

Feuille de Route

SMART YARD

« Chantier et usine intelligents, durables et compétitifs »

Les Technologies de Fabrication dans les Industries de la Mer

Mise à jour 2026

Pilotes de la feuille de route

Pilote : Naval Group

Co-pilotes : Pôle EMC2

Coordination : Comité R&D — CORIMER



Introduction

Dans le cadre du Contrat Stratégique de la Filière des Industries de la Mer, qui regroupe le GICAN, EVOLLEN et le SER, le Comité R&D pilote les feuilles de route R&D de la filière. Cinq axes ont été retenus :

- Nouveaux matériaux et chantier/usine intelligente : SmartYard ;
- Bateaux intelligents et systèmes autonomes : Smart Ship ;
- Énergies et propulsion : Green Ship ;
- Industrie offshore du futur : Future Offshore Industries.
- Sureté, sécurité et environnement en mer : SSEM

Cette mise à jour 2026 prolonge la feuille de route SmartYard publiée en décembre 2021. Cinq années plus tard, l'environnement concurrentiel notamment en Asie s'est encore accru et s'étend sur des nouveaux segments de navires et de structures offshore — la Corée du Sud maintient des capacités industrielles navales massives, la Chine capte les deux tiers du carnet de commandes mondial — et les technologies de digitalisation, de robotisation et d'intelligence artificielle se développent et se déploient de manière importante mais inégale au sein des acteurs avec la réalité d'une construction navale et offshore à plusieurs vitesses. L'enjeu d'accessibilité de la feuille de route est critique pour stimuler l'ensemble des acteurs, petits chantiers, équipementiers et prendre en compte les spécificités des acteurs industrielles maritimes.

La feuille de route SmartYard oriente l'effort R&D en conséquence pour accompagner la transformation de la filière française. Trois objectifs guident cette mise à jour :

- Répondre aux besoins de la filière en matière de compétitivité, de croissance, d'attractivité des métiers, de réindustrialisation et de souveraineté ;
- Accélérer les transformations et le déploiement de solutions technologiques au sein de la filière, du côté des utilisateurs comme des offreurs de solutions ;
- Mettre en valeur les besoins de la filière sur l'ensemble du cycle de vie des objets maritimes auprès de l'État et d'attirer les financements publics et privés pour l'innovation et les moyens de production des Industriels de la Mer

Elle vise à aider les acteurs de la filière à identifier les technologies pertinentes en fonction de leurs besoins, à orienter les offreurs de solutions vers des systèmes adaptés aux besoins de la filière et l'Etat et les financeurs pour identifier les sujets prioritaires à soutenir.

Table des matières

1. Contexte et enjeux	4
1.1 Une filière stratégique aux spécificités fortes	4
1.2 Pourquoi mettre à jour la feuille de route en 2026 ?	4
1.3 Cinq enjeux prioritaires confirmés	5
1.4 Une vision industrielle 2030/2040	5
1.5 À qui s'adresse cette feuille de route ?	5
2. Besoins de la filière	7
2.1 Retrouver et conserver la compétitivité par la productivité	7
2.2 Faire face à l'attrition de la main-d'œuvre, sécuriser et valoriser l'humain	7
2.3 Réduire l'impact environnemental de notre production (« GreenYard »)	7
2.4 Améliorer la gestion des chantiers en intégrant la dimension d'entreprise étendue	7
2.5 Augmenter la souveraineté et la résilience	7
2.6 Cohérence avec les besoins industriels exprimés par le Pôle EMC2	8
3. Axes technologiques	9
3.1 Axe 1 — Acquisition, exploitation et stockage de données numériques	9
3.2 Axe 2 — Assistance cognitive et aide à la décision pour la réalisation des tâches et leurs contrôles	9
3.3 Axe 3 — Automatisation et mécatronisation des tâches et assistance physique à l'opérateur	10
3.4 Axe 4 — Nouveaux procédés et matériaux pour les structures et équipements maritimes	10
3.5 Axe 5 — Nouvelles stratégies de conception, de réalisation et de maintenance	11
4. Application des technologies pour répondre aux besoins de la construction et du MCO	11
5. Priorités et phasage	12
5.1 Trois étapes pour transformer la filière (2028 — 2030 — 2035)	12
5.2 Priorités sur les développements matériaux et procédés (axe 4)	12
5.3 Maturité, priorité et besoins de financement par axe	13
5.4 Priorités transverses identifiées par la filière	Erreur ! Signet non défini.
5.5 Articulation avec les autres feuilles de route CORIMER	13
2.7 Différenciation des besoins selon la taille des chantiers	Erreur ! Signet non défini.
6. Pilotage, mise en œuvre et soutien	14
6.1 Pilotage	14
6.2 Mise en œuvre — trois leviers complémentaires	14
6.2.1 Identifier les besoins : programmes de performance opérationnelle	14
6.2.2 Développer des solutions innovantes : trois typologies de projets	14
6.2.3 Démonstrateurs et premiers retours d'expérience	14
6.3 Soutiens financiers à mobiliser	15
6.4 Modalités d'accompagnement différenciées selon la taille des chantiers	15
6.5 Indicateurs de performance	15
6.6 Calendrier de déploiement de la feuille de route	Erreur ! Signet non défini.

1. Contexte et enjeux

1.1 Une filière stratégique aux spécificités fortes

La filière française des industriels de la mer produit aujourd'hui presque exclusivement des objets complexes à forte valeur ajoutée, créneau où l'outil français reste compétitif face à la concurrence internationale, et tout particulièrement asiatique. L'avance reste fragile : les délais et coûts continuent d'être optimisés sur le marché mondial. Une partie du tissu industriel est aussi des chantiers qui construisent des petits navires sur certaines niches (pêche, navires de travail, vedettes à passage, etc). La réparation navale fait aussi état d'enjeux spécifiques en lien avec la problématique L'écosystème portuaire se prépare aussi au passage à l'échelle des infrastructures de construction et d'assemblage de l'éolien flottant et des énergies marines renouvelables. Contrairement à la majorité des secteurs industriels, la production maritime n'est pas une production de masse. Elle se caractérise par des petites séries, des prototypes ou des exemplaires uniques, sur des objets de très grandes dimensions. L'organisation est mixte : usines en phase amont pour les équipements, chantier lors des phases d'intégration, d'assemblage et d'armement. Ces spécificités justifient l'existence d'une feuille de route dédiée à la thématique SMART YARD.

Les caractéristiques structurantes de la filière sont :

- Grande taille des produits ; petites séries, prototypes (premiers de série), exemplaires uniques ;
- Complexité et variabilité, du basique au très complexe ; coactivité et travail in situ ;
- Multiplicité des compétences « ville en mer », métiers en tension, savoir-faire d'« artisanat industriel » ;
- Foncier maritime contraint, au cœur des métropoles littorales, industrie lourde ;
- Réglementation parfois pénalisante pour les premiers de série innovants (H₂, ammoniac, méthanol, nucléaire civil...) ;
- Entreprise étendue : nombreux sous-traitants et prestataires de petite taille, accès difficile au dossier de conception et aux données ;
- Structuration en grands groupes et nombreuses PME (atomisation), retard d'investissement, dépendances géopolitiques.

1.2 Pourquoi mettre à jour la feuille de route en 2026 ?

La feuille de route de décembre 2021 a posé un cadre structurant. Néanmoins une mise à jour se justifie par :

- **L'écart industriel asiatique se creuse.** En Corée du Sud, HD Hyundai HI vise +30 % de productivité et -30 % de durée de construction à horizon 2030, sur la base d'un jumeau numérique complet du chantier (partenariats Siemens¹ et NVIDIA Omniverse), d'une plateforme data-driven (joint-venture avec Palantir²), d'une IA agentique « HD Agent » déployée auprès des 12 000 travailleurs étrangers en 17 langues, et de premiers contrats avec Persona AI et NeuroBotics³ pour des humanoïdes de soudage. Hanwha Ocean⁴ opère depuis 2023 plus de 80 cobots dans plus de 10 secteurs du chantier, déploie un robot de standardisation « Goknuri » et un prototype d'exosquelette de 28 kg. Samsung Heavy Industries développe un robot de soudage laser pour panneaux de membranes, des quadripèdes de patrouille (« Watch Dog », « Diden 30 »), et a pris en 2024 35 % du capital de Rainbow Robotics⁵ pour 240 M USD.

¹ <https://press.siemens.com/global/en/pressrelease/siemens-and-hd-hyundai-sign-multi-million-dollar-deal-pioneer-ai-powered-shipbuilding>

² <https://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=236929>

³ <https://neura-robotics.com/neura-robotics-hd-hyundai-samho-and-hy-hyundai-robotics-partnership/>

⁴ <https://www.mk.co.kr/en/business/11922763>

⁵ <https://biz.chosun.com/en/en-industry/2025/10/24/DTNJ4GD4HNDJEYB35LWPZUB3/>

- **Plusieurs ruptures technologiques imposent une refonte du paysage technique** : IA générative et agentique, robotique mobile et humanoïdes, jumeaux numériques industriels, fabrication additive de grandes pièces, matériaux biosourcés et recyclables.
- **La dualité des infrastructures** dans leur finalité servant aussi bien les marchés défense que civil impose une capacité de montée en cadence en cas de basculement en économie de guerre
- **Les acteurs ont demandé une feuille de route plus accessible**, plus engagée, et mieux articulée à une vision industrielle 2030/2040 de la filière et l'ambition de ré-industrialisation.

1.3 Cinq enjeux prioritaires confirmés

Les cinq enjeux prioritaires identifiés en 2021 restent d'actualité et structurent cette mise à jour. Ils peuvent être reformulés sous la forme :

- **Retrouver/conserv**er la **compétitivité grâce à la productivité** dans un marché mondial à concurrence forte ;
- **Trouver des solutions pour faire face à l'attrition de la main d'œuvre, sécuriser et valoriser l'humain** dans l'usine ;
- « **GreenYard** » : **Réduire l'impact environnementale de notre production**
- **Améliorer la gestion de nos chantiers en intégrant la dimension d'entreprise étendue et partager la visibilité d'avancée** ;
- **Augmenter la souveraineté de nos activités et notre résilience** dans un contexte géopolitique tendu et de relocalisation des activités stratégiques.

Les Technologies de Fabrication SmartYard doivent contribuer à une réponse par l'innovation et la modernisation des infrastructures de production

1.4 Une vision industrielle 2030/2040

Une feuille de route technologique n'a de sens que si elle s'inscrit dans une stratégie industrielle en lien avec les navires que nous souhaitons construire en France :

- **Grands navires (> 150 m)** : navires de croisière, navires complexes, propulsion éolienne des grands navires en propulsion principale, et en propulsion d'appoint (hybride) : ferries...
- **Moyens navires (50–150 m)** : navires de charge à propulsion vélique, ferries hybrides, navires de soutien aux opérations offshore, océanographiques, patrouilleurs et OPV, navires de l'action de l'état en mer
- **Petits navires (< 50 m)** : renouvellement de la flotte de pêche bas carbone, navires à passagers, remorqueurs, CTV pour l'éolien en mer, patrouilleurs côtiers, navires portuaires, pilotines ;
- **Éoliennes flottantes et structures EMR** : segment de croissance majeur, en lien étroit avec la feuille de route Future Offshore Industries ;
- **Navires de combat** : segment à contraintes spécifiques mais partageant de larges briques technologiques transverses et duales, traité en coordination directe avec la DGA et le Ministère des Armées.

1.5 À qui s'adresse cette feuille de route ?

- **Aux acteurs de la filière** (chantiers, équipementiers, ingénieries, sous-traitants) — pour identifier les technologies pertinentes à leurs besoins et planifier leur transformation ;
- **Aux offreurs de solutions** (start-up, PME technologiques, intégrateurs, éditeurs logiciels) — pour adapter leurs offres aux spécificités de la filière ;

- **À l'État et aux financeurs** (SGPI/France 2030, BPI France, CORIMER, ADEME, Régions, Commission européenne via Horizon Europe) — pour identifier les sujets prioritaires à soutenir et orienter les appels à projets.

2. Besoins de la filière

Cinq grandes familles de besoins ont été identifiées et validées par les acteurs de la filière au cours des groupes de travail de fin 2025 et début 2026.

2.1 Retrouver et conserver la compétitivité par la productivité

- Réduction des coûts (de possession et d'opérations d'infrastructures) ;
- Réduction des délais de construction et de réparation ;
- Réduction des temps passés et chasse aux activités sans valeur ajoutée ;
- Amélioration de la qualité et conformité à la demande (absence de non-conformités) ;
- Optimisation sous contraintes (foncier, ressources, énergie) ;
- Flexibilité face à la diversité des productions.

2.2 Faire face à l'attrition de la main-d'œuvre, sécuriser et valoriser l'humain

- Sécurité au travail, santé et maintien au poste ;
- Attractivité des métiers et amélioration des conditions de travail (pénibilité, TMS, nuisances : solvants, COV, polluants éternels...) ;
- Inclusion et mixité, en particulier féminisation des métiers techniques ;
- Capitalisation et transmission des savoir-faire (formation, écoles techniques, anticipation des évolutions métier...) ;
- Acceptation sociale des technologies (robotique, IA, exosquelettes...) par les opérateurs et l'encadrement.

2.3 Réduire l'impact environnemental de notre production (« GreenYard »)

- Moindre consommation des ressources (énergie, matériaux, eau, fluides...) ;
- Réduction des déchets et des polluants ;
- Réduction de l'emprise au sol : productivité par m² et densification des chantiers ;
- Éco-conception sur l'ensemble du cycle de vie (ACV, recyclabilité, déconstruction).

2.4 Améliorer la gestion des chantiers en intégrant la dimension d'entreprise étendue

- Gestion de la coactivité (multiples corps de métier sur une même zone) ;
- Éradication ou limitation des manquants ; ordonnancement, planification et gestion des flux à l'échelle du chantier élargi ;
- Gestion de la conformité, de la certification et du risque ;
- Intégration de l'innovation issue des PME et partage de la valeur (propriété intellectuelle, partage de la donnée, financement du déploiement).

2.5 Augmenter la souveraineté et la résilience

- Limitation des dépendances (mono-fournisseur, pays à risque...) et de la criticité des matériaux et pièces ;
- Cybersécurité industrielle, capacité à résister aux cyberattaques ;
- Adaptation aux contraintes climatiques, sanitaires et réglementaires ;
- Projection des capacités de construction et de réparation, coopération inter-chantiers, programmes communs ;
- Capacité à produire plusieurs typologies de navires sur des outils mutualisés.

2.6 Cohérence avec les besoins industriels exprimés par le Pôle EMC2

Les cinq familles de besoins SmartYard recouvrent les quatre besoins prioritaires identifiés par le Pôle EMC2 dans sa feuille de route technologique 2025⁶ : « Augmenter la performance industrielle et la flexibilité de production » ; « Réduire l'empreinte environnementale des activités industrielles et des produits » ; « Optimiser, utiliser et capitaliser sur la donnée pour intensifier les activités industrielles et créer de nouvelles opportunités » ; « Mieux recruter, fidéliser et capitaliser sur les compétences ». Ce partage des enjeux avec d'autres filières facilite la mutualisation des briques technologiques inter-filières.

⁶ <https://www.pole-emc2.fr/app/uploads/2026/01/Feuille-de-route-Digi.pdf>

3. Axes technologiques

La mise à jour 2026 restructure les axes technologiques identifiés en 2021 autour de cinq axes mieux alignés avec les besoins exprimés et la dynamique technologique actuelle.

3.1 Axe 1 — Acquisition, exploitation et stockage de données numériques

- a) Acquisition (capteurs, IoT, drones), communication, organisation, stockage (dont cloud) et protection (cybersécurité),
- b) Traitement, structuration et enrichissement de la donnée, continuité numérique et échange, IA
- c) Modélisation, modèles multiphysiques et Jumeau Numérique industriel, MBSE, Maintenance prédictive des machines, prédiction et pilotage des consommations d'énergie, jumeau numérique industriel
- d) Gestion documentaire : structuration, standardisation, normalisation, gouvernance

Cet axe rassemble les briques qui permettent à un chantier d'être piloté par la donnée.

Constat. Le nerf du développement SmartYard et de la performance industrielle débute avec la donnée. Le déploiement des outils numériques reste hétérogène. La continuité numérique entre acteurs du cycle de vie présente des ruptures. Certains chantiers travaillent en MBSE et jumeau numérique de niveau avancé, d'autres restent en CAO 2D.

→ **Objectif.** Engager la transformation numérique et accélérer le développement de plateformes de continuité numérique entre conception, industrialisation, fabrication, exploitation et déconstruction, en interopérabilité avec les sous-traitants et les armateurs. Utiliser les données pertinentes pour permettre d'améliorer sa productivité et sa qualité.

Constat. La cybersécurité industrielle est aujourd'hui critique : tout déploiement de solution digitale crée une surface d'attaque qu'il faut protéger.

→ **Objectif.** Faire de la cybersécurité industrielle un sujet prioritaire de court terme (< 5 ans), en lien avec l'ANSSI et les évolutions réglementaires (CRA, NIS2, référentiels cyber de la DGA).

3.2 Axe 2 — Assistance cognitive et aide à la décision pour la réalisation des tâches et leurs contrôles

- a) RA/RV et réalité mixte, UX/IHM
- b) IA pour l'aide à la décision / IA de confiance (ordonnancement, spatialisation optimale, conception, suivi, conformité....)
- c) Simulateur de formation

L'opérateur du chantier de demain est un opérateur connecté, assisté, et qui décide.

Constat. Les métiers SmartYard souffrent d'un défaut d'attractivité, et la pénibilité de certains entretient les tensions et les pénuries de compétences. D'autre part ces métiers nécessitent l'acquisition d'un savoir faire qui peut nécessiter de longues années d'apprentissage sur le terrain

→ **Objectif.** Déployer les technologies d'assistance cognitive et de simulateurs de formation pour faciliter l'apprentissage, sécuriser les opérations critiques et rendre les métiers plus attractifs et accessibles.

3.3 Axe 3 — Automatisation et mécatronisation des tâches et assistance physique à l'opérateur

- a) Programmation des machines, apprentissage par les machines
- b) Robotique, cobotique, drones, exosquelette, télé-opération
- c) Perception de l'environnement par le robot
- d) Automatisation des tâches : RPA / Robot Process Automation
- e) Mobilité et miniaturisation des machine/des moyens/reconfigurabilité rapide des machines / interconnectivité des machines

Constat. La robotisation et l'automatisation sont moins avancées dans les Industries de la Mer que dans d'autres filières : la production en petites séries voire unitaires et la grande dimension des objets rendent les robots fixes peu pertinents. Les développements de la filière robotique offrent des perspectives de lever les verrous historiques liés aux spécificités de la filière

→ **Objectif.** Développer des applications robotiques adaptées aux spécificités du chantier naval — robotique mobile (robot mobile géolocalisé sur pièce fixe, plutôt que robot fixe sur pièce mobile), robotique sans programmation (détection d'environnement), assistance à la mobilité des charges lourdes... Sécuriser les opérateurs, améliorer la productivité et rendre plus attrayant les métiers du naval.

3.4 Axe 4 — Nouveaux procédés et matériaux pour les structures et équipements maritimes

- a) Nouveaux matériaux métalliques et/ou composites pour les structures et équipements / biomatériaux
- b) Nouveaux procédés de réalisation des structures et équipements métallique/composite : procédés pour matériaux composites, fabrication additive, assemblage, usinage, meulage, ponçage
- c) Protection des matériaux : Peinture / Corrosion / Biofouling
- d) Fonctionnalisation et hybridation des matériaux / bio-inspiration
- e) Simulation, Test, qualification, CND, contrôle dimensionnel
- f) Monitoring du process / Process Health monitoring

Constat. Les matériaux et procédés doivent être en permanence challengés pour optimiser coûts, masse et performances et fonctionnaliser les pièces. Plusieurs verrous subsistent : alliages plus performants,

allègement des pièces et structures, fabrication additive de grandes pièces, procédés moins énergivores, matériaux biosourcés, recyclables compatibles avec les exigences de tenue au feu...

→ **Objectif.** Développer et déployer ces nouveaux procédés et matériaux pour gagner en performance (productivité, qualité, tenue dans le temps, impact environnemental...); renforcer la culture du cycle de vie et de l'économie circulaire (ACV, économie de la fonctionnalité, écoconception, réparation, réemploi et recyclage...).

3.5 Axe 5 — Nouvelles stratégies de conception, de réalisation et de maintenance

- a) Modularisation / Préfabrication / pré-armement / concevoir pour produire, maintenir et déconstruire intégrant bio-inspiration / ACV / Jumeaux Numériques
- b) Durabilité : Usage des énergies bas carbone/renouvelables pour les activités de l'industrie maritime / stockage d'énergie et autoconsommation dans les procédés, recyclage des déchets, économie circulaire, écoconception

Constat. Les évolutions des méthodes (Lean, pré-armement, modularisation, planification 4D, nouvelles organisations industrielles) permettent des gains significatifs en s'appuyant directement sur les opérations industriels et l'organisation de la *supply chain* et des chantiers.

→ **Objectif.** Faire des nouvelles stratégies de réalisation, d'intégration et de maintenance un levier de la performance industrielle et de la performance environnementale.

4. Application des technologies pour répondre aux besoins de la construction et du MCO

La matrice suivante structure l'application des technologies aux besoins de la filière, elle croise les cinq familles de besoins SmartYard avec les cinq axes technologiques.

La cotation indique la pertinence de chaque axe pour répondre à chaque besoin (— : non pertinent ; + : faiblement pertinent ; ++ : pertinent ; +++ : très pertinent). Les notations « x / y » distinguent construction neuve (x) et MCO/réparation (y) lorsque la pertinence diffère.

Besoins / Enjeux	Axe 1 Données numériques	Axe 2 Assistance cognitive	Axe 3 Automatisation / robotique	Axe 4 Matériaux et procédés	Axe 5 Stratégies de réalisation
Productivité	++ / ++	+++ / +++	+++ / +	+++ / +	++ / ++
Humain	+	+++	+++	++	+++
Environnement	++	+	—	+++	+++
Entreprise étendue	+++	+++	—	—	+++
Souveraineté	+++	++	+++	+++	+++

Lecture : l'axe 5 est le plus transverse, majeur pour construire des méthodes et un écosystème compétitif et contribuant fortement aux cinq enjeux. L'axe 1 (données numériques) est le levier majeur pour l'entreprise étendue et la souveraineté ; l'axe 3 (automatisation et robotique) et l'axe 2 (assistance cognitive) sont centraux pour la productivité, l'humain et la souveraineté ; l'axe 4 (matériaux et procédés) domine pour la performance environnementale et la souveraineté matériaux.

5. Priorités et phasage

5.1 Trois étapes pour transformer la filière (2028 — 2030 — 2035)

Le phasage de la transformation industrielle s'articule autour de trois étapes décrivant la disponibilité des technologies au niveau de maturité requis (TRL 7-9). Ce calendrier est unique pour la filière ; le déploiement effectif au sein de chaque entreprise se fera selon sa maturité, sa stratégie et ses capacités d'investissement.

Étape	Horizon	Vision cible	Briques technologiques principales
Étape 1	2028	Chantiers pilotés par la donnée numérique	Conception et simulation produit, optimisation ACV ; Industrialisation, méthodes, ordonnancement ; Tâches et planification, charges capacitaires, simulation de production, optimisation énergétique ; Assistance cognitive et aide à la décision en production ; continuité numérique entre phases et avec les sous-traitants ; Mesure sécurité/qualité/coûts/avancement/géolocalisation → jumeau numérique ; Formation numérique / simulation.
Étape 2	2030	Chantiers automatisés	Conception : routages câbles et tuyauterie automatisés, emménagement automatisé. Robots logistiques, drones, AGV, cobots autour du bateau. Robots de production en atelier (préfabrication, soudage, usinage, assemblage), fabrication additive. Robots de contrôle et d'acquisition avec IA agentique.
Étape 3	2035	Chantiers autonomes (assistés par l'IA)	« Concevoir pour produire, maintenir et démanteler » piloté par l'IA. Validation par IA. Reconfiguration automatique des ateliers, robots et machines. Cycle d'amélioration par l'IA pour optimiser le cycle de vie. Robots de production en chantier et dans le bateau (robots mobiles, humanoïdes : tuyauterie, soudure, peinture, tirage de câbles). Robots de contrôle. Robots polyvalentes et reconfigurables.

5.2 Priorités sur les développements matériaux et procédés (axe 4)

Les développements relatifs à l'axe 4 (matériaux et procédés) appellent une priorisation spécifique, articulée autour de trois enjeux complémentaires.

Priorité	Thème	Briques technologiques
Priorité 1	Performance	Allègement des structures ; Hybridation et fonctionnalisation des matériaux ; nouveaux matériaux (antibiofouling, tenue au feu, performance mécanique) ; Nouveaux procédés composites et métalliques (exemple : FSW) ; Nouveaux procédés de CND et de SHM.
Priorité 2	Souveraineté matériaux	Fabrication additive ; Matériaux et traitements de substitution (notamment sortie des polluants éternels) ;

		Economie circulaire ; Traçabilité et continuité numérique.
Priorité 3	Écoconception	Matériaux RSE ; matériaux biosourcés (lin, autres fibres) recyclables ; Composites résistants au feu ; Logiciels d'ACV et d'évaluation d'impact ; Recyclage et réparation.

5.3 Maturité, priorité et besoins de financement par axe

Pour chaque axe technologique, le groupe de travail a estimé la maturité technologique globale dans la filière, la priorité d'engagement de travaux d'innovation, le terme visé pour atteindre un niveau opérationnel, et les besoins indicatifs de financement sur la période 2026-2030.

Axe technologique	Maturité technologique	Terme visé pour opérationnel	Besoins de financement 2026-2030 (indicatif)
Axe 1 — Acquisition & exploitation des données numériques	Faible à moyenne	Court à moyen terme (3-7 ans)	~ 40 M€
Axe 2 — Assistance cognitive et aide à la décision	Moyenne	Moyen terme (5-10 ans)	~ 20 M€
Axe 3 — Automatisation et assistance physique	Faible à moyenne	Moyen terme (5-10 ans)	~ 60 M€
Axe 4 — Nouveaux procédés et matériaux	Moyenne	Moyen à long terme (5-15 ans)	~ 30 M€
Axe 5 — Nouvelles stratégies de réalisation et maintenance	Moyenne	Moyen terme (5-10 ans)	~ 50 M€

Sur la période 2026-2030, l'effort financier à déployer par la filière est estimé à un ordre de grandeur de 200 M€, à soutenir par un financement public d'environ 100 M€ — soit un taux de subvention moyen de 50 %.

5.4 Articulation avec les autres feuilles de route CORIMER

La feuille de route SmartYard est complémentaire des feuilles de route Smart Ship, Green Ship et Next-Gen Offshore Industries. Les briques génériques multi-filières (jumeaux numériques industriels, IA, robotique avancée, matériaux composites) sont mutualisées autant que possible avec les autres filières (biens d'équipements, Aéronautique, Automobile, Énergies), via les pôles de compétitivité, les IRT et les écosystèmes régionaux d'innovation.

6. Pilotage, mise en œuvre et soutien

6.1 Pilotage

Le pilotage de la feuille de route est assuré par Naval Group (pilote), le Pôle EMC2 et l'IRT Jules Verne (co-pilotes), en lien étroit avec les autres acteurs structurants du comité R&D de la filière (GICAN, EVOLLEN, SER, Pôles Mer Bretagne Atlantique et Mer Méditerranée, France Énergies Marines, Ifremer).

Missions des pilotes et co-pilotes :

- Consulter et synthétiser les besoins de la filière auprès d'un large panel d'acteurs
- Définir le contenu détaillé de la feuille de route et en assurer la crédibilité technologique ;
- Soutenir sa mise en œuvre en mobilisant les soutiens publics et les investissements privés
- Assurer son articulation avec les démarches d'Industrie du Futur aux échelles régionale, nationale et européenne ;

6.2 Mise en œuvre — trois leviers complémentaires

6.2.1 Identifier les besoins : programmes de performance opérationnelle

Naval Excellence et [ECODEF](#), programmes de performances industriels aident les acteurs à identifier leurs besoins de transformation. Ces programmes produisent des référentiels, diagnostics et plans d'actions mobilisables par les entreprises dont une partie des leviers et technologiques

6.2.2 Développer et déployer des solutions innovantes : trois typologies de projets

Différentes typologies de projets sont à développer en fonction des technologies et des besoins :

- Projets spécifiques aux besoins de développement des entreprises (bilatéraux ou multipartenaires) ;
- Projets d'investissement portant sur le déploiement industriel des solutions matures ;
- Projets structurants de filière, montés autour de thématiques communes : continuité numérique interchantiers, IA pour l'industrie navale, automatisation avancée d'opérations complexes uniques ou de toute petite série, communs de la cybersécurité industrielle.

6.2.3 Démonstrateurs et premiers retours d'expérience

Plusieurs projets en cours ou récemment clôturés illustrent la dynamique enclenchée :

- RECIF⁷ REduction des Coûts de l'Industrialisation des Flotteurs d'éoliennes : Le projet a pour objectif le développement de solutions innovantes d'assemblages soudés et non-soudés des flotteurs d'éoliennes de type semi-submersible en acier
- Projet SINCRONE⁸ Services Numériques INnovants pour des Chantiers Réactifs et Optimisés dans les secteurs Naval et nucléaire vise à développer et valider sur cas réel une plateforme numérique sécurisée unifiant données 3D et temporelles, pour la performance des chantiers navals et nucléaires ; projet labellisé Pôle EMC2 ;

⁷ <https://librairie.ademe.fr/energies/9005-recif-reduction-des-couts-de-l-industrialisation-des-flotteurs-d-eoliennes.html>

⁸ <https://lispen.artsetmetiers.fr/node/40>

- **SMARTROBOT 2** — robotisation du soudage des varangues et membrures ; IRT Jules Verne, Naval Group, CETIM, Europe Technologies, GEBE2 ; janvier 2025 → juillet 2027 ; 1 908 k€ (2,5 ans) ;
- **MONOCLE** — monitoring du procédé d'infusion de pièces composites de grandes dimensions ; clôturé en juin 2025 ; 2 256 k€ (30 mois) ;
- **FANTOM** — plateforme CND flexible et automatisée pour pièces composites élémentaires ; clôturé en 2025 ; 3 979 k€ (3 ans) ;
- **HAPPY 2** — manipulation et positionnement de pièces lourdes, applications duales aéronautique/naval (suite du projet HAPPY 2018-2021, 2 485 k€) ;
- **TOPSOM** — téléopération du soudage MAG ; projet labellisé Pôle EMC2 ;
- **ECOPLEX** — continuité numérique entre conception et ACV ; projet labellisé Pôle EMC2, premier déploiement sur les navires de collecte de plastique Mobula 8 et 10.

6.3 Soutiens financiers à mobiliser

- **France 2030** (54 Md€) : appels à projets CORIMER (axe SmartYard), AAP « Première Usine », « Solutions Industrie du Futur », stratégie robotique (AAP Défi Flagship), stratégie IA et AAP générique i-Demo ;
- **Horizon Europe** (95,5 Md€ sur 2021-2027) et programme cadre suivant (en cours de cadrage) notamment les cluster 3, 4 et 5 et les partenariats Made in Europe, Waterborne, EU-Robotics ;
- **Régions** : appels à projets régionaux Bretagne, Pays de la Loire, PACA, Normandie, Hauts-de-France, Île-de-France ; FEDER, France 2030 régionalisé qui inclue maintenant un nouvel axe pour accélérer la modernisation de l'industrie
- **Autres dispositifs** : DGA (RAPID, ASTRID) pour les sujets duaux, ANR (AAP Générique, LabCom ou Chaire industrielle) pour les projets plus amonts

6.4 Modalités d'accompagnement différenciées selon la taille des chantiers

Le calendrier de développement technologique est commun à l'ensemble de acteurs. Néanmoins, les modalités de déploiement diffèrent en fonction de la typologie des acteurs et de leur maturité et la particularité de leurs produits et marchés pouvant nécessiter des développements spécifiques.

6.5 Indicateurs de performance

L'atteinte des objectifs sera suivie via des indicateurs harmonisée avec les autres feuilles de route CORIMER, complétée des modèles de maturité TRL / MRL / HRL portés par le Pôle EMC2 :

- **Indicateurs économiques et financiers** : évolution du nombre d'emplois dans la filière, création de start-up, valeur ajoutée créée, R&D investie ;
- **Indicateurs concurrentiels** : réduction des délais de construction et de réparation, qualité perçue, évolution des parts de marché sur les segments cibles ;
- **Indicateurs environnementaux** : décarbonation des procédés, consommation énergétique par tonne produite, émissions de CO₂, taux de recyclage et d'économie circulaire, sobriété matière ;
- **Indicateurs sociaux** : taux de fréquence et de gravité (TFS/TGS), management HSE, part des activités réalisées en France, attractivité (jeunes diplômés intégrés, féminisation) ;
- **Indicateurs d'implication et de transformation** : nombre d'entreprises accompagnées, brevets déposés, doctorants recrutés, gain en maturité technologique (TRL/MRL/HRL).

7 Remerciements aux contributeurs

