

RÉPONDRE AUX BESOINS DES INDUSTRIELS

La feuille de route techno

Economie circulaire, Lean manufacturing, éco-conception, **recrutement industriel**, IoT, flexibilité de production, intelligence artificielle, réduction des déchets, automatisation industrielle, éco-efficacité, Machine Learning, robotique collaborative, bilan carbone, maintenance prédictive, data analytics, éco-responsabilité, optimisation des processus, digital twin, énergie renouvelable, gestion des talents, industrie 4.0, **Green manufacturing**, fidélisation des salariés, JIT, formation continue, réduction des émissions CO2, data-driven decision making, qualité de vie au travail, smart factory, matériaux durables, gestion des flux de production, marque employeur, interopérabilité des systèmes, polyvalence des équipes, cloud industriel, GPEC, maintenance connectée, mobilité interne, cybersécurité industrielle, parcours professionnel, agilité industrielle, capitalisation des données, soft skills, production sur mesure, logistique verte, analyse prédictive, modularité des lignes de production, **Performance industrielle**, transmission des savoir-faire, traçabilité des produits, réduction des temps d'arrêt, engagement des collaborateurs, blockchain industrielle, amélioration continue, diversité et inclusion, planification avancée, reconnaissance au travail, sobriété énergétique, **Big Data industriel**, valorisation des déchets, optimisation des stocks, prévision de la demande, chimie verte, employeur attractif, jumeau numérique, RSE, connectivité des machines, normes environnementales, digital learning, mentorat, réduction des coûts de production, plan de succession, capitalisation des compétences, transformation, techno



Le Pôle EMC2 est titulaire du Gold label délivré par l'European Cluster Excellence Initiative et classe ainsi parmi les 60 clusters européen les plus performants

LA PRÉFACE

La feuille de route du pôle est bien plus qu'un document stratégique : **c'est un outil opérationnel au service des industriels.**

Elle traduit la vision collective en priorités claires et partagées, permettant de concentrer nos efforts sur les leviers les plus porteurs pour la compétitivité et l'innovation.

Mise à jour grâce à la participation des adhérents, elle facilite la coordination des projets, optimise l'utilisation des ressources et crée des synergies entre entreprises, centres de recherche et institutions.

Elle sert ainsi de guide commun pour anticiper les évolutions, saisir les opportunités et relever ensemble les défis industriels à venir.

Mon expérience au sein du pôle m'a montré que la feuille de route doit avant tout être une porte d'entrée pratique pour les industriels. Je pars toujours de mon besoin concret, de ma difficulté, de mon "pain point", puis je remonte le fil vers les solutions possibles.

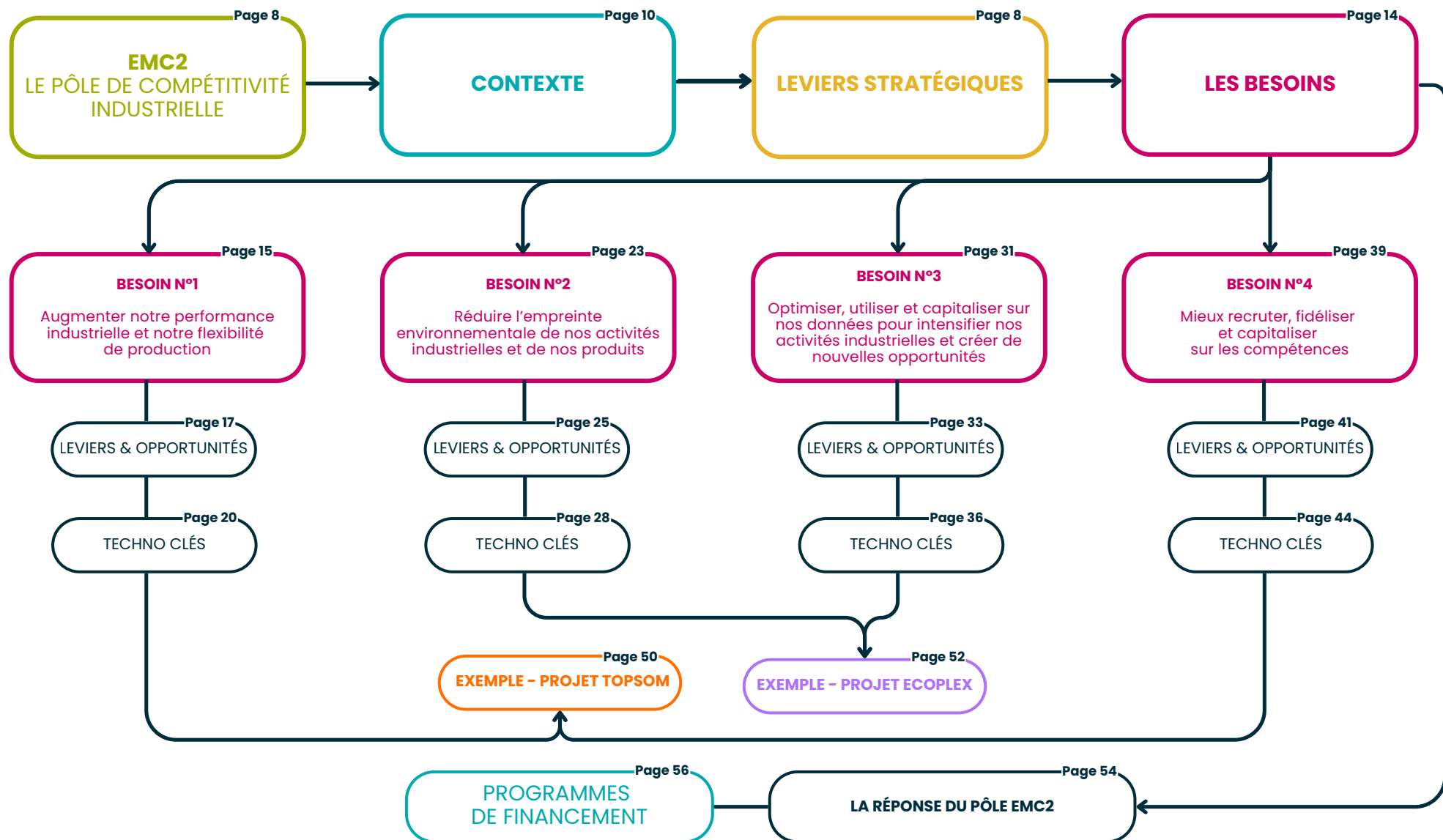
La feuille de route me guide dans ce cheminement en proposant des exemples et des illustrations issus du terrain, qui permettent de confronter la théorie à la réalité.

C'est ainsi qu'elle aide à sélectionner la bonne voie à suivre, à transformer un problème en opportunité et à orienter mes projets vers des résultats concrets et utiles.

ANNE-MARIE HAUTE
PRÉSIDENTE DE
PILGRIM TECHNOLOGY



SOMMAIRE



L'ÉDITO



Chers partenaires industriels,

Dans un contexte économique mondial marqué par une incertitude croissante et des défis technologiques sans précédent, notre industrie française fait face à des choix stratégiques déterminants.

Les tensions géopolitiques, les mutations énergétiques et les révolutions numériques redessinent en profondeur les règles du jeu concurrentiel.

Face à cette complexité, la tentation pourrait être grande de disperser nos efforts ou d'adopter une posture attentiste. C'est précisément pour vous accompagner dans cette période charnière que nous avons élaboré ce document stratégique.

Fruit d'un travail collectif mené avec nos adhérents industriels et académiques, il constitue bien plus qu'un simple recueil de technologies : c'est un véritable guide opérationnel qui, en réponse à vos principaux besoins, identifie les leviers technologiques les plus prometteurs pour renforcer votre compétitivité et accélérer votre capacité d'innovation.

Cette approche collaborative, qui a mobilisé l'expertise de nos entreprises membres, – des PME innovantes aux grands groupes industriels, – garantit la pertinence et l'ancrage terrain de nos recommandations. Ensemble, nous avons su cerner avec précision les besoins industriels réels et identifier les solutions technologiques les mieux adaptées aux enjeux de demain.

Je suis convaincu que nos industriels français possèdent les atouts nécessaires pour transformer ces défis en opportunités. Votre capacité d'adaptation, votre excellence technique et votre esprit d'innovation constituent des avantages concurrentiels majeurs. Ce document vous donne les clés pour les exploiter pleinement en concentrant vos investissements et vos efforts de R&D sur les technologies qui feront la différence.

L'heure n'est plus aux hésitations mais à l'action. Les entreprises qui sauront s'emparer dès aujourd'hui de ces solutions technologiques prendront une longueur d'avance décisive. EMC2, votre pôle de compétitivité industrielle s'engage à vos côtés pour transformer cette vision en réalité industrielle.

*L'avenir de notre industrie se construit maintenant.
Construisons-le ensemble.*

STÉPHANE KLEIN
PRÉSIDENT DU PÔLE EMC2

EMC2

UN PÔLE AU SERVICE DE LA COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIELLE FRANÇAISE

Le Pôle EMC2 est le pôle de compétitivité industrielle.

Il apporte une expertise et fédère une communauté pour réussir le futur des usines ; il impulse et accompagne l'innovation collaborative des PME de son territoire et des filières industrielles ; il intègre les enjeux du numérique, de l'humain et de l'environnement au service de la compétitivité.

EN 2024

102 projets accompagnés
402 adhérents

DEPUIS 2005

492 projets financés

3Md€
de budget global de R&D

2Md€
de financement
*dont 855M€
de financement public*

Chiffres au
01/01/2025

UNE OFFRE DE SERVICES POUR ALLIER INNOVATION ET PERFORMANCE

Émergence et montage de projets collaboratifs, accès à des dispositifs de financements français et européens, développement et veille technologique à l'échelle nationale et internationale, etc.

EMC2 apporte son expertise, sa méthode et son réseau pour créer de véritables opportunités de développement.

POUR CELA, EMC2 DÉVELOPPE :

Des missions pour stimuler l'innovation, la recherche et le développement collaboratif.

Des actions d'accompagnement des PME pour constituer un environnement favorable à leur croissance.

L'OFFRE EMC2 :



Des technologies clés pour le futur de l'industrie selon 5 leviers stratégiques



Des méthodes de travail éprouvées et reconnues à l'échelle nationale et européenne



Des financements publics et privés



Un réseau de partenaires qualifiés en France et à l'international

POSITIONNEMENT

UNE AMBITION INCHANGÉE POUR UNE INDUSTRIE COMPÉTITIVE ET SOUVERAINE

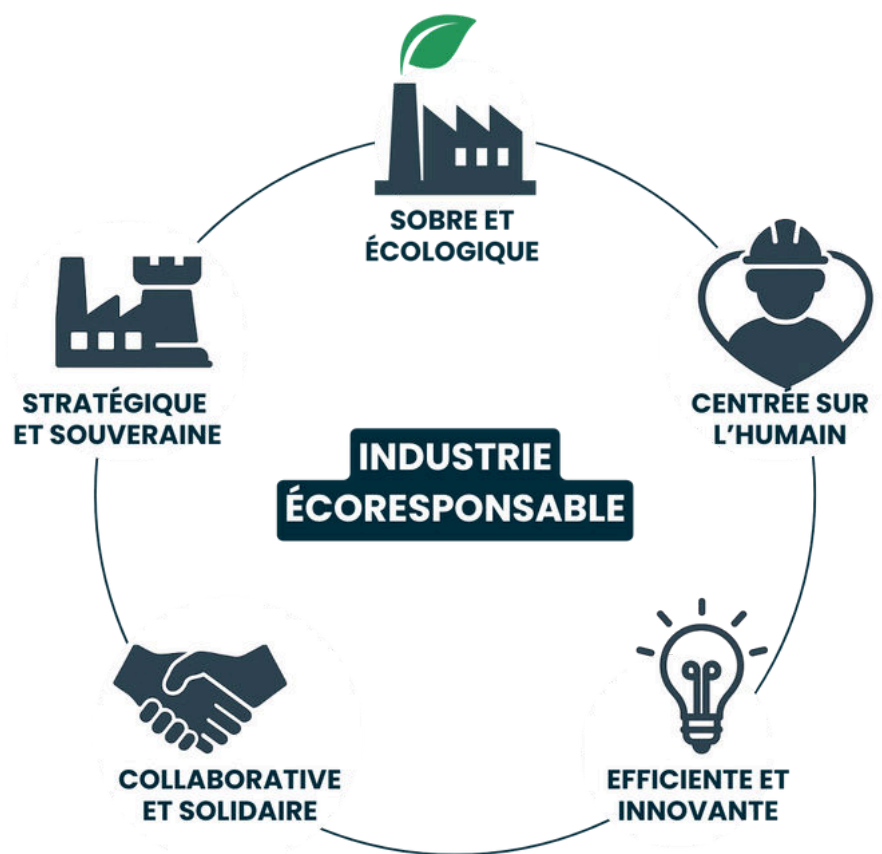
EMC2, est un Pôle qui s'adapte en permanence pour répondre aux besoins des entreprises industrielles.

Dès 2020, il amorçait sa stratégie autour d'une industrie sobre et écologiquement respectueuse en lançant son **Manifeste pour une industrie durable et écoresponsable**, une ambition dans laquelle se sont engagés plus de 80 grands dirigeants industriels.

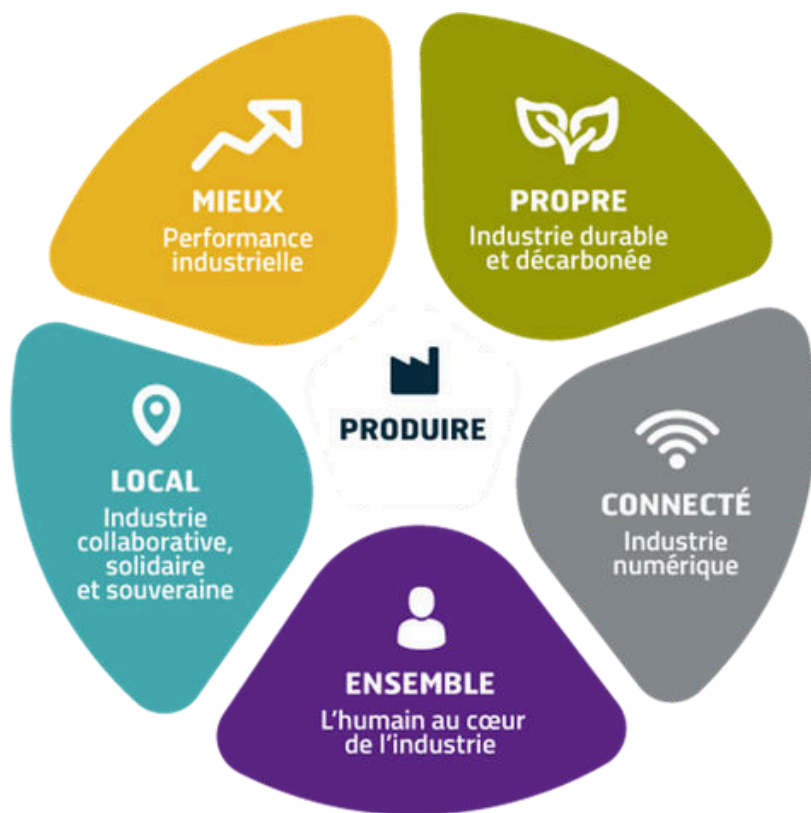
Aujourd'hui, si le Manifeste est toujours d'actualité, le Pôle EMC2 s'adapte au contexte géopolitique incertain et aux demandes des institutions publiques pour aider les entreprises à faire face aux nouvelles exigences : souveraineté, montées en cadence, adaptation de l'outil industriel, circularité, digitalisation, dualité, etc.

- ▶ La compétitivité industrielle se comprend désormais par l'innovation technologique et par l'excellence opérationnelle.
- ▶ L'approche est triple, par la maturité technologique (TRL) complétée de la maturité industrielle (MRL) et la maturité des équipes à intégrer les technologies (HRL)
- ▶ L'accompagnement est pluriel : innovation, IA/data, écoconception, excellence opérationnelle.

UN MANIFESTE POUR VOUS AIDER À VOUS PROJETER VERS L'AVENIR



LES LEVIERS STRATÉGIQUES



Représentation des Domaines d'Activités Stratégiques (DAS)
du Pôle EMC2

MIEUX

- Matériaux et procédés avancés
- Maîtrise et amélioration de la qualité des produits
- Automatisation et flexibilité des systèmes productifs

PROPRE

- Allègement des structures
- Economie circulaire dans l'Industrie
- Efficacité énergétique de l'Industrie

CONNECTÉ

- Systèmes cyber-physiques et connectés
- Gestion et valorisation de la donnée
- Jumeau numérique

ENSEMBLE

- Assistance à l'opérateur
- Évolution des compétences et transmission des savoir-faire
- Nouvelles méthodologies et pratiques collaboratives

LOCAL

- Symbiose industrielle & synergies inter-entreprises
- Plateformes collaboratives et mutualisation de biens et de services
- Nouveaux modèles d'affaires & chaînes de valeurs résilientes

LES BESOINS

IDENTIFIER VOS BESOINS MAJEURS PRIORITAIRES ET Y APPORTER DES RÉPONSES

Le Pôle EMC2 travaille en permanence avec ses adhérents pour identifier leurs besoins et y répondre dans une démarche d'anticipation permanente. Il confronte ainsi chaque année sa feuille de route technologique au regard des besoins des entreprises industrielles et des contraintes externes (règlementaire, géopolitique, économique, climatique...).

Lumière sur **les besoins actuels** des entreprises industrielles :

1

**“Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production”**

2

**“Réduire l’empreinte environnementale de nos activités
industrielles et de nos produits”**

3

**“Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données
pour intensifier nos activités industrielles
et créer de nouvelles opportunités”**

4

**“Mieux recruter, fidéliser et capitaliser
sur les compétences”**

BESOIN N°1

Dans cette feuille de route, nous partons de vos besoins en mettant en avant les leviers de compétitivité à mobiliser pour y répondre, ainsi que les opportunités directes et indirectes qui en découleront.

Nous avons identifié les technologies essentielles qui peuvent vous aider à exploiter ces leviers et satisfaire vos attentes.

1

**“Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production”**

2

“Réduire l’empreinte environnementale de nos activités
industrielles et de nos produits”

3

“Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données
pour intensifier nos activités industrielles
et créer de nouvelles opportunités”

4

“Mieux recruter, fidéliser et capitaliser
sur les compétences”

*Ex. : Excellence industrielle | Montée en cadence | Robotique,
cobotique, drone, automatisme | Fabrication additive, impression 3D |
Maîtrise et amélioration de la qualité des produits*

BESOIN N°1

Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production

LES PRINCIPAUX LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ À ACTIVER



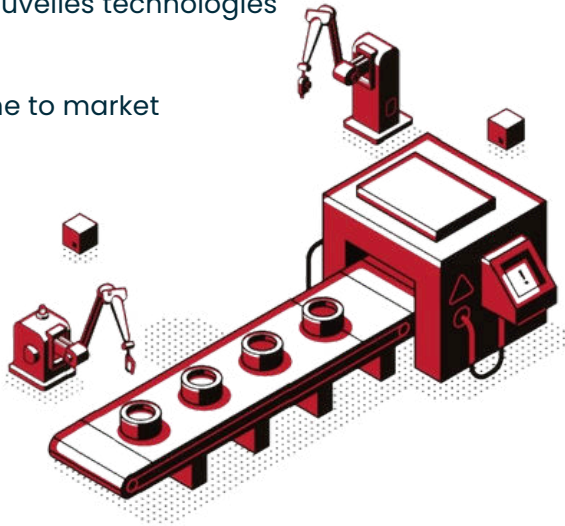
PRODUIRE MIEUX : PERFORMANCE INDUSTRIELLE

Opportunités directes

- Rendement / rentabilité
- Amélioration de la qualité
- Automatisation qui permet flexibilité et personnalisation de production, diminution taille de lot

Opportunités indirectes

- Intégration de nouvelles technologies
- Résilience
- Agilité
- Réduction du Time to market



Projet Accurate porté par IMT Atlantique et labellisé par le Pôle EMC2
Système d'aide à la décision centré sur l'humain



PRODUIRE CONNECTÉ : INDUSTRIE NUMÉRIQUE

Opportunités directes

- Simulation à toutes les échelles (machine, ligne, produit, usine et temps) pour optimisation multicritères, évaluation des impacts, maîtrise des risques
- Suivi et extrapolation (data driven)

Opportunités indirectes

- Formation du personnel et intérêt du poste/attractivité
- Flexibilité / opérateur multiposte



PRODUIRE LOCAL : INDUSTRIE COLLABORATIVE, SOLIDAIRE ET SOUVERAINE

Opportunités directes

- Délais de production
- Capacité à répondre à des appels d'offres plus grands (collectif)
- Garantie de la souveraineté (cyber, sourcing...)
- Réindustrialisation

Opportunités indirectes

- Amélioration du bilan carbone,
- Emulation positive des affaires
- Attractivité
- Disponibilité de ressources (stock de proximité)



Une nouvelle idée de la logistique

LOGISTIQUE - EMBALLAGE - TRANSPORT & DOUANE
DÉLÉGATION DE PRODUCTION - CONSEIL EN GESTION DES FLUX



Repensons ensemble vos modèles
logistiques pour les rendre plus
performants, innovants et durables.

Découvrez nos expertises sur groupe-idea.com

IDEA

BESOIN N°1

Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production

LES LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ SECONDAIRES CONTRIBUTIFS



PRODUIRE PROPRE : INDUSTRIE DURABLE ET DÉCARBONÉE

Opportunités directes

- Amélioration de qualité = moins de déchet et produit plus durable
- Réponses aux exigences réglementaires

Opportunités indirectes

- Flexibilité et optimisation énergétique pour réduire l'impact environnemental
- Réponse à la demande client et financeurs et différenciation



PRODUIRE ENSEMBLE : L'HUMAIN AU CŒUR DE L'INDUSTRIE

Opportunités directes

- Assistance à l'humain
- Flexibilité/opérateur multiposte
- Enrichissement du poste, donner du sens / attractivité
- Limiter les TMS

Opportunités indirectes

- Amélioration lean
- Formation du personnel

BESOIN N°1

Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production

LES TECHNOLOGIES CLÉS POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Augmentation de la capacité physique des opérateurs (exosquelette, bras zéro-gravité, ...)
- Big data, data science et intelligence artificielle
- Capteurs
- Contrôle non-destructif
- Entreprise étendue et supplychain
- Expérience Utilisateur (UX), Interface (UI) et IHM
- Internet des objets (IoT et AIoT) et plateforme IIoT
- Interopérabilité
- Maintenance prédictive
- Plateformes collaboratives et mutualisées
- Robotique - Cobotique - Drones
- Sciences humaines et sociales (conduite du changement, lean, RSE, ...)
- Simulation produit/process et jumeau numérique
- Transitique, logistique et mobilité en environnement industriel

BESOIN N°1

Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production

LES TECHNOLOGIES COMPLÉMENTAIRES POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Acoustique et vibration
- Communication et Infrastructures
- Cybersécurité
- Fabrication Additive
- Procédés de mise en œuvre des composites
- Procédés de mise en œuvre des matériaux métalliques
- Procédés propres de traitement de surface
- Réalité Augmentée (RA) et Virtuelle (RV)
- Relocalisation et circuits courts
- Systèmes informatiques industriels
- Technologies d'assemblage

Pour faire avancer votre projet, n'hésitez pas à vous appuyer sur le Pôle EMC2 afin d'obtenir davantage d'informations sur ces technologies en lien avec vos besoins, et pour identifier les experts et futurs partenaires de vos projets.



socomore

- Préparation de surfaces —
- Protection de surfaces —
- Coatings —
- Shims & sealants —
- Contrôle non destructif —
- Hygiène —

440
femmes
et hommes

dont  **14 %**
en R&D



“

Ensemble, nous créons une chimie innovante
pour protéger et préserver notre monde.

”

www.socomore.com

ATLANTIC

Airbus Atlantic, un leader mondial, offrant des solutions compétitives
et innovantes en matière d'aérostructures, de sièges pilotes et de
fauteuils passagers Premium, pour une industrie aérospatiale durable.



Airbus Atlantic
15 000 employés
5 pays
3 continents

atlantic.airbus.com



WT - agenceair.com - Credit photo - Airbus

AIRBUS

BESOIN N°2

Dans cette feuille de route, nous partons de vos besoins en mettant en avant les leviers de compétitivité à mobiliser pour y répondre, ainsi que les opportunités directes et indirectes qui en découleront.

Nous avons identifié les technologies essentielles qui peuvent vous aider à exploiter ces leviers et satisfaire vos attentes.

1

**“Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production”**

2

**“Réduire l’empreinte environnementale de nos
activités industrielles et de nos produits”**

3

**“Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données
pour intensifier nos activités industrielles
et créer de nouvelles opportunités”**

4

**“Mieux recruter, fidéliser et capitaliser
sur les compétences”**

*Ex. : Ecoconception / Réemploi et circularité des matériaux / Réduction
de la consommation énergétique et de ressources naturelles /
Découverte / implication de la chaîne de valeur et symbiose industrielle*

ENTREPRENEZ L'AVENIR.

Créez, pilotez, développez votre entreprise, gagnez en visibilité et en anticipation grâce aux conseils avisés de vos experts
In Extenso : 6 200 collaborateurs et 250 agences proches de vous, au service de votre business.



Expertise-comptable • Conseil • Audit • Juridique • Social • Paie

In Extenso

ENTREPRENEZ L'AVENIR.

SAINT-HERBLAIN

1 rue Benjamin Franklin
44 801 Saint-Herblain

02 51 80 18 00



**PARTENAIRE DE VOTRE TRANSITION
ÉCORESPONSABLE !**



Evaluer votre empreinte écologique
Bilan Carbone, analyse du cycle de vie.



Analyser les options de développement durable
Etudes technico-économiques.



Co-construire une stratégie bas carbone
Méthodologies ACT pas à pas / ACT évaluation.



Innover de manière responsable
Ecoconception, économie circulaire.

**BILAN[®]
CARBONE** 2025



DIAG DÉCARBON'ACTION
ABC bpiFrance



Membre actif 2025
Association des
Professionnels en
Conseil Climat Énergie
et Environnement



endema.fr

BESOIN N°2

Réduire l'empreinte environnementale de nos activités industrielles et de nos produits

LES PRINCIPAUX LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ À ACTIVER



PRODUIRE PROPRE : INDUSTRIE DURABLE ET DÉCARBONÉE

Opportunités directes

- Amélioration du bilan carbone
- Circularité des matériaux
- Ecoconception
- Sobriété
- Accès aux guichets de financement amélioré

Opportunités indirectes

- Transport et sourcing des matières premières
- Réponse et anticipation des évolutions normatives et réglementaires
- Moindre exposition aux coûts des énergies
- Valorisation de l'entreprise et de son offre



BESOIN N°2

Réduire l'empreinte environnementale de nos activités industrielles et de nos produits

LES LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ SECONDAIRES CONTRIBUTIFS



PRODUIRE MIEUX : PERFORMANCE INDUSTRIELLE

Opportunités directes

- Moins de rebus et de problèmes qualité
- Durabilité des produits

Opportunités indirectes

- Valorisation de l'entreprise et de son offre
- Rentabilité



PRODUIRE LOCAL : INDUSTRIE COLLABORATIVE, SOLIDAIRE ET SOUVERAINE

Opportunités directes

- Limitation des transports

Opportunités indirectes

- Disponibilité des matériaux
- Résilience



PRODUIRE ENSEMBLE : L'HUMAIN AU CŒUR DE L'INDUSTRIE

Opportunités directes

- Attractivité
- Amélioration santé des salariés (solvants, COV, irritants, polluants éternels...)

Opportunités indirectes

- Marque employeur



Projet ZEPH2 porté par ZEPHIR & BOREE et labellisé par le Pôle EMC2
Navire de maintenance en mer bas-carbone hybridé à l'hydrogène

BESOIN N°2

Réduire l'empreinte environnementale de nos activités industrielles et de nos produits

LES TECHNOLOGIES CLÉS POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Big data, data science et intelligence artificielle
- Eco-conception et ACV
- Entreprise étendue et supplychain
- Fabrication Additive
- Fonctionnalisation et hybridation des matériaux
- Maintenance prédictive
- Nouveaux modèles d'affaires
- Procédés propres de traitement de surface
- Recyclage et revalorisation des ressources
- Relocalisation et circuits courts
- Sciences humaines et sociales (conduite du changement, lean, RSE, ...)
- Stockage d'énergie et auto-consommation dans les procédés

BESOIN N°2

Réduire l'empreinte environnementale de nos activités industrielles et de nos produits

LES TECHNOLOGIES COMPLÉMENTAIRES POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Acoustique et vibration
- Capteurs
- Communication et Infrastructures
- Contrôle non-destructif
- Internet des objets (IOT) et plateforme IIOT
- Plateformes collaboratives et mutualisées
- Procédés de mise en œuvre des composites
- Procédés de mise en œuvre des matériaux métalliques
- Simulation produit/process et jumeau numérique
- Technologies d'assemblage
- Transitique, logistique et mobilité en environnement industriel

Pour faire avancer votre projet, n'hésitez pas à vous appuyer sur le Pôle EMC2 afin d'obtenir davantage d'informations sur ces technologies en lien avec vos besoins, et pour identifier les experts et futurs partenaires de vos projets.

BOOSTEZ VOTRE PRODUCTIVITÉ ROBOTS MOBILES AUTONOMES.



Notre expertise en intégration robotique et notre solution MYCOBOT Suite (compatible VDA5050) vous permettent de déployer et piloter des flottes multi-marques de robots mobiles (AGV/AMR) de manière centralisée. Optimisez vos flux logistiques et industriels avec une solution interopérable et performante.



Disponible à l'acquisition
ou via **un abonnement à l'usage**

www.e-cobot.com

BESOIN N°3

Dans cette feuille de route, nous partons de vos besoins en mettant en avant les leviers de compétitivité à mobiliser pour y répondre, ainsi que les opportunités directes et indirectes qui en découleront.

Nous avons identifié les technologies essentielles qui peuvent vous aider à exploiter ces leviers et satisfaire vos attentes.

1

**“Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production”**

2

**“Réduire l’empreinte environnementale de nos activités
industrielles et de nos produits”**

3

**“Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données
pour intensifier nos activités industrielles
et créer de nouvelles opportunités”**

4

**“Mieux recruter, fidéliser et capitaliser
sur les compétences”**

Ex. : Gestion et valorisation de la donnée | Data et IA | Mieux piloter les activités industrielles | Nouveaux modèles d'affaires et opportunités de nouveau business : maintenance prédictive, jumeau numérique...



TRANSITION NUMÉRIQUE

**RÉVÉLER LE POTENTIEL
DE VOS DONNÉES**



Co-funded by
the European Union



RÉGION
PAYS
DE LA LOIRE



BESOIN N°3

Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données pour intensifier nos activités industrielles et créer de nouvelles opportunités

LES PRINCIPAUX LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ À ACTIVER



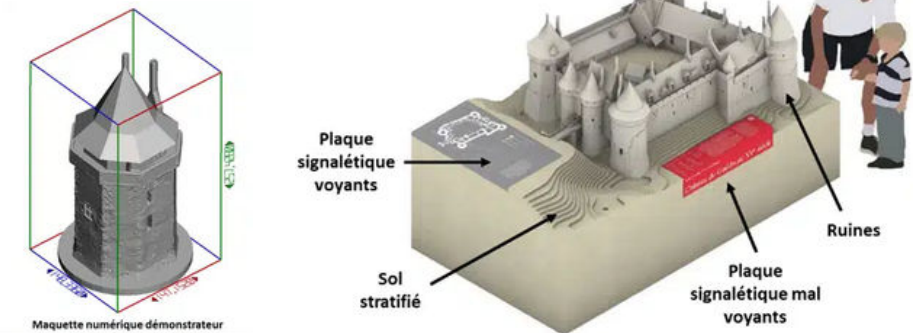
PRODUIRE CONNECTÉ : INDUSTRIE NUMÉRIQUE

Opportunités directes

- Prise en compte du vivier de données et de sa richesse
- Ordonnancement et utilisation des données pour améliorer flux, process, produit, usine et formation
- Outil d'aide à la décision

Opportunités indirectes

- Monitoring de procédé
- Nouveaux modèles économiques
- Création du jumeau numérique



Projet MAKETEAM AR porté par Maillard & Maillard et labellisé par le Pôle EMC2
Plateforme de fabrication de maquettes augmentées multi-matériaux de grandes tailles

BESOIN N°3

Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données pour intensifier nos activités industrielles et créer de nouvelles opportunités

LES LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ SECONDAIRES CONTRIBUTIFS



PRODUIRE MIEUX : PERFORMANCE INDUSTRIELLE

Opportunités directes

- Réactivité et capacité à anticiper

Opportunités indirectes

- Valorisation de l'entreprise et de son offre
- Rentabilité



PRODUIRE LOCAL : INDUSTRIE COLLABORATIVE, SOLIDAIRE ET SOUVERAINE

Opportunités directes

- Mutualisation grâce à la donnée
- Mutualisation de données
- Travail collectif avec sa chaîne de valeur

Opportunités indirectes

- Souveraineté des données



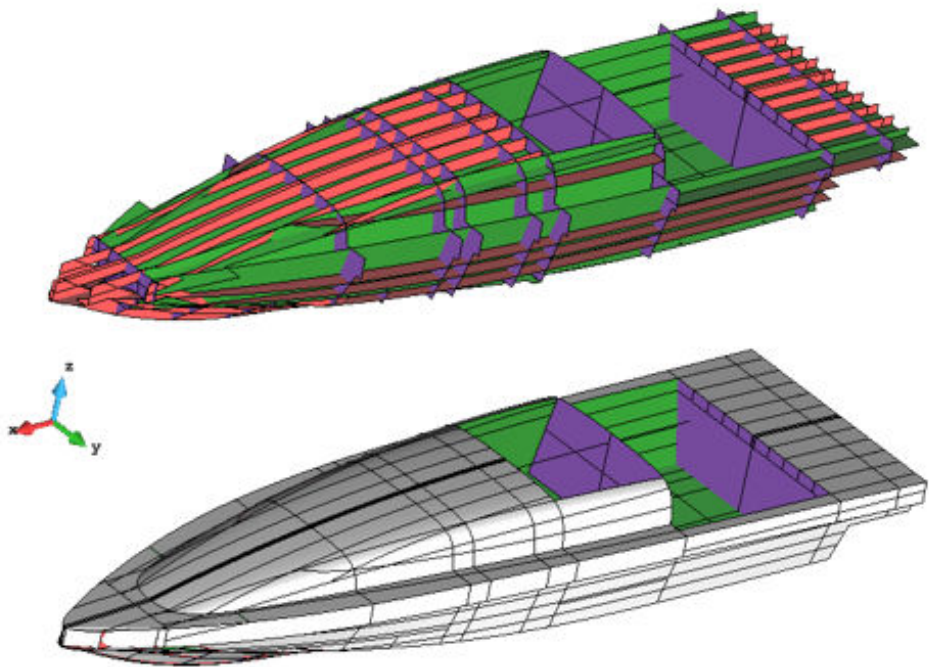
PRODUIRE ENSEMBLE : L'HUMAIN AU CŒUR DE L'INDUSTRIE

Opportunités directes

- Assistance aux opérations
- Diminution complexité / charge mentale et des risques psychosociaux

Opportunités indirectes

- Montée en compétence du personnel
- Attractivité



Projet FIBRE4YARDS porté par CIMNE et labellisé par le Pôle EMC2
Technologies de fibres composites pour l'optimisation et la modularisation
des chantiers navals

BESOIN N°3

Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données pour intensifier nos activités industrielles et créer de nouvelles opportunités

LES TECHNOLOGIES CLÉS POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Big data, data science et intelligence artificielle
- Capteurs
- Communication et Infrastructures
- Cybersécurité
- Internet des objets (IOT) et plateforme IIOT
- Interopérabilité
- Nouveaux modèles d'affaires
- Simulation produit/process et jumeau numérique
- Systèmes informatiques industriels

BESOIN N°3

Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données pour intensifier nos activités industrielles et créer de nouvelles opportunités

LES TECHNOLOGIES COMPLÉMENTAIRES POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Eco-conception et ACV
- Entreprise étendue et supply chain
- Expérience Utilisateur (UX), Interface (UI) et IHM
- Maintenance prédictive
- Plateformes collaboratives et mutualisées
- Réalité Augmentée (RA) et Virtuelle (RV)
- Recyclage et revalorisation des ressources
- Robotique – Cobotique – Drones
- Sciences humaines et sociales (conduite du changement, lean, RSE, ...)
- Stockage d'énergie et auto-consommation dans les procédés

Pour faire avancer votre projet, n'hésitez pas à vous appuyer sur le Pôle EMC2 afin d'obtenir davantage d'informations sur ces technologies en lien avec vos besoins, et pour identifier les experts et futurs partenaires de vos projets.

ET SI

MONTER VOTRE PROJET

ÉTAIT AUSSI

SIMPLE



NOUS ACCOMPAGNONS VOS PROJETS À CHAQUE ÉTAPE
DU MONTAGE AU FINANCEMENT,
EN PASSANT PAR LE RÉSEAU ET L'EXPERTISE.

PROJET@POLE-EMC2.FR

BESOIN N°4

Dans cette feuille de route, nous partons de vos besoins en mettant en avant les leviers de compétitivité à mobiliser pour y répondre, ainsi que les opportunités directes et indirectes qui en découleront.

Nous avons identifié les technologies essentielles qui peuvent vous aider à exploiter ces leviers et satisfaire vos attentes.

1

**“Augmenter notre performance industrielle
et notre flexibilité de production”**

2

**“Réduire l’empreinte environnementale de nos activités
industrielles et de nos produits”**

3

**“Optimiser, utiliser et capitaliser sur nos données
pour intensifier nos activités industrielles
et créer de nouvelles opportunités”**

4

**“Mieux recruter, fidéliser et capitaliser
sur les compétences”**

*Ex. : Placer l’humain au cœur de l’industrie | Attractivité des métiers |
Féminisation et mixité | Inclusion et assistance à l’opérateur | Amélioration
des conditions de travail et sécurité au poste | Capitalisation / transmission
de savoir-faire | Maintien dans l’emploi | Mieux vivre au travail*

LEVEL UP

YOUR INDUSTRIAL MATURITY*



Choisis tes pouvoirs :

- ▶ Lean Management
- Amélioration Continue
- Digitalisation
- Performance
- Compétitivité

PLAY_

EXCELLENCE OPÉRATIONNELLE

passer à l'action pour gagner
en efficacité et en agilité

*Votre maturité industrielle (MRI)

BESOIN N°4

Mieux recruter, fidéliser
et capitaliser sur les compétences

LES PRINCIPAUX LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ À ACTIVER



PRODUIRE ENSEMBLE : L'HUMAIN AU CŒUR DE L'INDUSTRIE

Opportunités directes

- Attractivité de l'industrie
- Féminisation de l'industrie & inclusion
- Montée en compétences des collaborateurs
- Assistance à l'humain
- Préservation et maintien au poste
- Formation tout au long de la vie

Opportunités indirectes

- Marque employeur
- Mieux vivre
- Développement personnel

Projet Ardeb porté par BA HEALTHCARE
et labellisé par le Pôle EMC2
Solution de mobilité novatrice basée
sur la combinaison d'un gyropode et
d'un système modulaire robotique
stabilisé et sécurisé



BESOIN N°4

Mieux recruter, fidéliser
et capitaliser sur les compétences

LES LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ SECONDAIRES CONTRIBUTIFS



PRODUIRE MIEUX : PERFORMANCE INDUSTRIELLE

Opportunités directes

- Assistance à l'humain
- Préservation de l'humain
- Aide au recrutement



PRODUIRE CONNECTÉ : INDUSTRIE NUMÉRIQUE

Opportunités directes

- Assistance à l'humain
- Formation
- Préservation et maintien au poste
- Accompagnement de l'humain
- Diminution complexité / charge mentale
et risques psychosociaux

Opportunités indirectes

- Aide au recrutement



PRODUIRE LOCAL : INDUSTRIE COLLABORATIVE, SOLIDAIRE ET SOUVERAINE

Opportunités directes

- Montée en compétence des collaborateurs
- Création d'un écosystème / attachement au territoire
- Solidarité inter-entreprises et intra-entreprise (intergénérationnel, entre services...)

Opportunités indirectes

- Regards croisés, échanges de bonnes pratiques avec l'écosystème



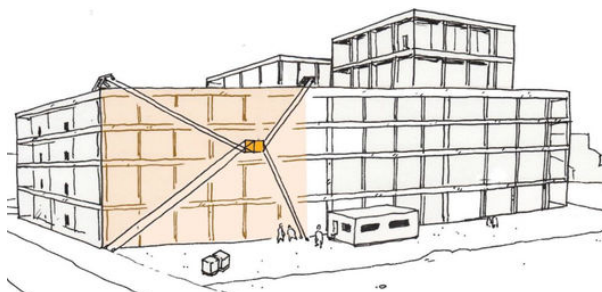
PRODUIRE PROPRE : INDUSTRIE DURABLE ET DÉCARBONÉE

Opportunités directes

- Correspond aux besoins/envies des salariés
- Amélioration santé des salariés (solvants, COV, irritants...)

Opportunités indirectes

- Redore l'image de l'industrie pour recruter



Projet TITANBOT porté par LS2N et labellisé par le Pôle EMC2
Robots parallèles à câbles pour la construction, le nucléaire et la logistique

BESOIN N°4

Mieux recruter, fidéliser
et capitaliser sur les compétences

LES TECHNOLOGIES CLÉS POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Augmentation de la capacité physique des opérateurs (exosquelette, bras zéro-gravité, ...)
- Big data, data science et intelligence artificielle
- Expérience Utilisateur (UX), Interface (UI) et IHM
- Interopérabilité
- Plateformes collaboratives et mutualisées
- Réalité Augmentée (RA) et Virtuelle (RV)
- Robotique - Cobotique - Drones
- Sciences humaines et sociales (conduite du changement, lean, RSE...)

BESOIN N°4

Mieux recruter, fidéliser
et capitaliser sur les compétences

LES TECHNOLOGIES COMPLÉMENTAIRES POUR RÉPONDRE À VOTRE BESOIN

- Capteurs
- Eco-conception et ACV
- Internet des objets (IOT) et plateforme IIOT
- Maintenance prédictive
- Nouveaux modèles d'affaires
- Recyclage et revalorisation des ressources
- Relocalisation et circuits courts
- Simulation produit/process et jumeau numérique
- Stockage d'énergie et auto-consommation dans les procédés
- Systèmes informatiques industriels
- Transitique, logistique et mobilité en environnement industriel

Pour faire avancer votre projet, n'hésitez pas à vous appuyer sur le Pôle EMC2 afin d'obtenir davantage d'informations sur ces technologies en lien avec vos besoins, et pour identifier les experts et futurs partenaires de vos projets.

DE MODÈLES MATURITÉ

Pour les entreprises, une des grandes décisions est de savoir à quel moment elles doivent s'emparer d'une solution technologique pour créer un avantage compétitif.

Il n'est jamais trop tard pour implémenter une solution sur étagère mais cela ne servira sans doute qu'à rattraper un retard. A l'inverse, investir trop tôt représente un risque de dépenses inutiles et de perte d'énergie.

Il convient donc de disposer d'une certaine capacité à évaluer la maturité d'une solution.

Il est d'usage de mesurer le développement d'une nouvelle technologie à l'aide du TRL, Technology Readiness Level, qui jalonne la maturité de façon chronologique.

Au regard des enjeux industriels et de l'adoption par les collaborateurs, nous proposons d'ajouter deux autres mesures :

Le niveau HRL, Human Readiness Level qui correspond à l'adoption de la solution technologique par l'humain.

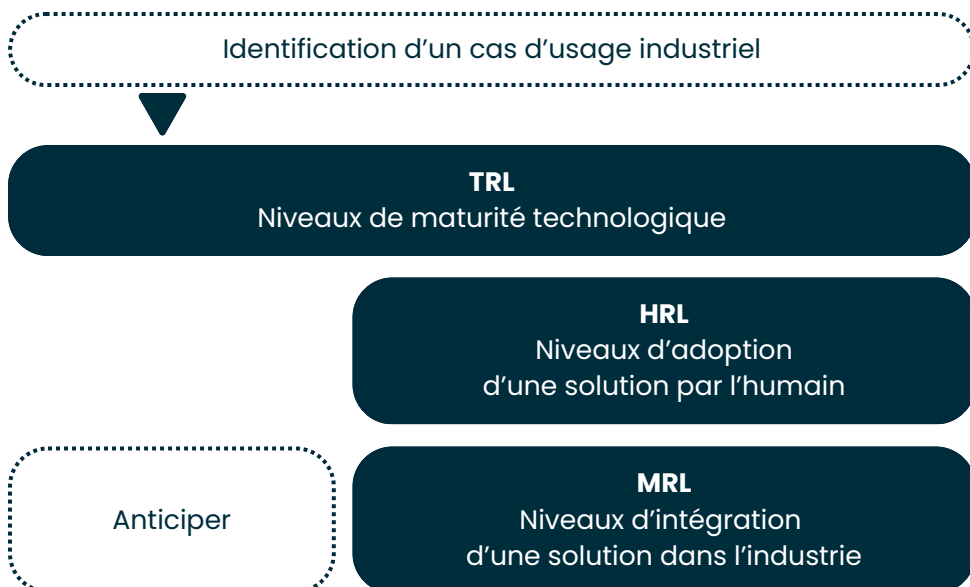
Le niveau MRL, Manufacturing Readiness Level, qui désigne quant à lui l'intégration de la solution au niveau spécifique de la filière ou de l'entreprise.

Cet indicateur complète le niveau TRL en analysant les points de blocage comme les interfaces, les infrastructures nécessaire ou encore la réglementation.

L'analyse de la maturité d'une solution selon les trois axes TRL, HRL et MRL permet de mieux appréhender les activités à réaliser, définir les acteurs, suivre l'avancement du projet, et améliorer l'engagement par la prise en compte du facteur humain.

Dans notre modèle, la mesure de maturité HRL et MRL démarre seulement lorsqu'un cas d'usage industriel a été identifié contrairement au niveau TRL qui démarre dès le niveau de la recherche.

La vitesse de développement de maturité est un autre paramètre important. Notre vie quotidienne nous démontre que l'adoption de solutions par les femmes et les hommes est rapide. Le développement de la technologie est plus lent mais a tendance à s'accélérer grâce aux nombreux dispositifs collaboratifs et aux méthodes agiles. L'intégration industrielle présente le risque d'être le facteur limitant dès lors qu'il est nécessaire de faire évoluer des réglementations ou d'autres facteurs externes. Il appartient donc aux filières d'anticiper ce dernier aspect.



FAVORISER L'ATTITUDE

Pour qu'une technologie soit véritablement adoptée, il faut **créer les conditions** qui favorisent une attitude positive pour dynamiser la motivation, l'innovation et l'engagement de ses collaborateurs.

$$PI = (K + E + C) \times A$$

La **performance individuelle (PI)** est fonction de :

LA CONNAISSANCE (K)

Connaissance intrinsèque de l'individu - facilité d'accès à la connaissance disponible

L'accélération des évolutions technologiques et méthodes de travail renforce le besoin en formation continue et la nécessité pour l'entreprise d'accompagner ses collaborateurs tout au long de leur carrière.

L'EXPÉRIENCE (E)

Reconnaitre l'importance du vécu

Avoir travaillé dans divers environnements, expérimenté différents outils, avoir connu réussites et échecs sont autant d'éléments qui enrichissent l'expérience de chaque individu et lui permettent d'être plus performant.

LA CAPACITÉ (C)

Niveau d'aptitude et capacité à le développer

4 niveaux capacitaires (i) capacité physique, (ii) capacité sensorielle, (iii) capacité de communication, (iv) capacité cognitive

L'ATTITUDE (A)

Caractérise la motivation, l'empathie, la volonté d'innovation et l'engagement dans la performance et la transformation de son entreprise.

Rôle clé du management dans la création des conditions permettant de favoriser une attitude la plus positive possible aux niveaux individuels et collectifs.

L'attitude est un facteur multiplicatif car prépondérant :

Quel que soit le niveau des autres facteurs, **s'il n'y a pas de motivation, il n'y aura pas de performance.**

PROJET LABELLISÉ

TOPSOM

TéléOPération SOudage MAG

Le soudage de pièces métalliques nécessite de travailler dans des espaces confinés, exigus et parfois à température élevée.

Ces travaux, indispensables pour répondre aux exigences de qualité, sont difficiles pour les soudeurs qui doivent se former de longues années avant de pleinement acquérir la maîtrise du geste. Les interventions sont longues, fatigantes et se font dans des postures difficiles à tenir.

Le projet TOPSOM vise à développer un **prototype de soudage téléopéré** permettant de **redonner du confort et de la dextérité aux soudeurs pour la production de pièces complexes, de haute technicité, de formes géométriques variées et en très petite série.**

S'appuyant sur des **technologies issues de la télérobotique** et inspiré de travaux dans le domaine de la chirurgie mini-invasive et du nucléaire, cette approche innovante ouvre d'autres perspectives là où la robotisation conventionnelle est inadaptée.

L'enjeu côté opérateur est double : améliorer les conditions de travail (sécurité et ergonomie) tout en revalorisant un métier en perte d'attractivité.

LÉGENDE :

BESOIN 1 : Augmenter la performance industrielle et la flexibilité de production

BESOIN 4 : Mieux recruter, fidéliser et capitaliser sur les compétences

TECHNOLOGIES CLÉS CONCERNÉES

- Procédés de mise en œuvre des matériaux métalliques
- Robotique – Cobotique – Drones
- Technologies d'assemblage

Partenaires du projet



EUROPE
TECHNOLOGIES



PROJET LABELLISÉ

ECOPLEX

Eco-concevoir des systèmes complexes en évaluant au plus tôt leur impact environnemental

Le projet EcoPlex assure la continuité numérique entre les activités de conception et d'analyse de cycle de vie.

Il fournit une méthodologie, et un logiciel basé sur les solutions open-source Capella et OpenLCA.

Les données d'inventaire de l'ACV sont directement extraites du modèle de conception. L'initialisation automatique du modèle d'ACV économise des heures fastidieuses de saisie. Les gains de temps permettent de réaliser plus d'ACV, et d'identifier l'architecture la moins impactante.

Applicable à de nombreux secteurs industriels (automobile, aéronautique, énergie, santé, ...), la solution sera d'abord expérimentée dans le domaine naval sur deux navires de collecte de plastique en mer, les Mobula 8 et 10.

LÉGENDE :

BESOIN 2 : Réduire l'empreinte environnementale des activités industrielles et des produits

BESOIN 3 : Optimiser, utiliser et capitaliser sur la donnée pour intensifier les activités industrielles et créer de nouvelles opportunités.

TECHNOLOGIES CLÉS CONCERNÉES

- Eco-conception et ACV
- Interopérabilité
- Systèmes informatiques industriels

Partenaires du projet



OBEO

SDI

Capgemini  engineering



LA RÉPONSE

DU PÔLE EMC2

Des services dédiés pour accompagner les entreprises vers l'innovation technologique, l'excellence industrielle et la souveraineté



Un accès aux technologies clés à travers des animations, un bulletin de veille, des plateformes d'innovation



Un accès privilégié à des financements adaptés à vos projets



Une intégration privilégiée à un réseau d'acteurs, des mises en relation pertinentes pour vous enrichir vos projets



Une expertise méthodologique pour vous accompagner vers :

- l'innovation technologique
- l'excellence opérationnelle

NOS FINANCEURS & SOUTIENS



LES PROGRAMMES DE FINANCEMENTS

HORIZON EUROPE

Horizon Europe (2021-2027) est le principal **programme de financement de la recherche et de l'innovation de l'UE**, doté de 95,5 Mds€.

Il vise à renforcer la compétitivité industrielle, accélérer la transition écologique et numérique, et soutenir l'excellence scientifique. L'industrie y joue un rôle clé, notamment dans le pilier «Problématiques mondiales et compétitivité industrielle européenne».

Pour le pôle EMC2, c'est une opportunité majeure : ce programme soutient notamment nos priorités en fabrication avancée, matériaux innovants et industrie durable.

Il renforce notre feuille de route technologique et les «**Twin Transitions**» de la transformation numérique (e.g. automatisation, jumeaux numériques...) et environnementale (e.g. économie circulaire, décarbonation...), via des projets collaboratifs de recherche industrielle et de développement expérimental pour nos membres, ou via de programmes d'accompagnement sur mesure proposés par EMC2 à ces adhérents.



FRANCE 2030

France 2030 est le **plan stratégique de l'État pour réindustrialiser la France**, avec 54 Mds€ pour soutenir la transition numérique et environnementale de l'industrie, et encourager la relocalisation industrielle.

Le programme finance, entre autres, des projets d'innovation dans la décarbonation des procédés, la production d'énergie renouvelable, et la digitalisation des chaînes industrielles.

Le pôle EMC2 accompagne tous les ans des projets d'envergure dans le cadre de France 2030, sur la fabrication avancée, les matériaux innovants, la transformation numérique des procédés, l'automatisation, l'optimisation énergétique ou l'économie circulaire, contribuant ainsi à rendre l'industrie française plus verte, compétitive, et résiliente tout en facilitant la relocalisation des productions stratégiques.



MERCI

Merci à tous les contributeurs
qui ont permis l'élaboration de ce document

HAUTE Anne-Marie (présidente) | [PILGRIM TECHNOLOGY](#)

ERRIEN Aude-Ysoline (co-animatrice) | [Pôle EMC2](#)

ADDRA Modeste | [ECMA CONCEPT](#)

AGOGUE Romain | [ALLIANCE CT / IPC](#)

BAUDET Nathalie | [BPGO](#)

BERNICOT Jean-Baptiste | [IDEA LOGISTIQUE](#)

CROUE Jean-Baptiste | [ENSAM](#)

DOUILLARD MIALHE Alexandra | [SAPRENA](#)

ETOURNEAU Yoann | [ICAM OUEST](#)

GROHENS Yves | [UNIVERSITÉ BRETAGNE SUD](#)

GUIHEUX David | [CCI PAYS DE LA LOIRE](#)

KLEIN Stéphane | [NAVAL GROUP](#)

LE MAITRE Jade | [PROXINNOV](#)

LEBRETON Ludovic | [BPGO](#)

RIVOALEN Hervé | [EDF](#)

VUILLAUME François | [SHIFT89](#)



LE PÔLE
DE COMPÉTITIVITÉ
INDUSTRIELLE

Rédaction

©Pôle EMC2, septembre 2025