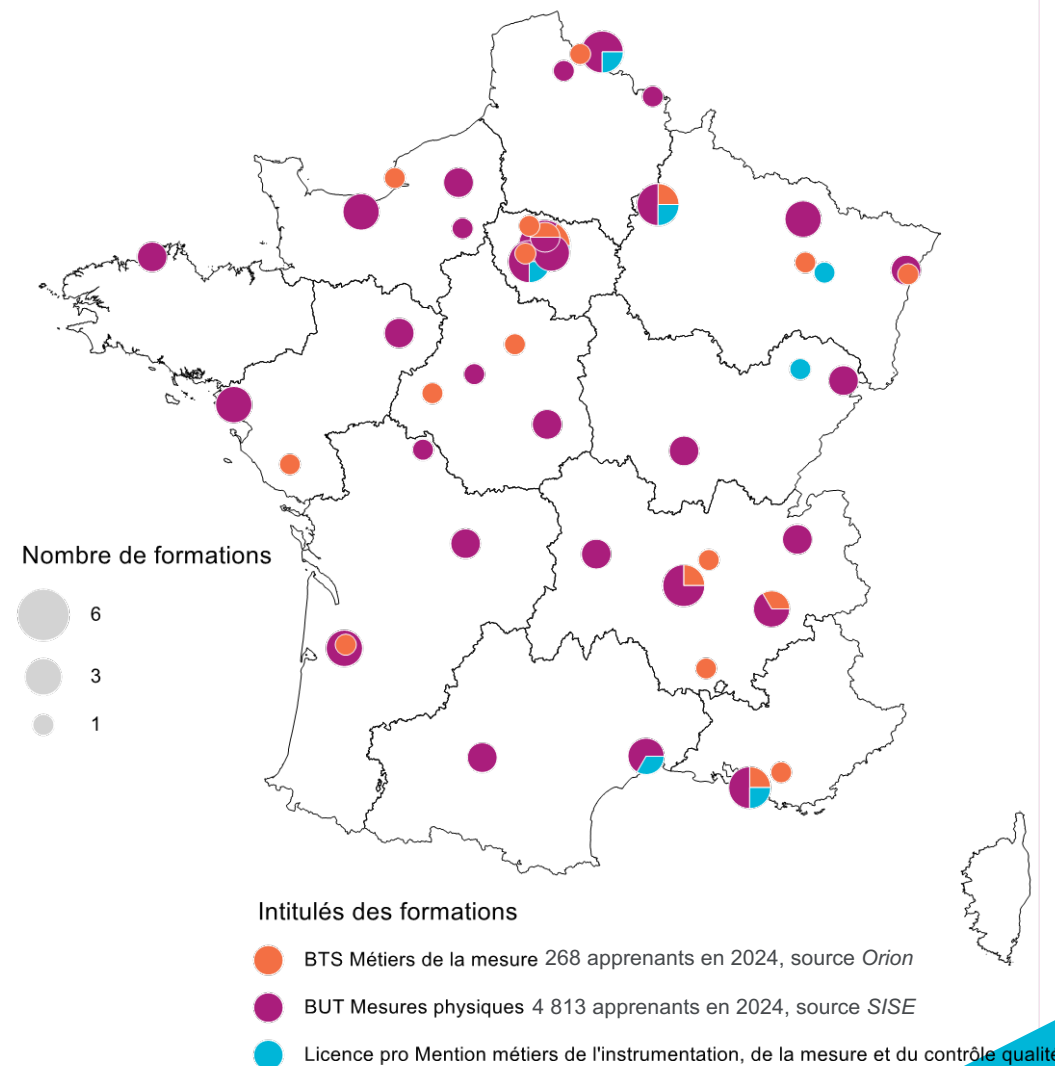
## 4.3 ZOOM SUR LES CONTENUS DES PRINCIPALES FORMATIONS MOBILISÉES

### FORMATIONS MESURE : ENJEUX TRANSVERSES

- Des formations avec un **nombre de sortants qui restent limités** :
  - 100 sortants de BTS Métiers de la mesure (dont 53% poursuivent leurs études)
  - 4 813 personnes en formation BUT Mesures Physiques (de la 1<sup>ère</sup> à la 3<sup>ème</sup> année), soit environ 1 500 en dernière année (sur les 3 parcours « technique d'instrumentation », « matériaux et contrôles physico-chimiques », « mesures et analyses environnementales »)
  - Une licence Pro proposée dans 7 établissements.
- Si les formations se répartissent sur le territoire national, elles se concentrent plutôt dans des espaces urbains, avec souvent 2 établissements régionaux proposant le BUT.
- Formations offrant un **socle métrologique solide mais trop générique avec notamment** :
  - Approche théorique dominante, avec peu de mise en situation industrielle
  - Lecture de plan et tolérancement traités de façon marginale, alors qu'ils constituent un prérequis métier essentiel
  - Absence de la mesure tridimensionnelle dans les référentiels
  - Compétence "data métrologie" encore académique, sans lien systématique avec les outils et méthodes industriels
- Recours massif aux formations internes constaté pour pallier ces écarts (logiciels, automatisation, data)

Certification	Analyse et exploitation de données	Qualité & traçabilité	Lecture de plan / tolérancement	3D / contrôle dimensionnel	Lien avec production/BE
<b>BTS Métiers de la mesure</b>	Partielle : analyse et synthèse de données générique	✓	✗	✗	Partielle : connaissance du process industriel limitée
<b>BUT Mesures physiques</b>	✓	✓	Partielle : ponctuellement dans des projets appliqués	✗	Partielle : lien production-qualité peu formalisé
<b>Licence Pro Métiers de l'instrumentation, de la mesure et du contrôle qualité</b>	Partielle : analyse et synthèse de données générique	✓	✗	✗	Partielle : connaissance du process industriel limitée

### LOCALISATION DES PRINCIPALES FORMATIONS THÉMATISÉES « MESURE »



La mesure dimensionnelle : chiffres clefs et perspectives d'évolution des métiers et des compétences - Date : 20/01/2026

© Tous droits réservés. Utilisation des données en libre accès sous réserve de citer la source  
« Observatoire paritaire de la métallurgie / OPCO 2i » pour toute diffusion.

## 4.3 ZOOM SUR LES CONTENUS DES PRINCIPALES FORMATIONS MOBILISÉES

### UNE OFFRE DE CQPM DÉVELOPPÉE

- En complément des formations initiales mentionnées, **3 CQPM sont mobilisés** par les entreprises pour former ou faire monter en compétence, notamment sur la mesure dimensionnelle
- Parmi ces trois CQPM, on retrouve
  - **Deux CQPM orientés « Qualité »**, qui traitent partiellement de mesure dimensionnelle mais dont ce n'est pas le cœur de formation
  - Un **CQPM Contrôleur en métrologie dimensionnelle**, spécialisé et ciblé pour le métier de métrologue, mais moins mobilisé

Intitulé du CQPM	Nombre de sortants de formation				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>CQPM Contrôleur en métrologie dimensionnelle</b> (numéro 0158)	8	34	13	22	13
<b>CQPM Technicien de la qualité</b> (numéro 0101)	138	107	72	55	56
<b>CQPM Agent de Contrôle qualité dans l'industrie</b> (numéro 0186)	72	151	143	162	108





05.

**Enjeux et recommandations**

1

## DES TENSIONS FORTES AU RECRUTEMENT QUI RISQUENT DE S'ACCENTUER ALORS QUE LES BESOINS S'ACCROISSENT

Enjeu majeur du secteur, la difficulté de recrutement sur les métiers de la mesure peut générer une perte de compétences en entreprise (avec des postes parfois non pourvus) avec le risque d'une moindre maîtrise du process de mesures et donc de perte de performance. Plusieurs éléments expliquent ces tensions parmi lesquels :

- Manque de visibilité et attractivité du métier
- Des besoins en hausse et un nombre de sortants de formation qui reste limité, confortant les tensions au recrutement
- Des difficultés de recrutement particulièrement marquées en zone rurale

L'évolution à la hausse du besoin de mesure, associée à la tendance à la baisse du nombre de jeunes entrant dans le monde du travail (effet démographique) risque de renforcer cette tension.

2

## DES PRATIQUES DE FORMATION CONTINUE POUR COMPENSER LE MANQUE DE CANDIDATS QUI TROUVENT LEURS LIMITES

Une offre de formation continue qui existe, est reconnue et qui est mobilisée par les entreprises ; cette formation continue se heurte toutefois à différentes difficultés ;

- Un décalage entre les profils des sortants de formations industrielles et les besoins des entreprises : Moindres compétences en mathématique, mécanique, lecture de plan... socle indispensable à la mesure dimensionnelle. Sans ce socle, la montée en compétence vers les métiers de la mesure est difficile.
- Question de l'accès au financement des formations de salariés
- Beaucoup de formations réalisées en interne qui peuvent nécessiter de former les formateurs (sur la transmission des savoirs)

3

## UNE ÉVOLUTION DE MÉTIERS NÉCESSITANT D'ADAPTER L'OFFRE DE CERTIFICATION ET DE QUALIFICATION

- Plus forte dimension d'analyse de données (nécessiter de former ou de mieux hybrider les compétences / collaborer avec des data analysts et data scientists)
- Une compétence ou activité mesure dimensionnelle qui se propage dans différentes familles de métiers : production, qualité, méthode, maintenance et de plus en plus R&D et recyclage : la nécessité dans ces familles de disposer de salariés formés à la mesure dimensionnelle.



## AXE 1 - RENFORCER LA VISIBILITÉ DES MÉTIERS DE LA MESURE DIMENSIONNELLE

- **Action 1 : Organiser l'intervention de professionnels de la mesure dimensionnelle** dans les établissements de formation conduisant à ces métiers
  - Ciblage de formations de niveau 4 pour inciter les jeunes à s'orienter vers les métiers de la mesure
    - Sensibiliser les étudiants en Bac technologique et professionnel en priorité (voire général) sur la mesure (prioritairement sur les territoires où les formations supérieures sont implantées)
  - Ciblage de formations conduisant aux métiers de la mesure pour les inciter à rester dans ce domaine et montrer les opportunités :
    - Cibler en priorité les formations de spécialistes en métrologie : BTS Métiers de la mesure, BUT Mesures physiques, Licence Pro Métiers de l'instrumentation, de la mesure et du contrôle qualité
    - Voire cibler dans un second temps les formations qui conduisent aux méthodes (avec une forte dimension métrologie) : BUT Génie mécanique et productique, BTS CPRP (Conception des Processus de Réalisation de Produits), Licence Pro CAPPI (Conception et Amélioration de Processus et Procédés Industriels)
  - Outillage à prévoir pour faciliter ces interventions : construire et mettre à disposition des documents de présentation des métiers de la métrologie, de leur diversité, des parcours professionnels...
- **Action 2 : Proposer des visites de site** et d'usines pour montrer la réalité des métiers
  - En complément de l'action précédente, des visites de sites peuvent être prévues, montrant la mise en œuvre de la mesure dimensionnelle dans des sites de production

Pilotes possibles :  
Evolis, Réseaux  
Mesures

Pilotes possibles :  
Evolis, Réseaux  
Mesures



## AXE 2 - MIEUX INTÉGRER LA MESURE DIMENSIONNELLE DANS LA FORMATION INITIALE

### • **Action 3 : Créer un module de formation sur la mesure dimensionnelle et notamment tridimensionnelle et l'intégrer dans quelques formations ciblées**

- En intégrant notamment les groupes de travail réécriture, lors des révisions des Certifications et titres, pour les formations BTS Métiers de la mesure, BUT Mesures physiques, Licence Pro Métiers de l'instrumentation, de la mesure et du contrôle qualité (révision prévue pour le BUT Mesures physiques pour lequel le CFM est mobilisé)
- Adopter une « coloration mesure dimensionnelle » plus forte pour les formations BUT Génie mécanique et productique, BTS CPRP (Conception des Processus de Réalisation de Produits), Licence Pro CAPPI (Conception et Amélioration de Processus et Procédés Industriels) :
- Un sujet de métrologie à réintégrer dans les formations ingénieur (pour les métiers R&D), par exemple en ciblant les écoles d'ingénieur spécialisées (mécanique notamment), en intégrer un Conseil d'Administration, et en travaillant de manière étroite avec elles

Pilotes possibles :  
Evolis, CFM

### • **Action 4 : Accompagner l'intégration plus forte de la mesure dimensionnelle dans les formations conduisant aux métiers de la mesure**

- Permettre aux jeunes en formation d'avoir accès à des **équipements 3D** (par de la mise à disposition d'équipement)
- Assurer la montée en compétences des **formateurs** sur ces équipements

Pilote possible :  
Evolis

### • **Action 5 : Développer le recours à l'alternance pour les métiers de la métrologie (pour attirer des jeunes et les former à la mesure dimensionnelle au sein de l'entreprise)**

- Sensibiliser les entreprises à l'intérêt **d'intégrer des alternants** (pour former aux pratiques et équipements spécifiques de l'entreprise)
- « **Mutualiser** » des **tuteurs** d'alternants (à l'échelle d'un bassin d'emplois)

Pilote possible :  
Evolis

### • **Action 6 : Mettre en œuvre des actions d'influence pour veiller au maintien de l'offre de formation existante**

Pilote possible :  
Evolis



### AXE 3 - CONFORTER LA DIFFUSION DE LA CULTURE DE LA MÉTROLOGIE auprès de l'ensemble des professionnels de la qualité, des méthodes et de la R&D

- **Action 7** : Conforter le rôle du Collège Français de Métrologie (y compris auprès de « non experts »)
- **Action 8** : Diffuser le **vocabulaire international** de la métrologie dans les cursus de formation initiale, voire auprès des professionnels au sein des entreprises

*Pilote possible :*  
CFM



COLLÈGE  
FRANÇAIS DE  
MÉTROLOGIE.

**Le CFM, fondé en 2002, est la référence en métrologie pour tous les acteurs de la mesure. En tant qu'organisation à but non lucratif française, elle aide les professionnels à optimiser leurs pratiques.**

« Notre mission est de partager les meilleures pratiques en métrologie avec les professionnels du monde de la mesure à travers nos nombreuses actions.

Unique en Europe, le CFM réunit des fournisseurs de solutions et des utilisateurs de moyens de mesure pour encourager les échanges dans une grande variété de secteurs : ingénierie mécanique, santé, chimie, pharmacie, énergie, agroalimentaire, environnement et bien plus encore... » (source : site du CFM)



## AXE 4 - ACCOMPAGNER LES PARCOURS PROFESSIONNELS DES SALARIÉS

- **Action 9** : Sensibiliser les entreprises et généraliser les **démarches GEPP** (*Gestion des Emplois et des Parcours Professionnels*) pour anticiper la transmission des compétences en mesure dimensionnelle (des profils mesure très expérimentés, proche de la retraite dans de nombreuses entreprises, d'où la nécessité de bien anticiper les sujets transmission d'autant que la montée en compétence est souvent longue)
  - Faire la promotion de l'offre de service « façonner les talents » d'OPCO 2i (autodiagnostic et accompagnement)
  - Sensibiliser les conseillers OPCO 2i sur l'importance de la mesure dimensionnelle (et les financements associés)
- **Action 10** : Communiquer sur la **diversité des métiers de la mesure dimensionnelle et des parcours professionnels depuis et vers ces métiers**
  - Communiquer sur les principaux résultats de l'étude et en particulier sur la diversité des activités associées à la mesure et les parcours professionnels possibles
- **Action 11** : Besoin d'une **plus forte hybridation** des experts mesure avec l'analyse de données qui peut passer par deux moyens :  
(les outils d'IA et l'analyse de données sont progressivement intégrés en formation initiale, l'enjeu est important pour la formation des salariés)
  - Intégration de profils « data scientist » dans l'entreprise (en alternance par exemple)
  - Formation des experts métrologie en analyse de données et IA pour faciliter les échanges (quelques offres de formation encore limitées, par ex. « Data science pour la performance industrielle », Arts et métiers de Metz)

Pilote possible :  
OPCO2i

Pilote possible :  
Observatoire de la  
Métallurgie

