

Feuille de route SSEM

Sécurité – Sûreté – Environnement maritime

Septembre 2024

Pilotes :

- Pilote : GICAN
- Co-pilotes : Pôle Mer Bretagne Atlantique et Pôle Mer Méditerranée
- Coordination : Comité R&D du CSF Industriels de la Mer
-

GICAN L'INDUSTRIE
NAVALE
FRANÇAISE

Table des matières

1. Contexte et enjeux de la feuille de route SSEM1
 - 1.1. Contexte1
 - 1.2. Enjeux et marchés.3
2. Périmètre de la feuille de route SSEM4
3. Identification des axes technologiques prioritaires6
4. Pilotage, calendrier et indicateurs de performance7

1. Contexte et enjeux de la feuille de route SSEM

1.1. Contexte

L'Océan mondial est un espace vital pour l'économie et l'environnement de la planète.

La protection de l'environnement nécessite de développer considérablement les mesures et observations afin de pouvoir apprécier les dynamiques et anticiper sur les évolutions climatiques.

L'océan est également l'objet de compétitions et de confrontations, qui le place au cœur d'enjeux cruciaux de souveraineté nationale pour chaque nation et également de coopération européenne pour la France.

La France, avec plus de 11 millions de km² de Zone Economique Exclusive (ZEE) sous juridiction en mer, la deuxième au monde, a des responsabilités et doit en favoriser le développement économique durable. Les industriels de la mer français constituent des acteurs essentiels pour y parvenir.

Les espaces maritimes sont la scène où s'interpénètrent de multiples activités, à savoir :

- Les activités régaliennes des forces navales et de police en mer ;
- Le trafic commercial, principal vecteur des échanges mondiaux (360 millions de tonnes de marchandises sont échangées annuellement dans les seuls ports français) ;
- Les activités professionnelles, comme la pêche, l'aquaculture, les énergies marines renouvelables (EMR), l'exploration de l'océan et l'exploitation des ressources minérales ;

- La pose et l'entretien de câbles sous-marins, qui représentent 90% des échanges internet au monde ;
- La recherche sur les milieux marins et littoraux ;
- La protection de l'environnement ;
- Les activités de tourisme et de plaisance, largement développées, et constituant un secteur économique en expansion et essentiel à notre pays ;
- La logistique portuaire et la gestion du trafic des approches, interfaces multimodales entre le monde maritime et le monde terrestre.

Outre ces activités, ces espaces sont aussi le théâtre de comportements délictueux comme les trafics (contrebande, drogue, traite et exploitation des êtres humains), le pillage de ressources ou des atteintes à des infrastructures sous-marines (communications, alimentation en énergies). La pêche illicite, non déclarée et non réglementée (pêche INN), combinée aux impacts du changement climatique, provoque une perte de biodiversité qui menace la sécurité alimentaire et la stabilité de communautés littorales dépendant des ressources halieutiques, enjeux aujourd'hui sous-évalués. Elle menace également la qualité de vie des populations, perturbe le fonctionnement de l'écosystème global, accroît la vulnérabilité des écosystèmes et altère la qualité des milieux.

De plus, les océans et littoraux sont également le lieu d'impacts majeurs causés par les catastrophes naturelles ou d'origine humaine sur l'environnement, comme les pollutions.

En France, Le réseau des aires marines protégées couvre 32,5 % de l'espace maritime de métropole et d'Outre-mer. Il joue un rôle essentiel de protection de la biodiversité et doit pouvoir bénéficier des meilleurs et plus efficaces systèmes de surveillance et de protection. Aujourd'hui, et également pour notre pays, le sauvetage en mer représente plus de 14 000 interventions annuelles dans les zones de recherche et de sauvetage sous responsabilité française (24 millions de km²).

Les défis de sécurité, de sûreté et de protection de l'environnement sont donc triples : humains, économiques, environnementaux. Au-delà des modes d'organisation de l'AEM (Action de l'Etat en Mer) en France et à l'international, il s'avère que les technologies employées pour la surveillance des espaces maritimes et l'action en mer sont coûteuses, reposant majoritairement sur l'emploi de moyens carbonés d'une portée limitée et doivent gagner en efficacité. De plus, dans un contexte où les moyens consacrés à la surveillance des espaces doivent être comptés, les Etats doivent pouvoir disposer de moyens adaptés au juste besoin pour garantir leur souveraineté et la protection des espaces maritimes sous leur juridiction. La permanence de la surveillance maritime 24h/24, 365 jours par an sur 100% d'une ZEE adossée à une capacité d'intervention du même niveau constituent pour tous les Etats, l'objectif à atteindre.

L'ambition de cette feuille de route est internationale, notamment pour la zone Europe où elle s'inscrit dans une volonté de mettre en œuvre les stratégies majeures renforçant la coopération européenne autour de ce domaine. En particulier, elle constitue un vecteur pertinent dans le cadre de :

- La directive européenne du cadre d'action de la stratégie pour le milieu marin¹,
- La communication conjointe de mise à jour de la stratégie européenne de sécurité et sûreté maritime²,

¹ DIRECTIVE 2008/56/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin »)

² JOINT COMMUNICATION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the update of the EU Maritime Security Strategy and its Action Plan "An enhanced EU Maritime Security Strategy for evolving maritime threats" du 3 octobre 2023

- La recommandation de la Commission sur les infrastructures de câbles sous-marins sûrs et résilients,³
- La communication « Réaliser les ambitions de l'UE en matière d'énergies renouvelables en mer », faisant suite à la stratégie de l'Union sur les énergies renouvelables en mer⁴.

Enfin, les opérateurs privés agissant en mer doivent disposer d'outils numériques et physiques pour exercer une surveillance de leur activité, en garantir la sûreté et favoriser leur propre performance économique.

1.2. Enjeux et marchés.

La protection de l'environnement et de la biodiversité en mer, ainsi que la souveraineté de nos espaces, constituent un enjeu prioritaire et transverse à toutes les activités maritimes qui, elles-mêmes, doivent pouvoir se pratiquer en toute sécurité afin de limiter leur impact. Nous sommes donc dans un cercle vertueux qu'il convient de soutenir en renforçant les technologies et les solutions d'observation, de connaissance, de surveillance et d'intervention.

Les technologies numériques (notamment l'intelligence artificielle et la cybersécurité), les drones tous milieux, les satellites, les capteurs physiques ou encore le biomimétisme sont autant de thématiques qui peuvent permettre d'accroître considérablement l'efficacité de la surveillance des espaces maritimes.

Vu la grande variété des usages, l'ampleur des enjeux et la multiplicité des technologies, l'approche de la SSEM doit donc être holistique afin de permettre d'apporter des solutions cohérentes et complémentaires aux responsables de ces espaces, ainsi qu'aux usagers. Les outils à mettre en place peuvent relever soit de la défense soit de la sécurité/sûreté maritime et constituent ainsi un enjeu à très forte dualité qui peut également servir directement des intérêts privés et économiques en mer (respect de la réglementation environnementale, surveillance d'infrastructures offshore, auto-protection, ...).

- Pour l'action des Etats en mer, les enjeux concernent la permanence de la surveillance et la capacité d'intervention rapide,
- Pour le transport maritime, les enjeux concernent la performance des navires, leur autonomie, la sécurité de la navigation et les activités portuaires et logistiques.
- Pour le secteur énergétique, il s'agit de renforcer la sécurité et la sûreté liées à l'exploration et à l'exploitation durable des ressources ou infrastructures correspondantes.
- Pour le nautisme, la plaisance et la chaîne de valeur du tourisme, il s'agit de mieux sécuriser les infrastructures, gérer les coactivités avec les autres dominantes maritimes et assurer une meilleure prise en compte du facteur humain.
- Enfin, et en priorité, il s'agit de mieux protéger l'environnement et la biodiversité en mer en renforçant les technologies et les solutions d'observation, de connaissance et de surveillance.

Tous ces enjeux s'inscrivent dans des marchés, tant nationaux qu'internationaux et européens, qui ne se limitent pas au seul domaine de l'Action de l'Etat en mer mais s'adressent à l'ensemble du secteur mondial exerçant des activités industrielles et commerciales dans ce milieu.

³La recommandation de la Commission Européenne C(2024) 1181 final du 26 février 2024 on Secure and Resilient Submarine Cable Infrastructures

⁴ COM(2023) 668 final du 24.10.2023, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Delivering on the EU offshore renewable energy ambitions

Dans le même temps, un véritable marché du monitoring environnemental, porté par des opérateurs tant publics que privé, ne cesse de se développer et nécessite de prêter attention au cadre à mettre en place pour soutenir l'innovation.

Enfin, l'enjeu de la feuille de route SSEM est d'apporter le complément indispensable et transverse aux 4 autres feuilles de route portées par le CSF « industriels de la mer » et sur lesquelles elle s'appuie : Green Ship, Smart Ship, Next-Gen Offshore Industries et Smart Yard.

2. Périmètre de la feuille de route SSEM

Cette feuille de route a pour ambition de décrire le cadre de l'évolution et de la transformation du domaine de la surveillance maritime dont l'objectif est d'offrir *in fine* à ses acteurs, une permanence d'accès aux capacités de connaissance, de surveillance et d'intervention selon leur domaine d'activité et leurs prérogatives.

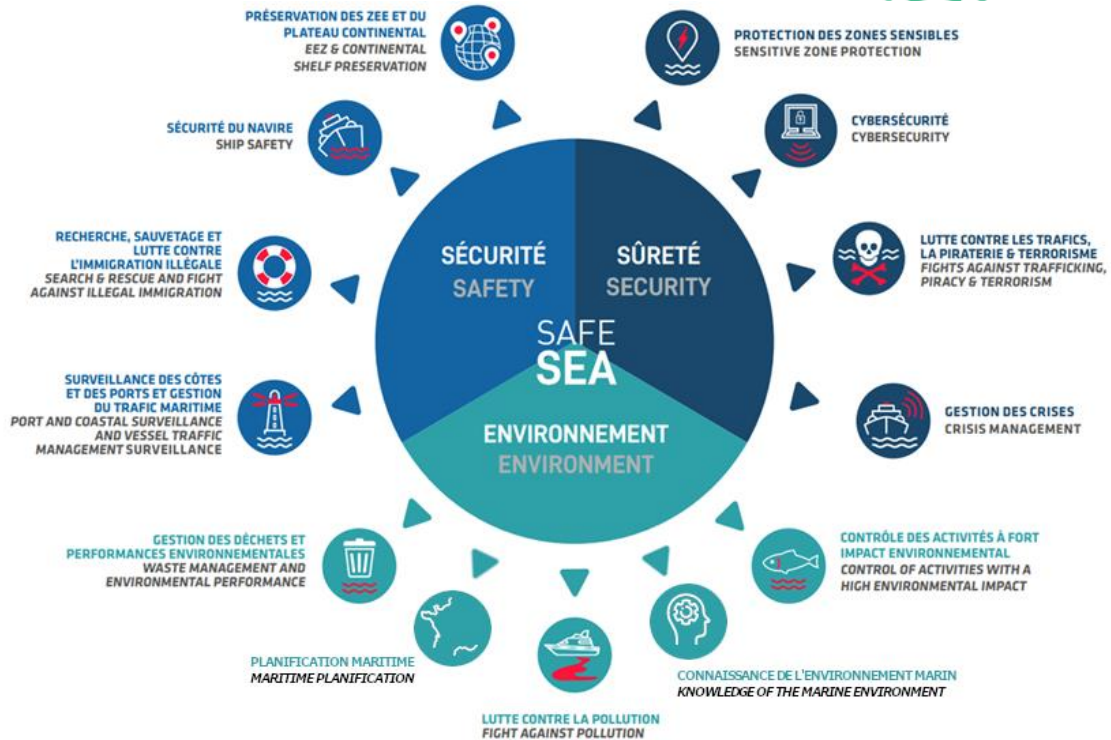
Le périmètre d'action de la SSEM est principalement limité aux ZEE des nations qui disposent généralement d'un ou plusieurs centres opérationnels par domaine d'intervention dont les niveaux technologiques peuvent être très disparates. Il en est de même pour ce qui concerne les intérêts privés. Compte-tenu de l'étendu des zones maritimes visées, les moyens de surveillance et d'intervention sont multiples et couvrent tous les secteurs technologiques : capteurs à terre ou embarqués, navires drones tous milieux basés à terre ou sur navire, drones porteurs de drones, bouées et balises, moyens d'observation satellitaires, systèmes de communication, capacités de traitement des données.

La SSEM couvre donc un domaine très large dont le futur sera nécessairement centré sur les données et dont l'approche devra être holistique afin d'embrasser toute la diversité des systèmes et usages existants. Par voie de conséquence, l'architecture des solutions SSEM nécessitera majoritairement une approche « système de systèmes » orientée « transformation digitale » pour toujours positionner les données, dont l'augmentation est exponentielle, au centre des solutions :

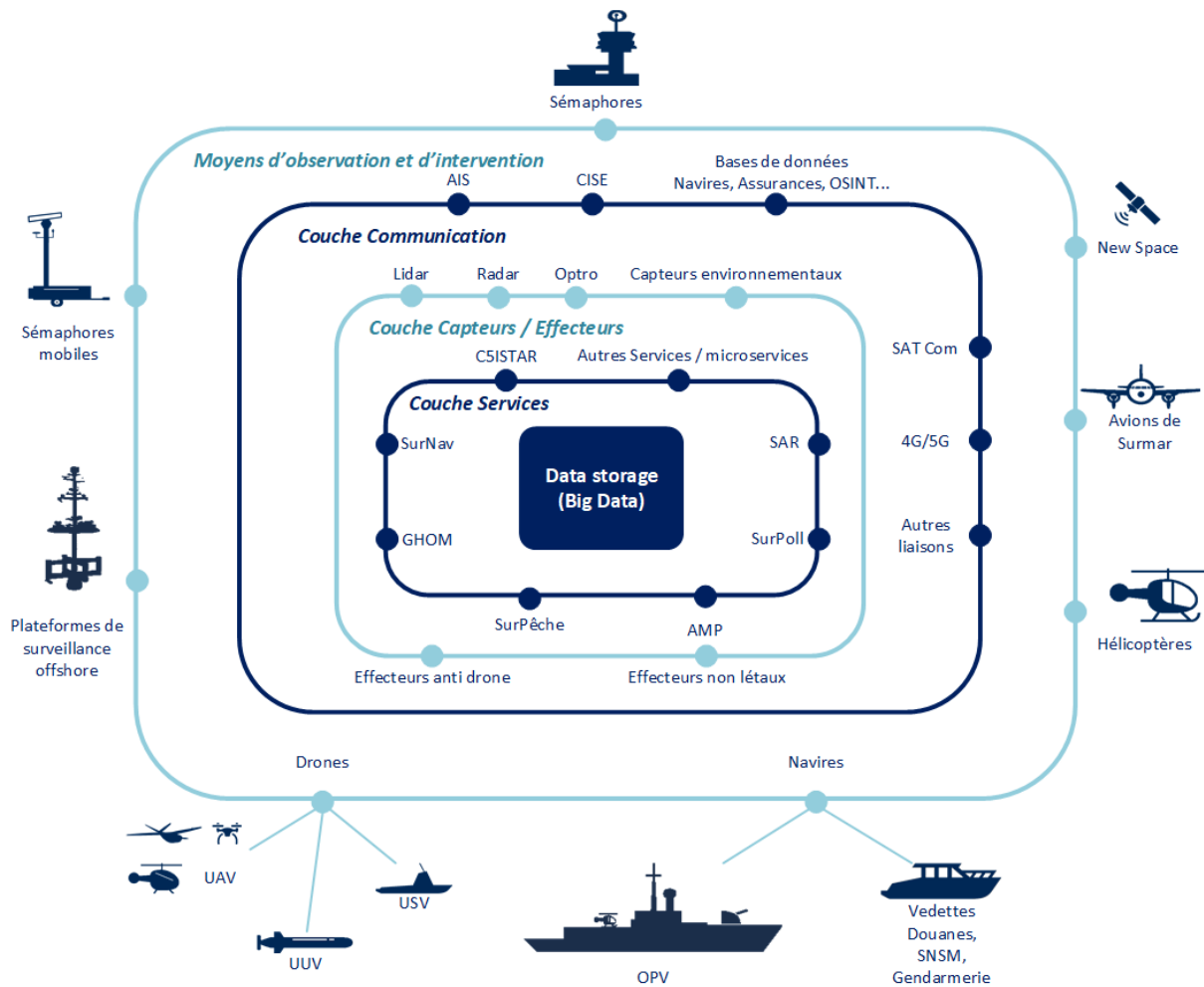
- La démarche de transformation sera le plus souvent de type *bottom-up* afin de pouvoir prendre en compte d'éventuels systèmes *legacy* (exemple de systèmes *legacy* pour la France : Spationav pour le réseau sémaphorique, SeaMIS pour les fonctions SAR et SurPol des CROSS).
- Le recentrage sur les données nécessitera la mise en place de structures *big data* qui seront soit centralisées, soit individualisées, selon la nature des domaines et du niveau de protection associé (exemple : projet européen Effector qui a permis de tester la mise en place d'un *datalake* de même structure sur le système SeaMIS au sein d'un CROSS ainsi que sur les systèmes *legacy* portugais et grec),
- Enfin, les 2 points précédents mettent en évidence le besoin d'interconnexion et de partage des données entre les structures *big data*, ce qui imposera la mise en place de solutions uniformisées et cyber-sécurisées. L'initiative européenne CISE est une avancée dans ce sens (exemple : le projet européen Effector a démontré une interconnexion entre les systèmes SAR français (SeaMIS au CROSS), portugais et grec.)

L'uniformisation de l'accès aux données de surveillance maritime, voire de leur structuration, permettra le développement de nouveaux services/micro services partageables entre les systèmes (français ou européens) ayant adopté cette uniformisation d'accès aux données.

Le périmètre global de la SSEM peut être représenté (non exhaustif) de la façon suivante :



La traduction en termes d'architecture technique peut être illustrée de la manière suivante :



La réalisation d'un système SSEM répondant à un ou plusieurs cas d'usage, s'inscrit en transverse des couches de la description d'architecture ci-dessus en s'appuyant toujours sur les données.

Les technologies ciblées par cette feuille de route, nécessaires au soutien de cette architecture et de l'objectif fonctionnel de la SSEM doivent permettre de répondre aux trois exigences majeures :

- Surveillance (détection, reconnaissance et connaissance),
- Permanence,
- Intervention.

Les sujets sont donc nombreux :

- Big data et IA,
- Capteurs de toutes natures permettant de couvrir non seulement l'espace au-dessus de l'eau mais également toute la colonne d'eau,
- Porteurs de capteurs : bouées, balises, drones et satellites,
- Outils d'alertes précoces ou de détection des comportements anormaux,
- Cybersécurité,
- Communications,
- C2/C3/C4/C5 à terre et embarqués.

3. Identification des axes technologiques prioritaires

4 axes technologiques sont identifiés :

SSEM comme un système de systèmes	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser la mise en place de modèles de données de type Big Data avec des interfaces d'accès harmonisées favorisant la mise en place de services pour la surveillance maritime. La création d'un « data hub de surveillance maritime » partagé par plusieurs entités françaises ou européennes serait un objectif de performance ultime. • Favoriser l'interopérabilité des systèmes et des services dans une logique CISE et en tenant compte de la confidentialité. • Améliorer la sécurité de la navigation en lien avec l'e-navigation et les navires autonomes. • Moderniser les systèmes existants et favoriser le développement de nouveaux cas d'usage en tant que services fondés sur le data hub. • Améliorer et optimiser les liaisons de communication. • Diversifier les solutions d'intervention en mer et garantir la disponibilité de capacités. • Développer les capacités de gestion multi-drones dans un environnement maritime complexe. • Etudier et développer des solutions de protection et maintenance des installations offshore et sous-marines et de limitation de leurs impacts sur l'environnement (bruits, pollution).
Développer les capteurs et effecteurs adaptés et leurs porteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Développer et améliorer les outils de surveillance et de mesures de toutes natures, afin de mieux surveiller les espaces maritimes et connaître l'environnement marin et l'impact sur la biodiversité. • Développer des effecteurs afin réduire l'impact sur l'environnement marins des activités humaines. • Améliorer les systèmes de localisation des biens et des personnes, ainsi que les moyens d'intervention.

	<ul style="list-style-type: none"> • Développer les porteurs, notamment les drones, réaliser des couples porteurs-capteurs et les intégrer aux systèmes. • Développer l'usage du New Space pour le maritime et améliorer son accessibilité, en coordination avec les acteurs du domaine (dont CNES) • Intégrer l'intelligence artificielle au plus près, voire dans les capteurs.
Gérer et valoriser les données	<ul style="list-style-type: none"> • Créer des outils d'accès différenciés aux données du data hub de surveillance maritime. • Développer les data center (big data), à terre, en mer, ou embarqués • Favoriser le développement de jumeaux numériques, notamment de l'océan. • Numériser les espaces côtiers pour la gestion du trait de côte, la maîtrise des risques, les aménagements et la résilience, au bénéfice de la « planification maritime ». • Utiliser l'intelligence artificielle pour améliorer le traitement des données de masse, notamment pour la détection d'événements (pollution, naufragés, pêche illégale, comportements anormaux, mammifères marins, ...)
Cybersécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer la cybersécurité des systèmes navals, portuaires et maritimes, et outils numériques. • Sécuriser les liaisons de données, notamment pour la e-navigation et les drones. • Développer des technologies et solutions industrielles souveraines conçues pour répondre aux spécificités de la sécurisation des systèmes, infrastructures et opérations maritimes et portuaires. • Développer des méthodes permettant que tout nouveau navire, service ou système embarqué soit « cyber-sécurisé par conception ». • Développer des méthodes d'analyse de risques et de tests d'intrusion adaptés à l'environnement maritime et portuaire.

Ces technologies sont au service de solutions globales pour améliorer la protection de l'environnement en mer, la sécurité et la sûreté des activités maritimes.

4. Pilotage, calendrier et indicateurs de performance

Le pilotage de la feuille de route SSEM est confié à un comité copiloté par des industriels de la filière d'une part et par les pôles de compétitivité MER Bretagne Atlantique et Méditerranée d'autre part.

Le pilotage industriel est confié à des représentants issus respectivement du GICAN, du SER et d'EVOLEN.

Le pilote industriel GICAN est désigné par le comité SSEM.

Les missions du comité de pilotage sont de :

- Définir le contenu détaillé de la feuille de route et en assurer la mise en œuvre,
- Assurer son articulation avec les feuilles de route SMARTSHIP, GREENSHIP, SMARTYARD, et NEXT GEN OFFSHORE INDUSTRIES,
- Assurer la prise en compte dans les stratégies d'accélération, les autres filières et les stratégies européennes,
- Mettre en place et animer la gouvernance collective du programme sur les régions ayant une façade maritime et les Outremer,

- Assurer la communication autour des actions de la feuille de route SSEM,
- Représenter la feuille de route au comité R&D de filière.

Indicateurs de performance : taux de progression des projets s'appliquant aux différents domaines de la sécurité, de la sûreté et de l'environnement en mer, taux de satisfaction par rapport aux objectifs du contrat de filière.