

L'Alliance Industrie du Futur (AIF) et le CEA List vous convient à assister au webinaire :

**L'IA dans l'industrie manufacturière.  
Services de tests et d'expérimentation pour les PME**



## Accueil – Introduction

- Jean-Marie DANJOU, DG AIF – DG CSF S-I-F
- **Présentation du CEA List**
  - Jean-Noël PATILLON, Pilote GT Offre et demande CORI2DF, DGA CEA List
- **La plateforme PRISM : technologies pour l'industrie du futur**
  - Clarisse POIDEVIN (CEA List)
- **Initiatives pour servir les PME**
  - Clarisse POIDEVIN (CEA List)
- **Exemples de services**
  - Gerold SCHRÖPFER (Cea List)
- **Échanges**





# **ACCUEIL - INTRODUCTION**

**JEAN-MARIE DANJOU**

**DIRECTEUR GÉNÉRAL AIF**

**DÉLÉGUÉ GÉNÉRAL CSF SOLUTIONS INDUSTRIE DU FUTUR**



# Filière Solutions Industrie du Futur (S-I-F)

## ● Raison d'être de la Filière Solutions Industrie du Futur

- Une industrie forte repose sur une offre de biens d'équipements et de machines forte, alliant le secteur du numérique. (étude Accenture pour AIF, Symop, Gimélec, FIM – nov. 2019)
- Avec **150 Md€ de CA, 40 Md€ de VA, 35% de production exportée**, 3ème secteur de l'industrie, **32 000 entreprises** et **500 000 emplois**
  - \* Caractère transverse fondamental pour la transformation technologique et la numérisation de toute l'industrie.
  - \* Potentiel de +9Mds€ d'ici 2030.

## ● Objectif Stratégique : rendre l'offre visible pour renforcer les Offreurs de Solutions à VA française

- Collaboration directe, plus étroite entre industriels « clients » et industriels « offreurs »
- Renforcer l'impact du Plan France 2030 (numérisation, souveraineté, transition écologique, reindustrialisation)

## ● Déclinaison du contrat stratégique de Filière signé entre Agnès Pannier-Runacher, Ministre déléguée à l'industrie et Frédéric Sanchez, Président de l'AIF le 6 septembre 2021



# L'écosystème de la Filière largement représenté par les membres de l'Alf

## Organisations professionnelles de l'industrie



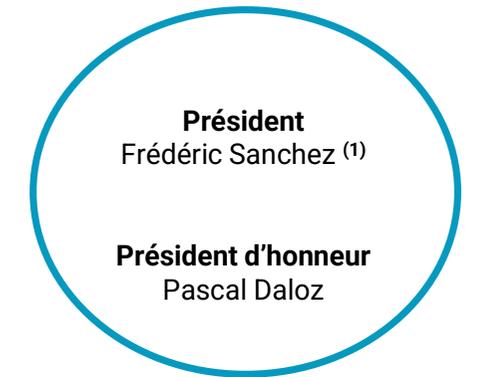
## Partenaires académiques



## Partenaires technologiques



## Organisations de financement des entreprises



Création en juillet 2015 - (Association loi 1901)

(1) Elu pour succéder à Bruno Grandjean le 16 mars 2021 par le Conseil d'Administration

Plus de 300 professionnels impliqués dans les instances

# Un Comité Stratégique de Filière (porté par l'AIF) Acteur du Conseil National de l'Industrie



## Conseil National de l'Industrie (CNI)

Construit la politique industrielle française et supervise la mise en œuvre des actions issues des contrats stratégiques des 19 filières labellisées. Il est présidé par le Premier ministre. **Il est présidé par le Premier ministre.**

## France Industrie (FI)

La voix de l'industrie française regroupée, qui rassemble 30 fédérations sectorielles de l'industrie et les Présidents de 50 grandes entreprises privées et publiques de tous secteurs industriels. **Son Président est aussi Vice-Président du Conseil National de l'Industrie (CNI).**

## CSF Solutions Industrie du Futur (porté par l'AIF)

Le CSF « Solutions Industrie du Futur » (S-I-F) vise deux priorités : 1. créer une communauté des offreurs de solutions industrie du futur et l'organiser via une plateforme numérique de Filière ; 2. renforcer l'impact de France 2030 sur le tissu industriel français, en particulier vis-à-vis des filières du CNI qui font appel à de nouvelles solutions pour moderniser leur appareil de production.

**Le Président de l'AIF préside le Comité stratégique de la Filière S-I-F  
Il est membre du CNI plénier.**

# 4 Axes stratégiques

## Orientant 17 projets structurants

Un Contrat stratégique de Filière organisé selon 4 Axes stratégiques  
et inscrit dans une politique de soutien fort des pouvoirs publics

17 projets structurants pilotés par des industriels avec le soutien des OP membres

### Axe 1

Organiser, fédérer et  
faire connaître l'offre  
de solutions au  
niveau national et  
international

### Axe 2

Initier de nouvelles  
utilisations de l'offre  
en développant des  
**projets structurants**  
avec les filières  
utilisatrices

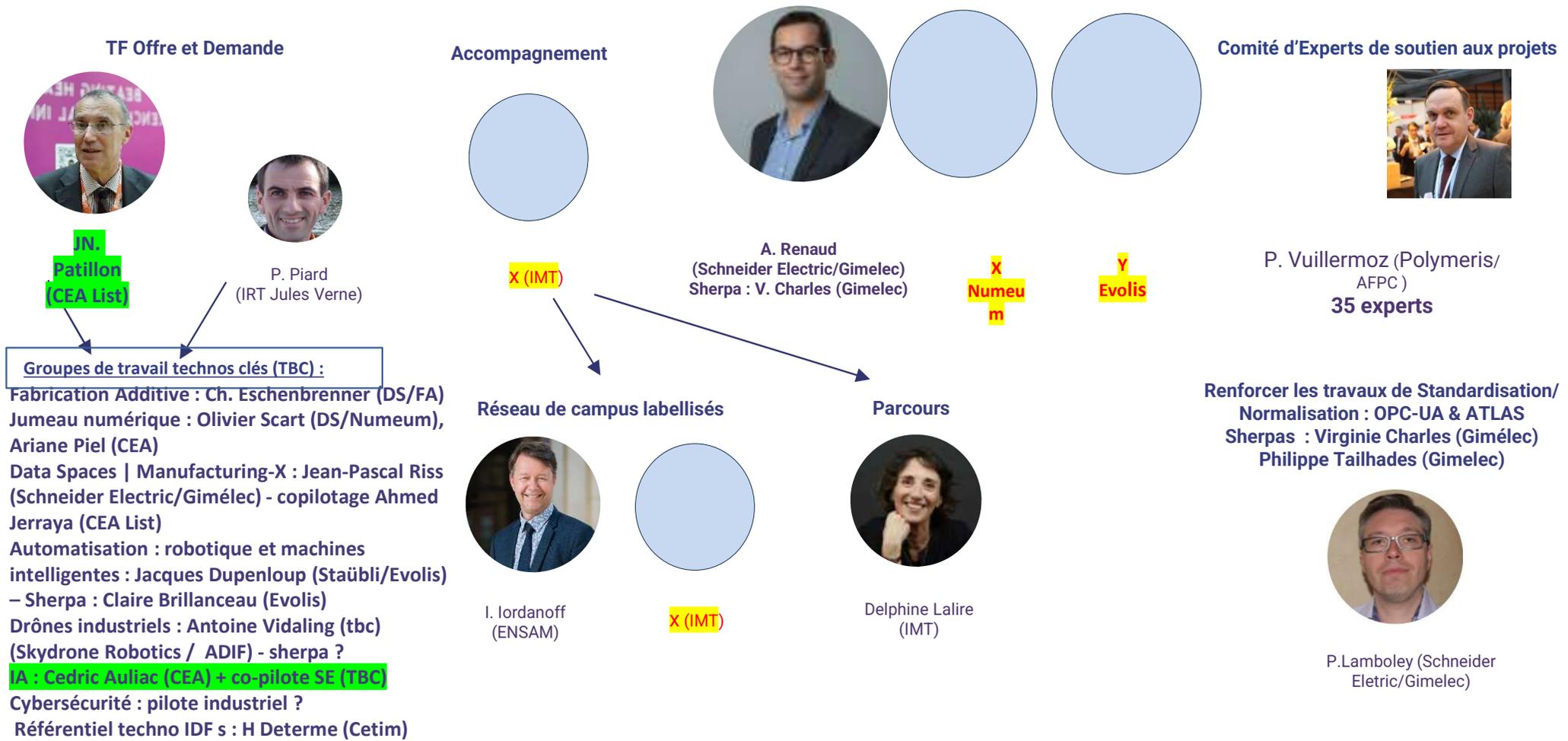
### Axe 3

Soutenir l'innovation  
des produits et  
services de l'offre  
pour monter en  
gamme

### Axe 4

Renforcer la  
**compétitivité et la**  
**souveraineté** de  
notre industrie

# Axe 3 : CORI2DF - Soutenir l'innovation des produits et services de l'offre pour monter en gamme



**L'intelligence artificielle est une des technologies capacitantes clairement identifiée dans la feuille de route technologique de l'AIF remise au Ministre de l'Industrie en décembre 2022 (TF pilotée par J-N Patillon)**

**L'intelligence artificielle est au cœur des travaux de la Filière S-I-F**

- **Groupe Projet dédié copiloté par Cédric Aulac (CEA List) et un industriel (SE – TBC)**
- **Perspective d'un grand événement Data/IA avec présence ministérielle fin 2024**

**La Filière S-I-F pousse aussi un « Plan de transformation des ETI/PMI pour l'utilisation de la data et de l'IA » auprès du SGPI (France 2030) et de la DGE**

- **Le SGPI y est ouvert et le DGE Thomas Courbe y est favorable, mais ne dispose pas encore « *d'une visibilité sur les budgets supplémentaires qui pourront être dégagés pour renforcer ces travaux autour de la numérisation de l'industrie et le déploiement de l'IA* »**

**L'IA est déjà au cœur des politiques de l'Etat via divers appels à projets de France 2030 afin**

- **De faire émerger des offres d'IA adaptées à l'économie et l'industrie, notamment**
  - ✓ **en travaillant sur la convergence IA et robotique qui est un des axes transverses de l'appel à projets « robotique et machines intelligentes d'excellence », doté de 160M€, ou**
  - ✓ **en travaillant sur l'émergence de solutions d'IA à travers les divers AAP de la stratégie intelligence artificielle du programme,**
- **De travailler sur l'accélération de l'usage de l'IA générative dans l'économie grâce à un appel à projets spécifiquement dédié qui vise au rapprochement entre les développeurs et les utilisateurs de solutions d'IA générative, pour développer des démonstrateurs qui seraient à terme répliquables et économiquement viables.**
- **De faciliter l'accompagnement au changement et la transformation des entreprises via le programme IA Booster, opéré par Bpifrance, et des plateformes d'accélération vers l'industrie du futur**

**Pour soutenir ces efforts, l'Etat cherche des financements complémentaires, en lien avec notre Filière :**

- **Vers de nouveaux appels à projets Fr 2030 en 2025 (cf propositions AIF) ?**
- **Des projets ont été financés par l'échelon européen, comme la Testing and Experimentation Facility AI Matters pour l'industrie manufacturière, pilotée par le CEA List pour son node français**



# 1. CEA LIST

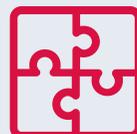


# LES ENJEUX DU CEA



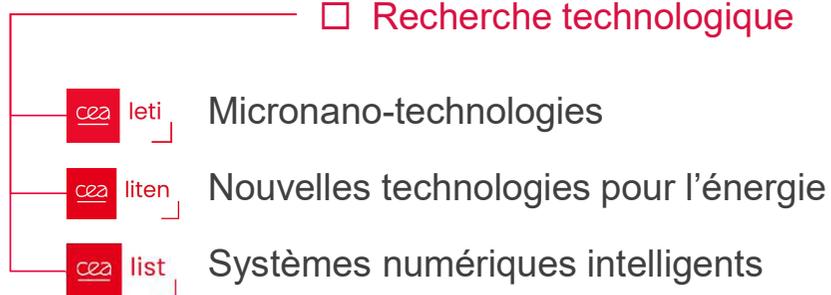
## Notre mission

- Défense et sécurité nationale
- Indépendance énergétique
- Compétitivité de l'industrie



## Notre organisation

- Recherche fondamentale
- Sécurité - Défense
- Nucléaire civil & nouvelles énergies
- Recherche technologique

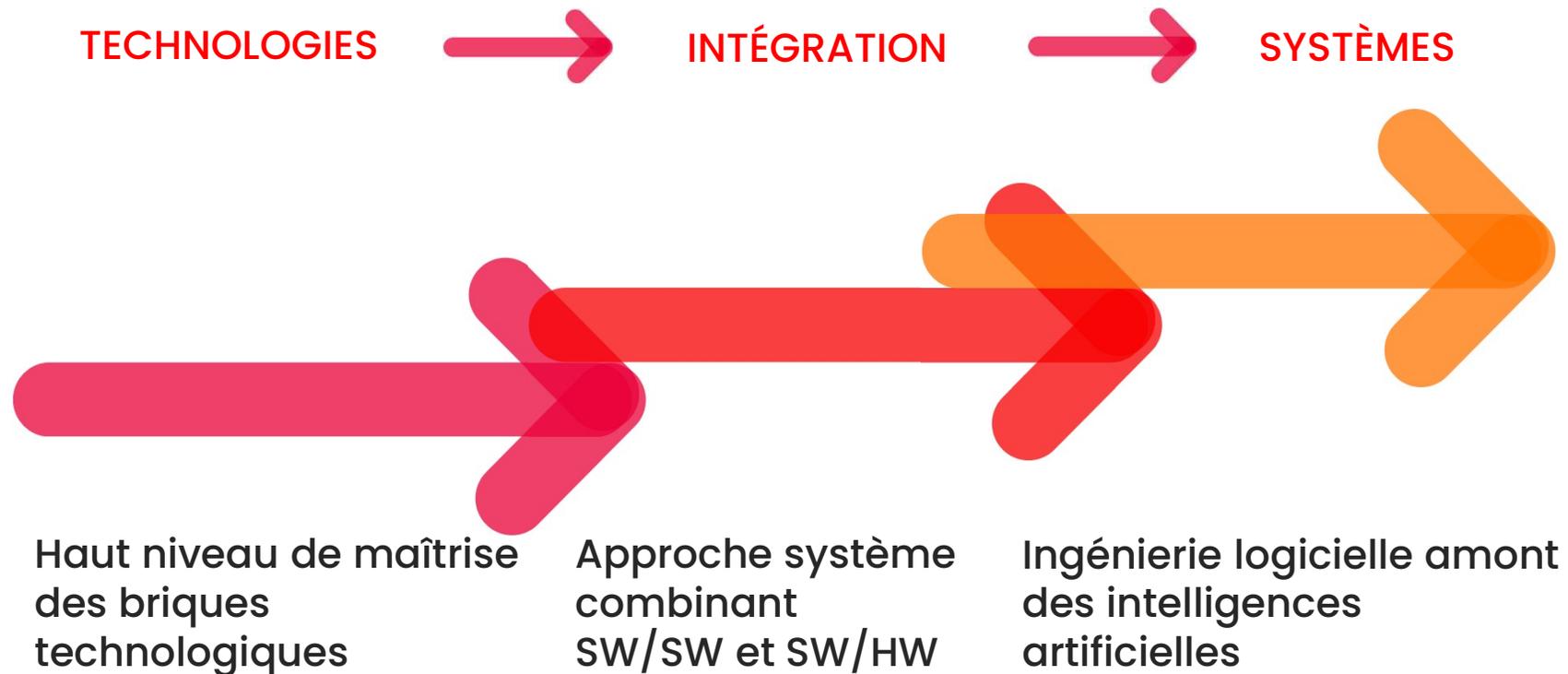


## Nos chiffres-clés

- 21 000 personnes
- 5 milliards € de budget
- 700 partenaires industriels
- 1000 projets
- 650 brevets/an
- 10 startups/an (250)

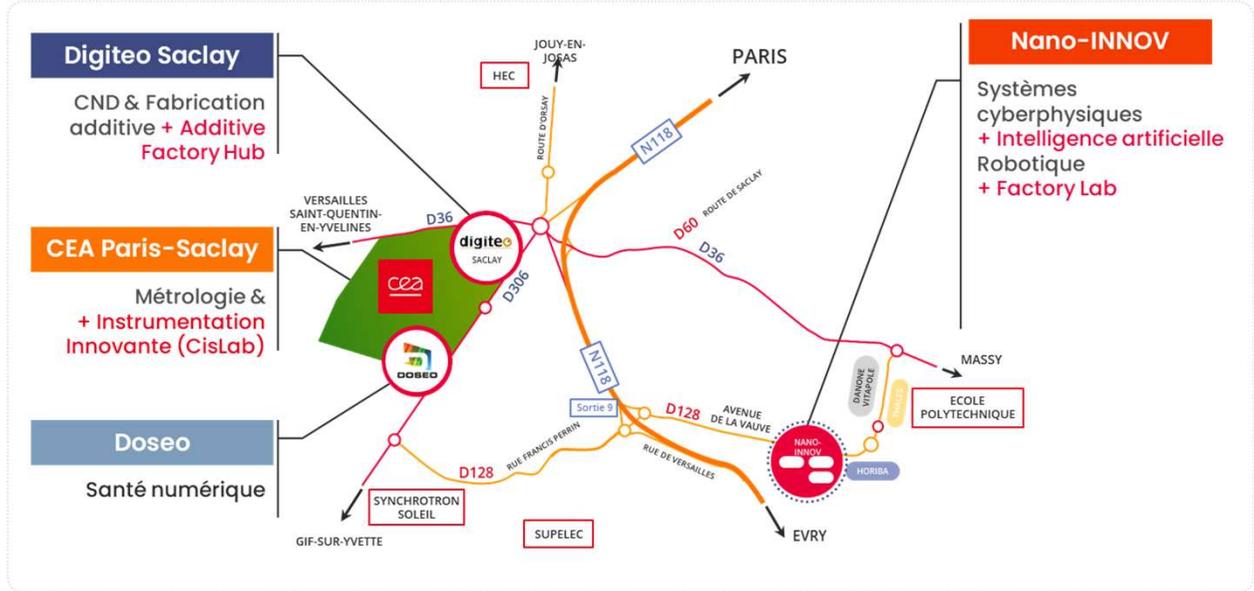
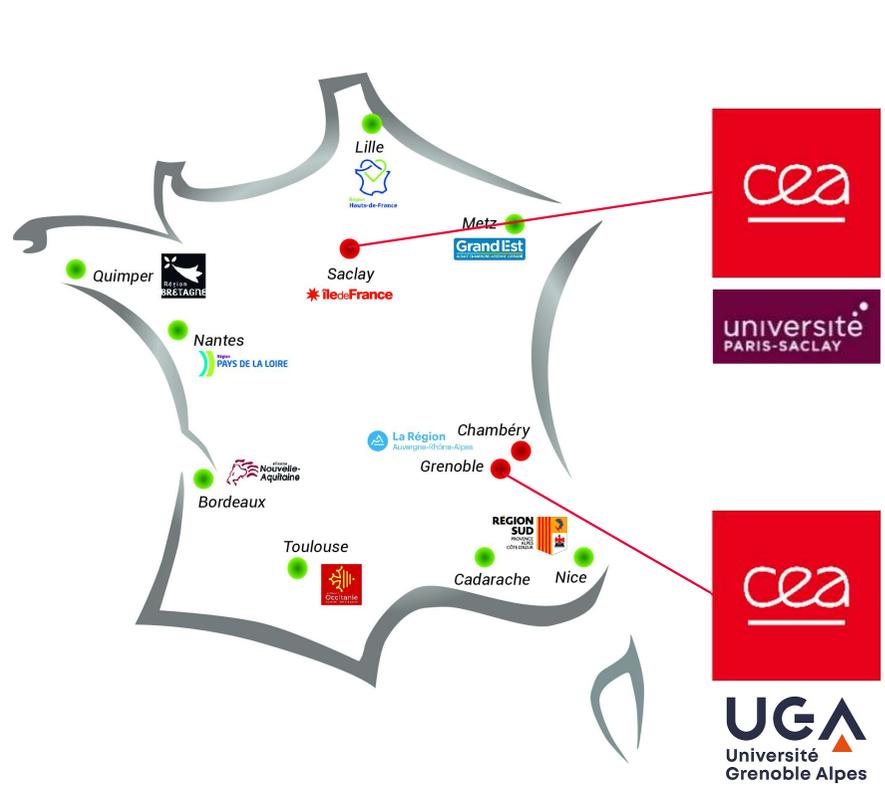
# L'ADN DE L'INSTITUT CEA-LIST

## Laboratoire d'Intégration des **S**ystèmes et des **T**echnologies





# NOS SITES @PARIS-SACLAY & @GRENOBLE



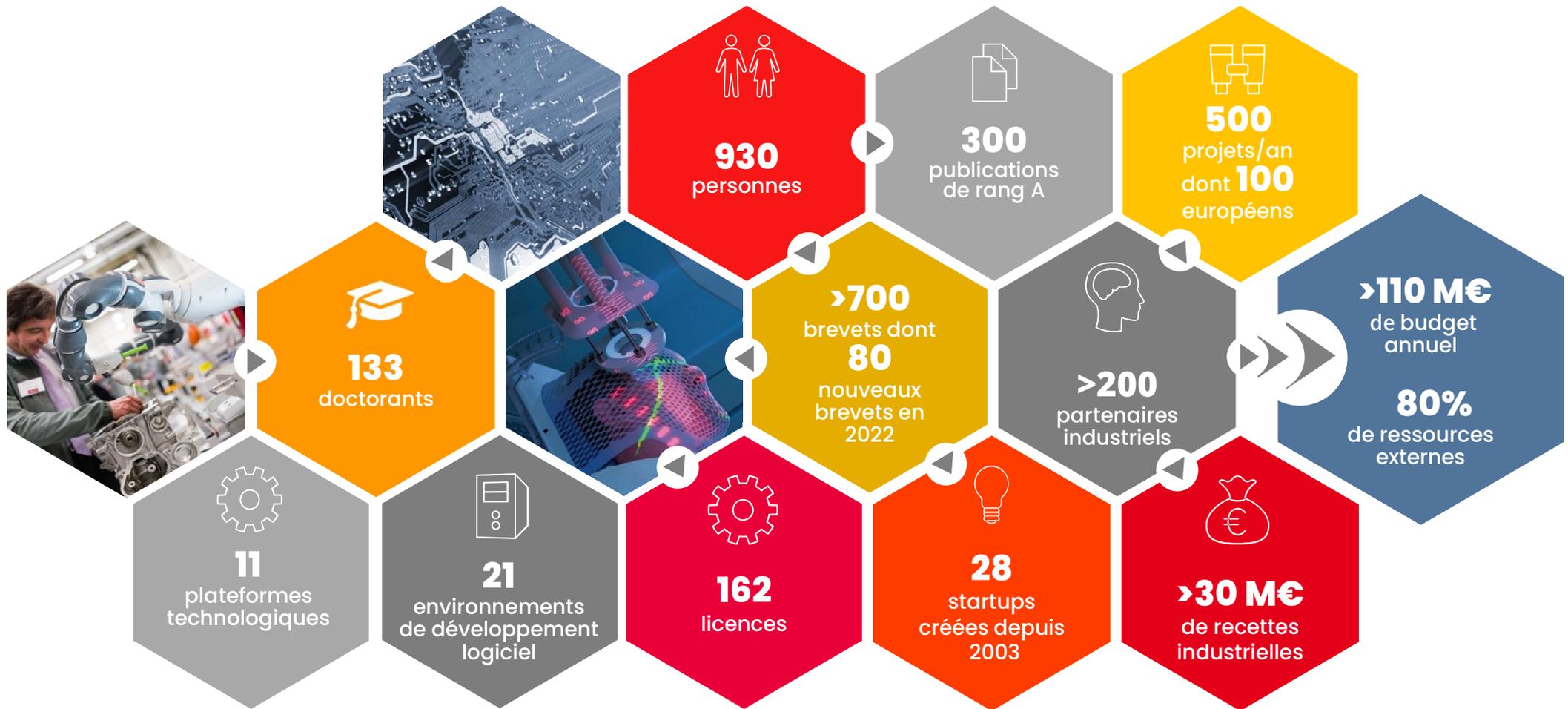
**Grenoble**  
Architectures pour le calcul et les systèmes embarqués



L'IA dans l'industrie manufacturière. Services de tests et d'expérimentation pour les PME

29/8/2024

# NOS CHIFFRES-CLÉS 2022





# Notre expertise

## Ingénierie logicielle

- Méthodes formelles (math)
- Ing. Syst. & Log. basée modèles



## Simulation

- RV & RA, simulation Monte Carlo
- Test & contrôle non-destructif



## Intelligence des données

- Science des données
- IA Distrib., embarquée, de confiance



## Cyber-security

- Validation de sécurité logicielle
- Supervision de réseaux



## Robotique

- Robotique collaborative
- Manipulation dextre



## Instrumentation & métrologie

- Capteurs & instrumentation
- Référence rayonnement, Radiothérapie & imagerie



## Calcul & Syst. embarqués

- HPC, quantique, accélérateur IA basse consommation
- Conception de circuits



## Interfaces Humain-Systèmes

- Interaction haptique
- Fonctionnalisation de surfaces



L'IA dans l'industrie manufacturière. Services de tests et d'expérimentation pour les PME

29/8/2024



# **2 ■ La plateforme PRISM : technologies pour l'industrie du futur**



# Plateforme PRISM

Une plateforme Lab2Fab intégrant des capacités clés de l'industrie du futur



Localisée à Paris Saclay sur le site de Nano-INNOV



université  
PARIS-SACLAY



Accès aux technologies innovantes pour permettre aux entreprises de développer leurs produits, solutions et services et de bénéficier d'avantages compétitifs et différenciateurs sur le marché



# Plateforme PRISM

## Capacités technologiques opérationnelles



Résultats issus des programmes de recherche capitalisation et adaptation aux besoins de l'industrie manufacturière

**IT Infrastructure**  
Computing resources, data management and storage, visualization, immersive system, collaborative workspace



**ECSSSES**  
Plateforme web collaborative et intégrative offrant des capacités d'ingénierie pour couvrir tout le cycle de développement des systèmes.

**Collaborative Digital Engineering**



**AI for Industry**



**IA4FACTORY**  
Des capacités de calcul et des outils pour développer des applications d'IA pour l'industrie.

**TWIST**  
Création et déploiement de jumeaux numériques holistiques multimétrés dans le cloud.

**Digital Twin**



**Smart Robotics**



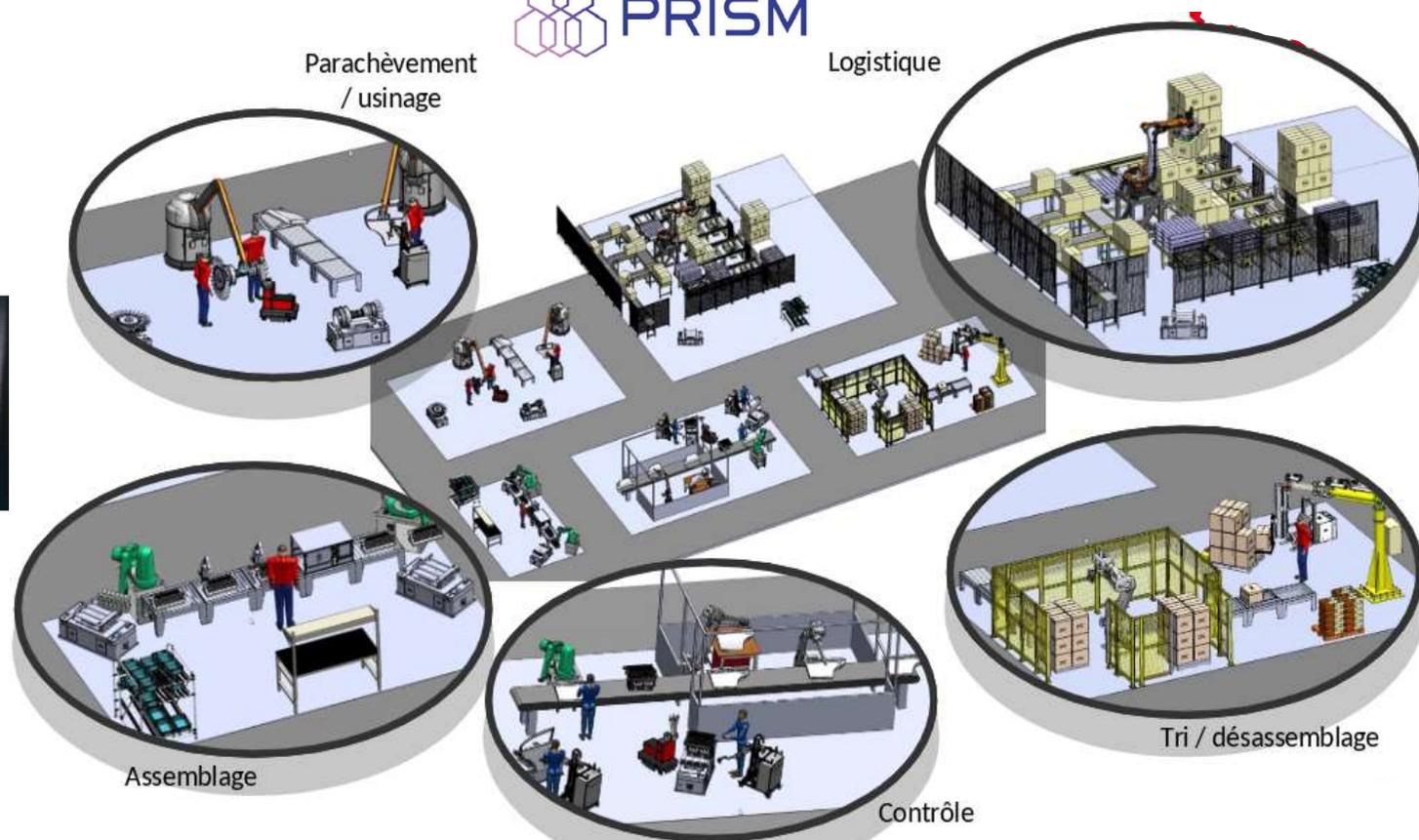
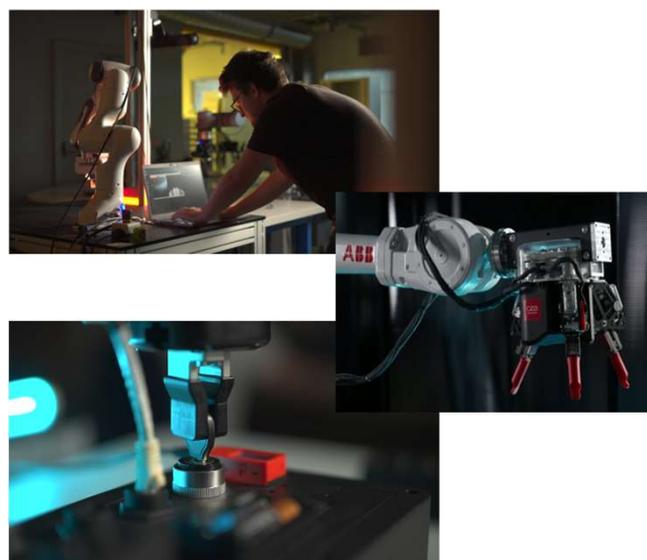
**Additive Manufacturing**



**PRISMA**  
Des outils numériques et des moyens robotisés de fabrication additive pour développer la continuité numérique de la fabrication additive

**R2I**  
Solutions robotiques innovantes s'appuyant sur l'IA et le jumeau numérique pour une fabrication plus agile, performante et humaine

# Des lignes pilotes intégrées

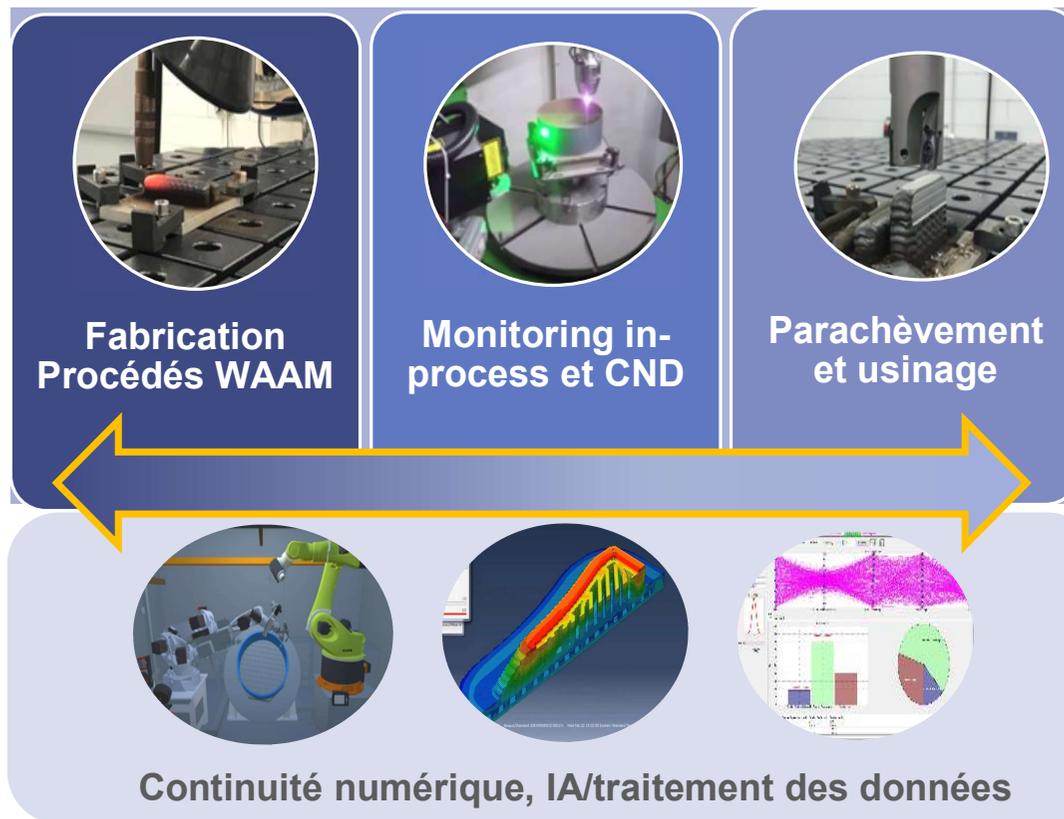


Des briques technologiques vers des 'lignes pilotes intégrées'

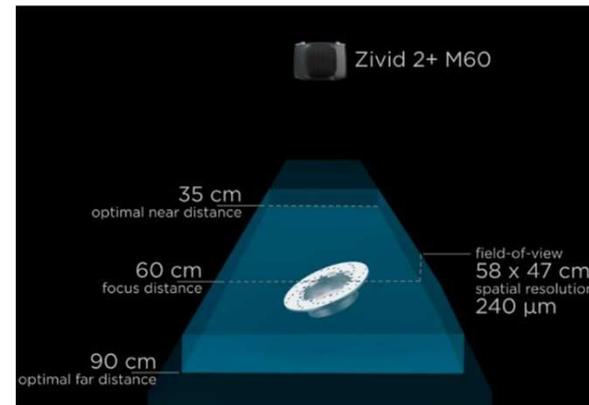


# Des lignes pilotes intégrées

## Fabrication additive, monitoring et parachèvement



# Des lignes pilotes intégrées (dés)assemblage flexible



# Des exemples de cas d'usage



Désassemblage,  
Tri des déchets

Démontage mécanique, désassemblage, tri : traitement des produits en fin de vie, récupération des composants/ matériaux à forte valeur

- recyclage, réparation et maintenance



Assemblage  
Agile

Automatisation et assistance aux opérateurs sur des tâches manuelles : assemblage, câblage, peinture, soudage, usinage

- amélioration des conditions de travail (confort, sécurité), qualité des produits, amélioration de la productivité



Logistique

Automatisation des tâches au sein d'un entrepôt : déplacer des marchandises, les réceptionner, les stocker

→ Réduction des coûts, diminution des risques d'accidents, flexibilité et précision des solutions



Fabrication  
Additive

Fabriquer des pièces métalliques complexes de grandes dimensions

→ Optimisation de la conception des pièces, maîtrise du procédé, productivité au meilleur coût, qualité des produits et certification des pièces produites

# Des ateliers pour le jumeau numérique, l'IA et la donnée



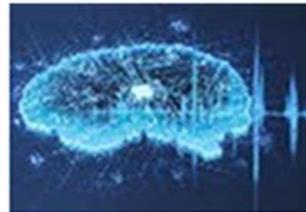
Digital Twin



Un environnement de création de **jumeaux numériques** (modèles numériques, interactions avec le système réel, outils d'exploitation)



AI for Industry



Ateliers pour le test de solutions basées sur l'**intelligence artificielle** pour exploitation dans des équipements ou des processus industriels



Collaborative Digital Engineering



Support numérique pour l'**ingénierie logicielle** des fonctions numériques intégrées dans des équipements et des systèmes (ex. ligne, usine, réseau de distribution)



# L'infrastructure numérique

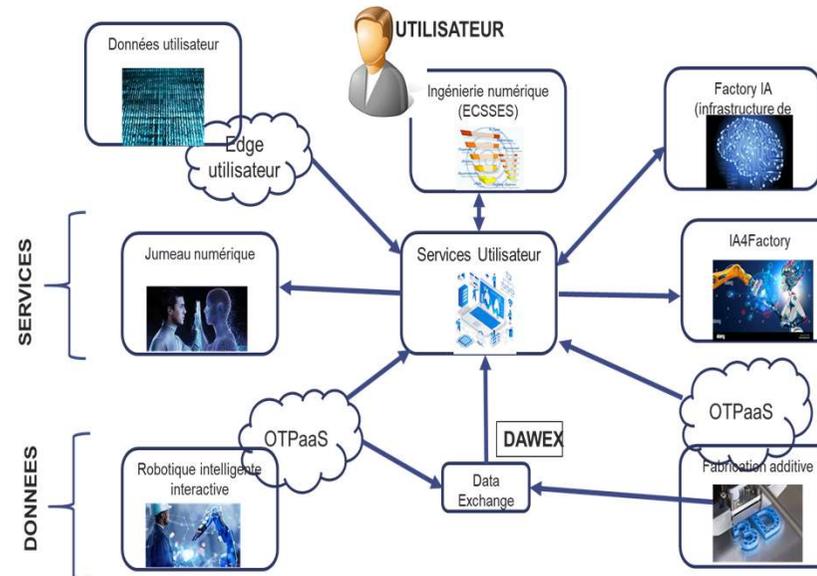


## Cluster de calcul Factory-AI

- 46 Nœuds de calcul
  - dont 9 CPU
  - dont 12 avant dernière génération GPU
- 270 Cartes GPUs
  - dont **104 cartes A100 80G**
- 500 Tera Octets d'espace disque

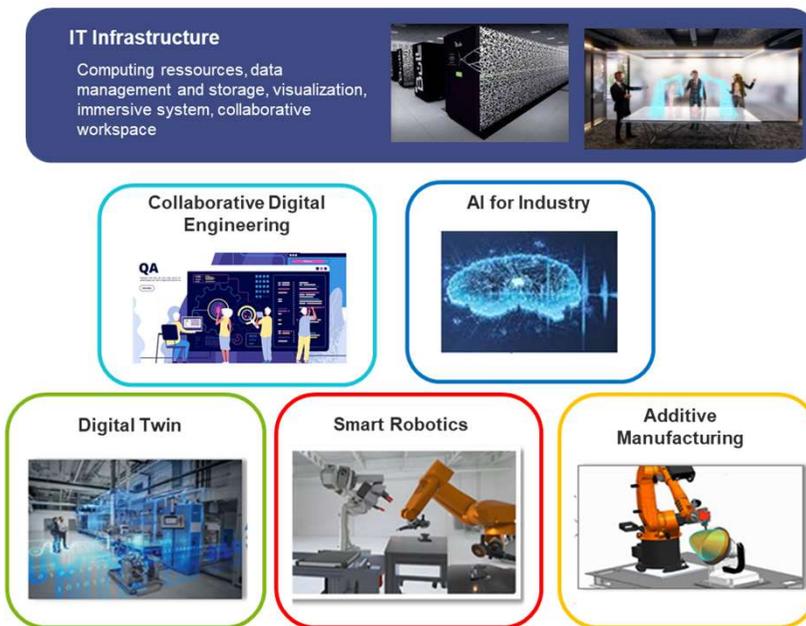
Ressources matérielles et logicielles pour le prototypage et la conduite d'expériences à tous les niveaux du continuum Cloud/IoT

- Des capacités pour l'IoT : réseau filaire et technologies de communication sans fil (wifi, LoRa, 5G), technologie Edge/cloud issue de OTPaaS
- Moyens matériels pour le stockage et la gestion des données nécessaires aux phases d'apprentissage en IA
- Solution de fédération de données pour la sécurisation et l'exploitation des données distribuées





# Les modalités d'accès à PRISM



← **Mode 1 : services de la TEF - AI MATTERS**



← **Mode 2 : projets R&D via un club affilié**



← **Mode 3 : projets R&D en bilatéral**

← **Mode 4 : projets de R&D collaborative**





# **3 ■ Initiatives pour servir les PME**

# Dispositifs pour soutenir les PME dans leurs capacités d'innovation



Financé par l'Union Européenne & la Région Ile-de-France



Cofinancé par l'Union européenne



Financé par l'Union Européenne & l'Etat Français

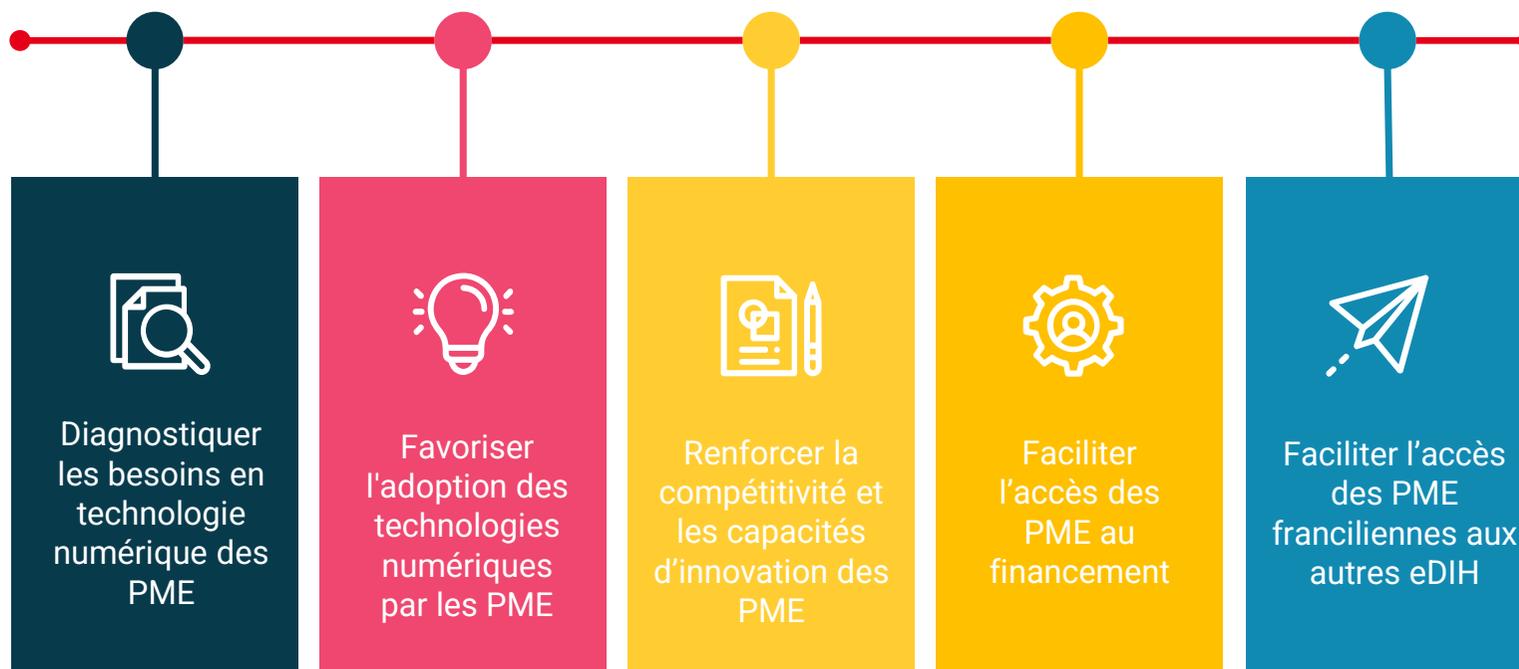


Cofinancé par l'Union européenne

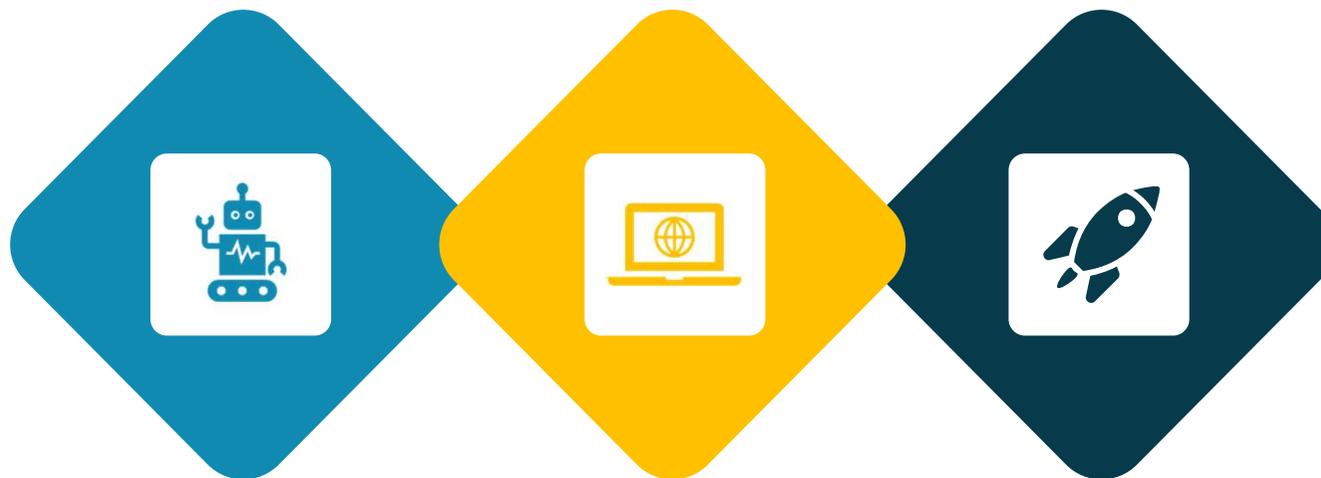


# EDIH Paris Saclay

## Les objectifs clés du projet :



# Domaines d'application



**INTELLIGENCE  
ARTIFICIELLE**

**CYBERSECURITE**

**CACUL HAUTE  
PERFORMANCE**

# A qui s'adresse ce projet



Financé par l'Union Européenne & la Région Ile-de-France



Cofinancé par l'Union européenne



Entreprises : **PME industrielles**

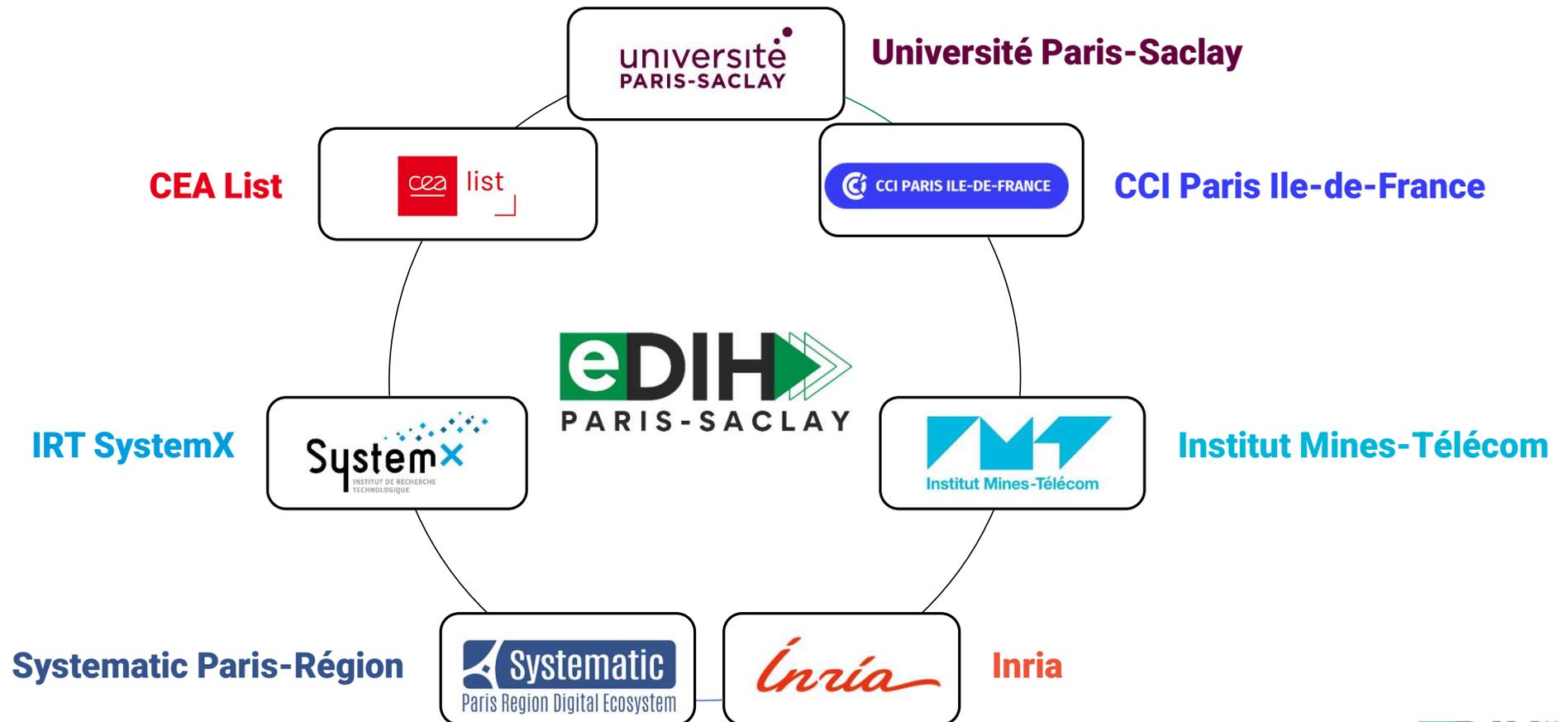


Localisation : Ile-de-France



Services **gratuits** pour les PME d'Ile-de-France.

# Partenaires



# Services proposés



## SE FORMER

Formation sur mesure

Workshop sur les technologies du numériques

Formation continue en compétences numériques

Acquisition de compétences numériques



## EXPERIMENTER

Panorama technologique

Preuve de concept

Accès aux technologies



## METTRE EN RELATION

Mon écosystème

Mes partenaires

Mes projets novateurs



## SE FAIRE FINANCER

Panorama des financements

Partenaires du financement

Soutien aux demandes de financement

# Dispositifs pour soutenir les PME dans leurs capacités d'innovation



Financé par l'Union Européenne & la Région Ile-de-France



Cofinancé par l'Union européenne



Financé par l'Union Européenne & l'Etat Français



Cofinancé par l'Union européenne



# TEF IA for Manufacturing



*AI in MAnufActuring TesTing and ExpeRimentation facilities for European SMEs*



Financé par l'Union Européenne et les Etats membres



25 partenaires dans 8 pays européens



## Mission

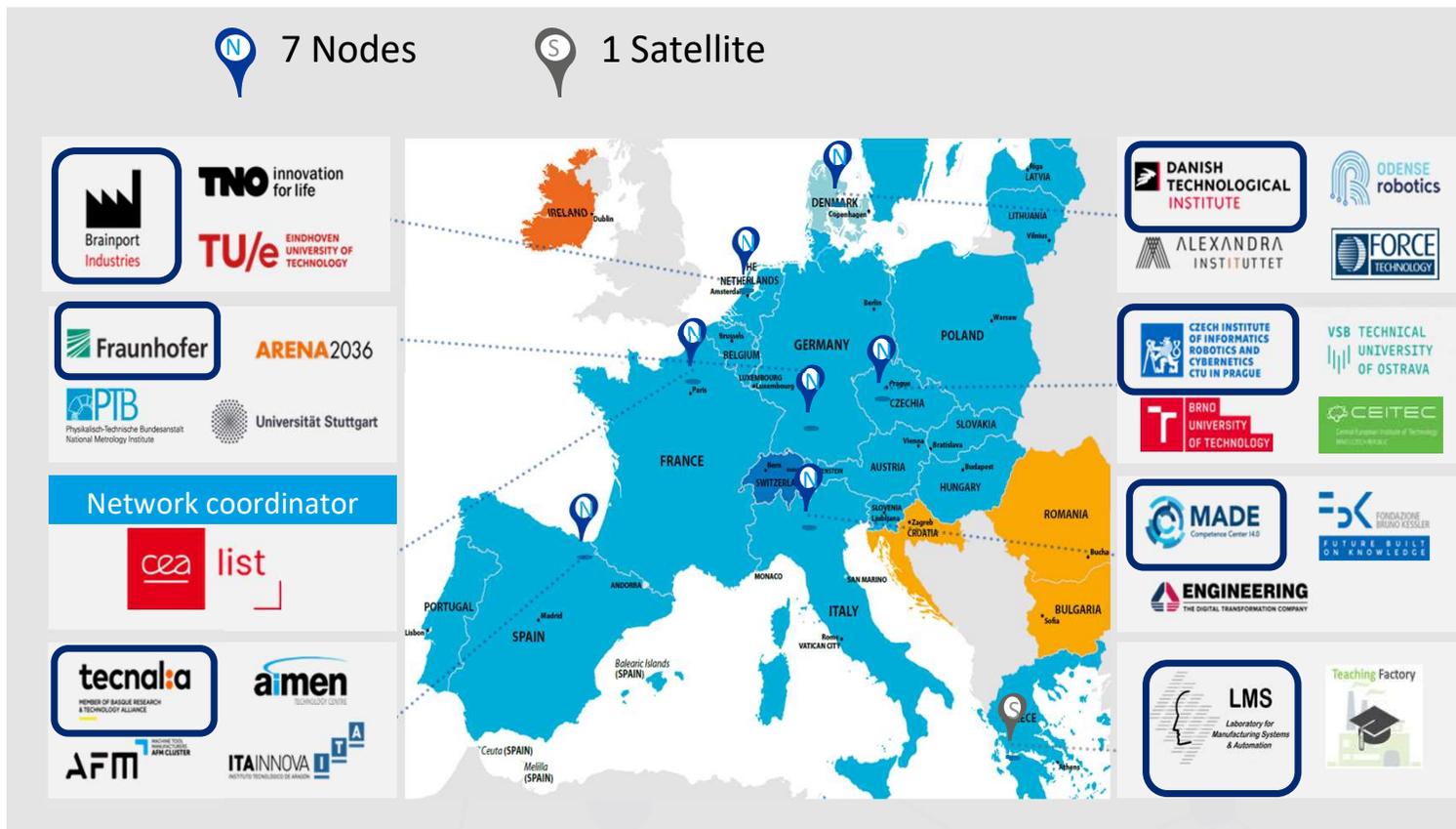
Accélérer la transition vers une industrie manufacturière davantage alimentée par l'IA et améliorer la qualité et la durabilité de la production



## Résultats attendus

Renforcer le positionnement et le leadership de l'Europe dans l'adoption de systèmes d'intelligence artificielle centrés sur l'homme, permettant à la robotique et à d'autres technologies avancées de transformer radicalement le système manufacturier européen

# Le réseau AI-Matters



- 4 Challenges
- 50+ Topic
- 140+ Services
- 8 locations
- 25 partners



Co-Funded by the European Union, under grant agreement number 101100707.

# La TEF AI-Matters

## Les objectifs clés du projet :



Offrir un réseau d'infrastructures de test et d'expérimentation de solutions basées sur l'intelligence artificielle (IA)



Fournir des services pour permettre aux entreprises d'expérimenter les technologies proposées par le réseau AI-Matters



Faciliter l'accès des PME aux services grâce au co-financement du projet



Co-Funded by the European Union, under grant agreement number 101100707.



# Domaines d'application



## Interaction homme-robot

Créer des collaborations efficaces et sûres entre les opérateurs et les robots pour augmenter la productivité, réduire les taux d'erreur et améliorer la sécurité des travailleurs



## Optimisation dans l'usine

Utiliser des technologies avancées et des processus optimisés pour simplifier les opérations et accroître l'efficacité, réduire les déchets et accroître la productivité



## Économie circulaire

Réduire les déchets et tirer le meilleur parti des ressources, concevoir des produits durables, réutilisables et recyclables, développer des processus de production durables



## Autres technologies émergentes

Intégration d'outils et de systèmes innovants qui améliorent les processus de fabrication et facilitent une production plus intelligente, augmente l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et l'innovation des produits



# A qui s'adresse ce projet



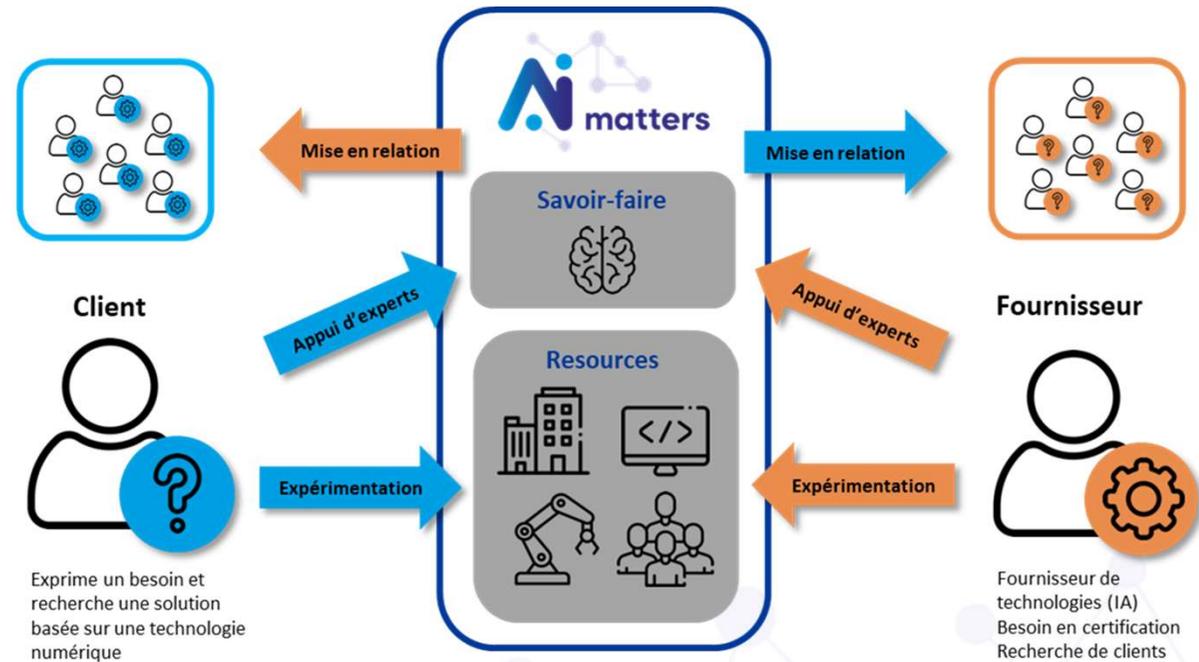
Entreprises : Grands groupes, ETI et PME  
Fournisseurs de technologies et utilisateurs finaux



Localisation : France, Europe



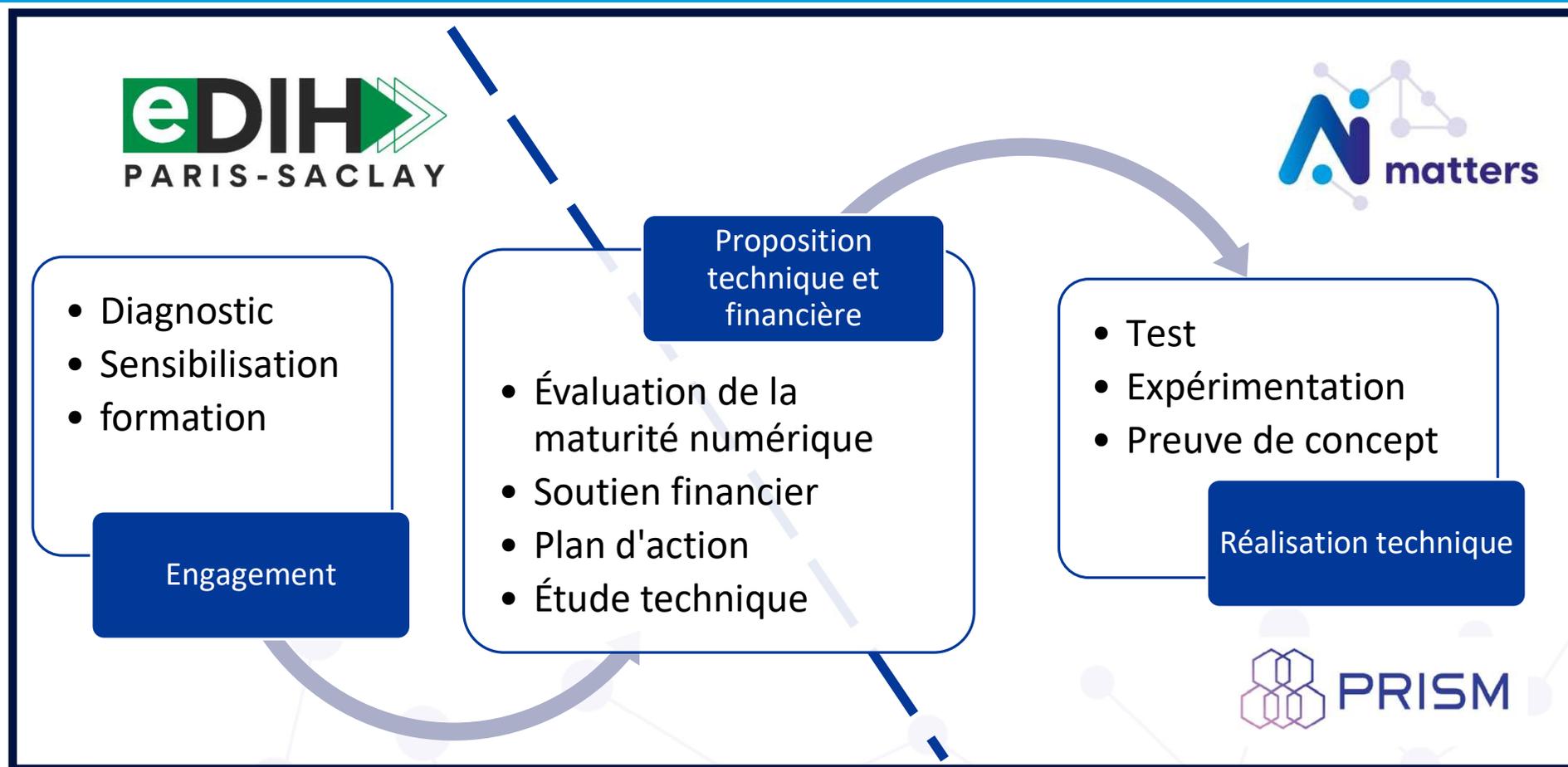
Co-financement des services pour les PME (~75% du coût total)



Co-Funded by the European Union, under grant agreement number 101100707.



# Articulation entre EDIH et TEF





# 4. Exemples de services

# Domaines d'application



## Interaction homme-robot

Créer des collaborations efficaces et sûres entre les opérateurs et les robots pour augmenter la productivité, réduire les taux d'erreur et améliorer la sécurité des travailleurs



## Optimisation dans l'usine

Utiliser des technologies avancées et des processus optimisés pour simplifier les opérations et accroître l'efficacité, réduire les déchets et accroître la productivité



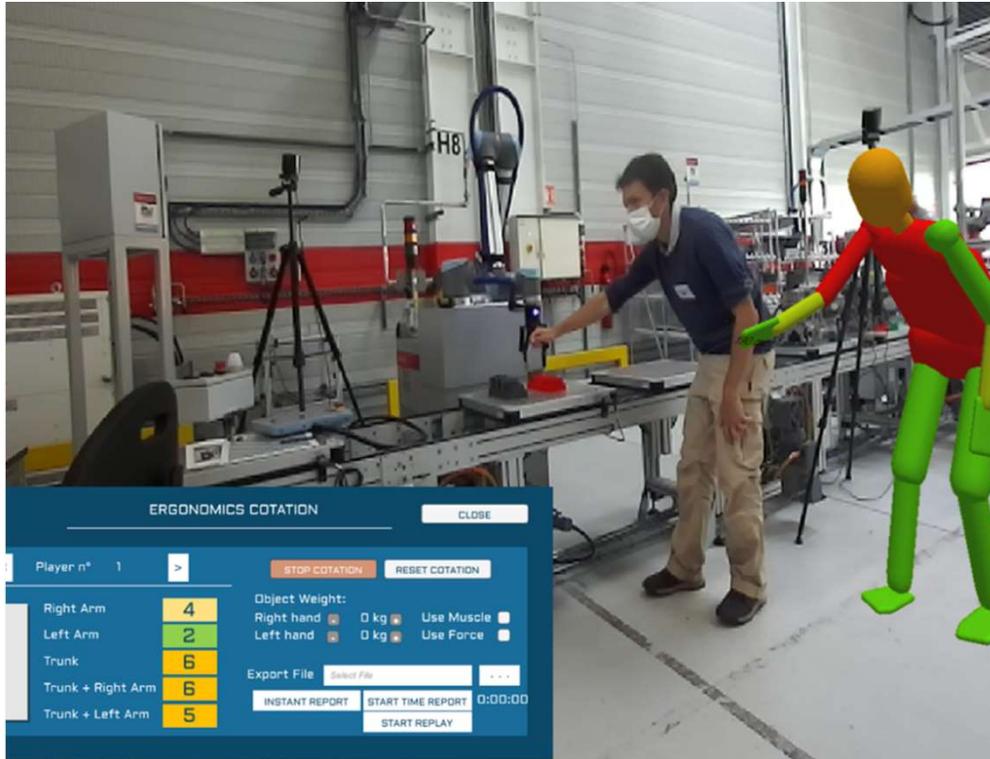
## Économie circulaire

Réduire les déchets et tirer le meilleur parti des ressources, concevoir des produits durables, réutilisables et recyclables, développer des processus de production durables



## Autres technologies émergentes

Intégration d'outils et de systèmes innovants qui améliorent les processus de fabrication et facilitent une production plus intelligente, augmente l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et l'innovation des produits



## Jumeau numérique / ergonomie

Interaction homme-robot

Nœud français

## Jumeau numérique d'un opérateur pour améliorer l'ergonomie du poste de travail

### Description du service

Le jumeau numérique d'un opérateur peut simuler son activité et détecter des postures ou mouvements maladroits ou dangereux. La morphologie de l'opérateur peut être prise en compte dans son jumeau numérique. Les zones sujettes à risque (région lombaire, muscles des bras, etc.) étant mises en évidence par des mouvements simulés. La charge cognitive de l'opérateur peut être optimisée : conception tableau de bord, cockpit de processus...

**Résultats attendus:** recommandations pour optimiser l'ergonomie du poste de travail

**Méthodologie:** Exploitation de l'environnement de modélisation. Développement d'un prototype de jumeau numérique pour l'étude de l'ergonomie des postes de travail

**Cible:** Entreprises intéressées par l'optimisation des conditions de travail ou l'évaluation de la sécurité d'un poste de travail cobotique



# Domaines d'application



## Interaction homme-robot

Créer des collaborations efficaces et sûres entre les opérateurs et les robots pour augmenter la productivité, réduire les taux d'erreur et améliorer la sécurité des travailleurs



## Optimisation dans l'usine

Utiliser des technologies avancées et des processus optimisés pour simplifier les opérations et accroître l'efficacité, réduire les déchets et accroître la productivité



## Économie circulaire

Réduire les déchets et tirer le meilleur parti des ressources, concevoir des produits durables, réutilisables et recyclables, développer des processus de production durables



## Autres technologies émergentes

Intégration d'outils et de systèmes innovants qui améliorent les processus de fabrication et facilitent une production plus intelligente, augmente l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et l'innovation des produits





## Planification et le suivi des processus

Optimisation dans l'usine

Nœud français

## Utilisation de la simulation pour la planification et le suivi des processus

### Description du service

Utilisation de la modélisation/simulation des processus et des équipements à un niveau d'abstraction fonctionnel pour optimiser le suivi de la planification des processus

**Résultats attendus:** optimiser la conception des lignes de production, augmenter la disponibilité des lignes de production, optimiser l'orchestration des tâches

**Méthodologie:** Exploitation de l'environnement de simulation/modélisation. Collecte des données d'entrée. Développement d'un prototype du jumeau numérique. Démonstration des avantages de l'outil dans un contexte pertinent pour le client

**Cible:** Fabricants intéressés par l'optimisation et le suivi de leur processus de production



# Domaines d'application



## Interaction homme-robot

Créer des collaborations efficaces et sûres entre les opérateurs et les robots pour augmenter la productivité, réduire les taux d'erreur et améliorer la sécurité des travailleurs



## Optimisation dans l'usine

Utiliser des technologies avancées et des processus optimisés pour simplifier les opérations et accroître l'efficacité, réduire les déchets et accroître la productivité



## Économie circulaire

Réduire les déchets et tirer le meilleur parti des ressources, concevoir des produits durables, réutilisables et recyclables, développer des processus de production durables



## Autres technologies émergentes

Intégration d'outils et de systèmes innovants qui améliorent les processus de fabrication et facilitent une production plus intelligente, augmente l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et l'innovation des produits





## Désassemblage automatique

Économie circulaire

Nœud français

## Configuration d'un banc d'essai pour le désassemblage automatique

### Description du service

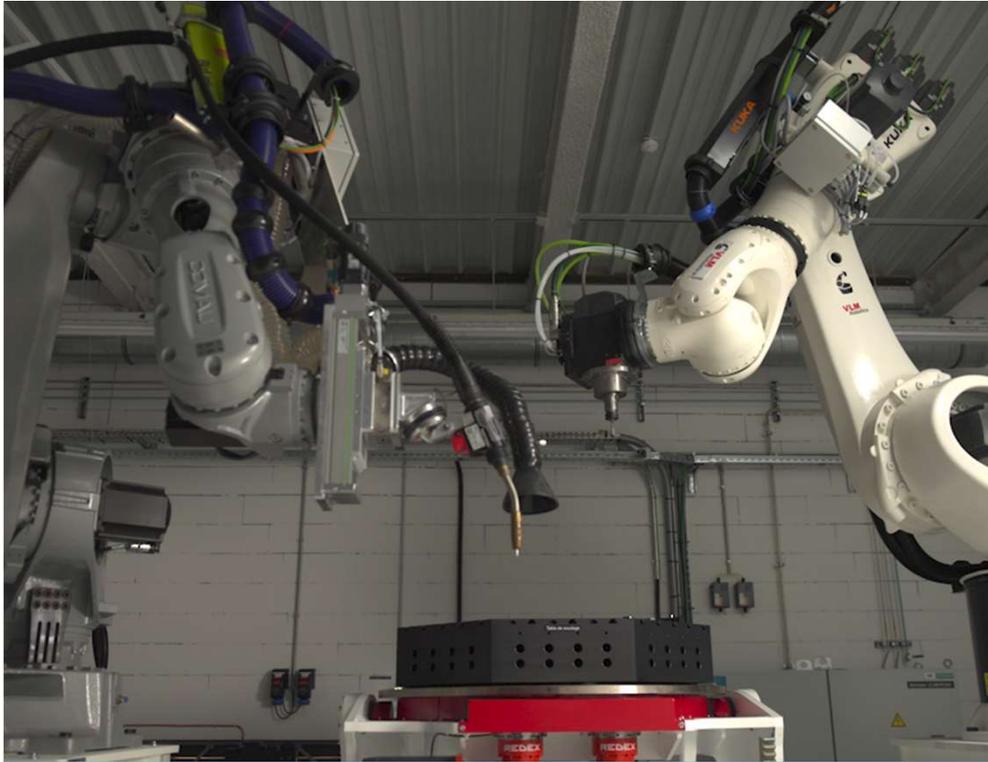
Un système hautement intégré et compact combinant un bras unique et des outils interchangeables avec des capteurs de vision 3D est proposé pour les opérations de désassemblage. Doté d'une programmation intuitive et de capacités de perception avancées, il garantit un déploiement facile dans différents cas d'utilisation.

**Résultats attendus:** Évaluer les performances du système (vitesse, précision, efficacité)

**Méthodologie:** Mise en place d'une cellule robotisée pour réaliser des tâches automatisées dans le cadre d'une opération de désassemblage (tri, découpe, pick & place)

**Cible:** Fournisseurs de robots et utilisateurs industriels en tant que prescripteurs de besoins et de cas d'utilisation





## Fabrication additive

Économie circulaire

Nœud français

## Utilisation d'outils numériques pour le prototypage de nouveaux produits en fabrication additive

### Description du service

La fabrication additive permet un prototypage rapide et une production en petites séries. Le **WAAM** (Wire Arc Additive Manufacturing) est un procédé bien adapté à la fabrication de composants de grande taille (>1m).

**Résultats attendus:** utilisation d'outils numériques pour optimiser les paramètres du processus, le pilotage des robots et la vérification de la qualité du produit final.

**Méthodologie:** exploitation d'une cellule robotisée pour construire des prototypes et mettre en place des systèmes de contrôle

**Cible:** utilisateurs industriels pour se préparer à une éventuelle production en petite série ou en volume



# Domaines d'application



## Interaction homme-robot

Créer des collaborations efficaces et sûres entre les opérateurs et les robots pour augmenter la productivité, réduire les taux d'erreur et améliorer la sécurité des travailleurs



## Optimisation dans l'usine

Utiliser des technologies avancées et des processus optimisés pour simplifier les opérations et accroître l'efficacité, réduire les déchets et accroître la productivité



## Économie circulaire

Réduire les déchets et tirer le meilleur parti des ressources, concevoir des produits durables, réutilisables et recyclables, développer des processus de production durables



## Autres technologies émergentes

Intégration d'outils et de systèmes innovants qui améliorent les processus de fabrication et facilitent une production plus intelligente, augmente l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et l'innovation des produits



## Utilisation d'algorithmes d'IA pour l'aide à la décision

### Description du service

Tester des algorithmes d'IA pour aider à la prise de décision en utilisant une base de données existante et des données fournies en temps réel par une ligne de production ou un équipement.

**Résultats attendus:** permettre à un système ou à un robot de prendre une décision et d'agir dans une situation donnée

**Méthodologie:** sélectionner des algorithmes adaptés au cas d'utilisation. Collecter les données nécessaires à la construction du modèle

**Cible:** fournisseurs ou utilisateurs de machines et de robots intéressés par des cas d'utilisation spécifiques

## Aide à la décision

Autres technologies émergentes

Noeud français





**Clarisse POIDEVIN**

AI-Matters - coordinatrice du nœud français  
clarisse.poidevin@cea.fr

**Gerold SCHRÖPFER**

Plateforme PRISM  
gerold.schropfer@cea.fr

**Christophe LEROUX**

eDIH Paris-Saclay  
Christophe.leroux@cea.fr

<https://ai-matters.eu/>



[www.edih-paris-saclay.eu](http://www.edih-paris-saclay.eu)



# MERCI