

Document de description de site

Reconfiguration du site MISTRAL

MI1-ADM-DO-005

Rev.	Date	Raison de publication	Ecrit par	Vérifié par	Approuvé par
D	26-06-2026	Quatrième version	MJO	OHE	YPE
C	22-04-2026	Troisième version	MJO	OHE	YPE
B	13-02-2026	Deuxième version	MJO	OHE	YPE
A	11-06-2025	Première version	MJO	YPE	ILC
Rev.	Date	Raison de publication	Ecrit par	Vérifié par	Approuvé par
Convention de numérotation des révisions : A: Projet pour information B: Pour contrôle / utilisation interne C: Pour approbation par un tiers / client D: Publié pour construction E: Approuvé pour construction F: Tel que construit			Entité émettrice :  www.fondation-open-c.org		

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 2 of 37

HISTORIQUE DE REVISION

Rev.	Date	Raison de publication - Liste des sections mises à jour
A	11-06-2025	Première version
B	13-02-2026	Mise à jour – Modifications 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3
C	22-04-2026	Mise à jour – Modifications 3.1, 3.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5
D	26-06-2026	Mise à jour – Modifications 5.2

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 3 of 37

Table des matières

1.	ACRONYMES	4
2.	RÉSUMÉ EXÉCUTIF.....	5
3.	PRÉAMBULE	6
3.1.	FONDATION OPEN-C	6
3.2.	SITE D'ESSAIS	6
3.1.	MODALITÉS D'ACCUEIL DES PROJETS D'ESSAIS.....	7
3.2.	OBJET DU DOCUMENT	10
4.	HISTORIQUE DU SITE MISTRAL	11
4.1.	LOCALISATION DU SITE D'ESSAIS.....	11
4.2.	AUTORISATIONS INITIALES RELATIVES AU SITE D'ESSAIS MISTRAL (RAPPELS).....	11
4.2.1.	<i>Arrêté préfectoral initial et SAS MISTRAL</i>	<i>11</i>
4.2.2.	<i>Demande avortée de prolongation avec modification des autorisations</i>	<i>12</i>
5.	EXPRESSION DU BESOIN FILIÈRE ET ADEQUATION AVEC LE SITE	13
5.1.	BESOINS DE LA FILIÈRE	13
5.2.	ADÉQUATION DU SITE MISTRAL AVEC CE BESOIN	14
6.	RECONFIGURATION DU SITE MISTRAL.....	17
6.1.	USAGE DU SITE.....	17
6.2.	ELEMENTS DE DÉFINITION ENVELOPPE.....	19
6.2.1.	<i>Infrastructure du site</i>	<i>19</i>
6.2.2.	<i>Projets accueillis.....</i>	<i>22</i>
6.3.	MODALITÉS D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION	29
6.3.1.	<i>Installation de l'infrastructure du site : plateforme flottante.....</i>	<i>29</i>
6.3.2.	<i>Installation d'un démonstrateur.....</i>	<i>30</i>
6.3.3.	<i>Modalités d'exploitation et de maintenance</i>	<i>31</i>
6.3.4.	<i>Modalités de démantèlement.....</i>	<i>32</i>
6.3.5.	<i>Description des moyens nautiques utilisés</i>	<i>33</i>
6.4.	PLANNING PRÉVISIONNEL	33
6.5.	EMPRISE DU SITE MISTRAL	35
6.5.1.	<i>Utilisation de l'espace : Emprise et localisation du site proposé</i>	<i>35</i>
6.5.2.	<i>Balisage et règles de navigation proposés.....</i>	<i>37</i>

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 4 of 37

1. ACRONYMES

AO	Appel d'Offres
AP	Arrêté Préfectoral
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DIRM	Direction Interrégionale de la Mer
DPM	Domaine Public Maritime
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EMR	Energies Marines Renouvelables
MW	Méga Watt
O&M	Opération & Maintenance
OFPV	Offshore Floating Photovoltaics
OWC	Oscillating Water Column
PE	Polyéthylène
PEHD	Polyéthylène à Haute Densité
PGL	Provence Grand Large
PV	Photovoltaïque
PREMAR	Préfecture Maritime
SAS	Société par Actions Simplifiées
WEC	Wave Energy Converter

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 5 of 37

2. RESUME EXECUTIF

La Fondation OPEN-C, organisme reconnu d'intérêt général sans but lucratif, est dédiée à l'accélération de la transition énergétique et au renforcement de la position stratégique de la France dans ce domaine. Elle coordonne, développe et pilote les essais en mer sur les cinq sites d'essais pour les Énergies Marines Renouvelables (EMR) en France. Depuis 2024, elle opère le site d'essais MISTRAL, initialement autorisé en 2014 pour l'accueil de démonstrateurs éolien flottant et seul site d'essais dédié aux EMR autorisé en façade Méditerranéenne.

Face aux contraintes exprimées par les services de l'Etat et les collectivités quant à la poursuite de l'usage initial du site et en réponse aux besoins de tests exprimés par la filière des EMR, la Fondation OPEN-C a mené une étude d'opportunité entre la fin d'année 2024 et le début d'année 2025. A la suite de celle-ci est proposée une reconfiguration du site MISTRAL soucieuse des enjeux, dont fait état ce document.

Cette étude met en lumière la localisation favorable du site d'essais, par sa proximité à la côte mais également avec les parcs Provence Grand Large, Golfe de Fos 1 et Golfe de Fos 2, permettant une étude approfondie des enjeux environnementaux et de leurs impacts cumulés. Elle tient compte également de l'antériorité liée au site, sa connaissance par les usagers de la mer et les dix ans d'historique d'études météo-océaniques et environnementales menées.

La proposition vise à adapter le site pour répondre aux besoins de tests des filières éolien flottant, solaire flottant, Power-to-X et autres EMR. Cela inclut le déploiement à horizon 2028 d'une infrastructure flottante type barge (projet RIFE), pour tester en conditions réelles de nouvelles briques technologiques et prototypes EMR de puissances inférieures ou égales à 500kW.

L'objectif est d'accueillir des démonstrateurs type producteur (photovoltaïque flottant, houlomoteur, Power-to-X) s'inscrivant dans des enveloppes de contraintes, mais également des projets collaboratifs (scientifiques/briques technologiques, opérations et maintenance). Le document propose enfin une emprise réduite au sein de la concession initiale du site (d'environ 1km²) et un balisage du site associé à une interdiction à la navigation.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 6 of 37

3. PREAMBULE

3.1. FONDATION OPEN-C

La Fondation OPEN-C est un organisme d'intérêt général sans but lucratif contribuant à l'accélération de la transition énergétique globale et au renforcement de la position de la France sur ces enjeux stratégiques. Cette fondation partenariale, créée en mars 2023, coordonne, développe et pilote les essais en mer des 5 sites d'essais pour les EMR existants en France.

Les missions de la Fondation OPEN-C sont de :

- Développer des infrastructures en mer : développement des sites existants et création de nouveaux sites ;
- Opérer et assurer la maintenance des sites en mer ;
- Accompagner les essais de prototypes et briques technologiques ;
- Favoriser les investissements sur les infrastructures via le mécénat ;
- Assurer le suivi environnemental et la caractérisation des sites ;
- Diffuser la connaissance liées aux essais auprès de la communauté scientifique et du grand public ;
- Former les personnels pour assurer le pilotage et la maintenance des sites ;
- Consolider la filière nationale française des Énergies Marines Renouvelables.

3.2. SITE D'ESSAIS

MISTRAL est un site d'essais, et à ce titre répond avant toute chose à des enjeux technologiques et environnementaux. Contrairement aux fermes pilotes ou parcs, dont la vocation est commerciale, l'enjeu d'un tel site est de tester, sur des durées limitées à quelques années, des démonstrateurs afin de réduire les risques technologiques et environnementaux. L'objet même du site d'essais MISTRAL est l'amélioration de la connaissance de l'environnement en Méditerranée, la caractérisation fine des impacts des technologies sur le milieu, l'amélioration des protocoles de suivi et le test d'outils et mesures destinées à diminuer voire supprimer les impacts des technologies EMR.

Le site d'essais MISTRAL est ainsi un terrain d'expérimentation qui pourra exporter des solutions éprouvées au bénéfice des parcs commerciaux qui vont se développer en Méditerranée ou dans des autres zones maritimes. La connaissance acquise en termes notamment de mégafaune, d'avifaune ou d'autres compartiments biologiques grâce aux nombreux suivis mis en œuvre permettra d'aborder le développement des projets futurs sur des bases consolidées. Les retours d'expériences qui seront tirés des projets développés sur le site ont vocation à apporter des réponses non seulement aux développeurs de projets et de technologies, mais aussi à l'Etat, aux parties-prenantes et à la société civile au sens large, afin de faire progresser la filière industrielle vers des projets toujours plus compris et respectueux de l'environnement.

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 7 of 37

Les futurs projets d'essais qui seront accueillis sur le site MISTRAL ne sont pas définis ni connus à l'avance : les discussions avec les industriels utilisateurs du site vont durer plusieurs mois (parfois années) avant que l'ensemble des composantes techniques et financières ne soient réunies pour concrétiser un projet.

Il est toutefois possible de donner les caractéristiques dites « enveloppes » de ces projets et de donner quelques exemples de technologies qui pourraient être testées sur le site à l'avenir (voir partie Reconfiguration du site).

3.1. MODALITES D'ACCUEIL DES PROJETS D'ESSAIS

Sur l'ensemble des sites gérés par la Fondation OPEN-C, la sélection des projets se fait de manière individualisée selon les sites et les caractéristiques propres à chaque projet, tout en suivant un processus d'accueil standard qui prend en compte les particularités de chaque site ainsi que les autorisations réglementaires associées.

Sur le site MISTRAL, le processus d'accueil s'engage avec la signature d'un Accord de confidentialité, entre le porteur de projet ayant un intérêt pour le site et souhaitant engager une discussion avec la Fondation OPEN-C. Les données techniques, environnementales et réglementaires du site sont alors partagées afin d'étudier dans le détail l'adéquation du site aux besoins du porteur de projet.

En parallèle, la Fondation publie dans la presse locale nationale un avis annonçant une expression d'intérêt anonyme. Si aucun autre porteur de projet ne se manifeste dans le mois suivant la publication de l'avis, la mise en concurrence de l'accès au site est réputée acquise.

Le processus de contractualisation peut se poursuivre avec le porteur de projet pré-identifié. La Fondation OPEN-C et le porteur de projet s'accordent par la suite sur une Convention de réservation du site d'essais, préalable à la signature dans les mois qui suivent d'une Convention de collaboration qui décrira dans le détail le rôle et les responsabilités du porteur de projet et de la Fondation OPEN-C.

L'étude de la faisabilité du projet se poursuit entre ces deux phases contractuelles avec la mise à disposition par la Fondation OPEN-C du Cahier des charges du site d'essais, document précisant les obligations réglementaires ainsi que celles imposées par la Fondation OPEN-C en tant qu'opérateur du site. Ce cahier des charges va s'imposer au porteur de projet qui devra s'y conformer pour pouvoir accéder au site.

Le respect de l'ensemble de ces exigences techniques, administratives, environnementales sera notamment apprécié dans le Dossier Démonstrateur soumis aux services de l'Etat pour approbation. Ce Dossier Démonstrateur décrit le prototype, les travaux associés (processus d'installation, d'opération et maintenance, de démantèlement). Il inclue une analyse de risque standardisée de type HAZID1 ou HIRA2 ainsi qu'une étude d'incidences Natura 2000, destinée à actualiser l'étude

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 8 of 37

d'incidences liée au site d'essais, et intégrant les enjeux spécifiques au projet de démonstration. Le Dossier Démonstrateur est présenté aux services de l'Etat au moins 6 mois avant le début de la campagne d'essais projetée et une version finale sera soumise au moins 3 mois avant les essais.

Au moins 2 mois avant les essais, un Plan d'Intervention Maritime sera défini conjointement entre la Fondation OPEN-C et les services de l'Etat. Il permettra notamment d'assurer la compatibilité des opérations prévues avec l'organisation des secours en mer.

L'accord du Préfet sur le Dossier Démonstrateur et sur l'occupation du domaine public ainsi que l'accord du Préfet maritime sur le Plan d'Intervention maritime devraient intervenir au moins 1 mois avant la mise à l'eau du démonstrateur.

Quelques jours avant la mise à l'eau, l'information des usagers sur les opérations à venir est réalisée par un AVURNAV.

Le processus d'accueil des démonstrateurs est présenté sous forme de rétroplanning ci-dessous (Figure 14). Il identifie les étapes règlementaires et les jalons de validation proposés aux services de l'Etat en amont de toute opération sur site.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 9 of 37

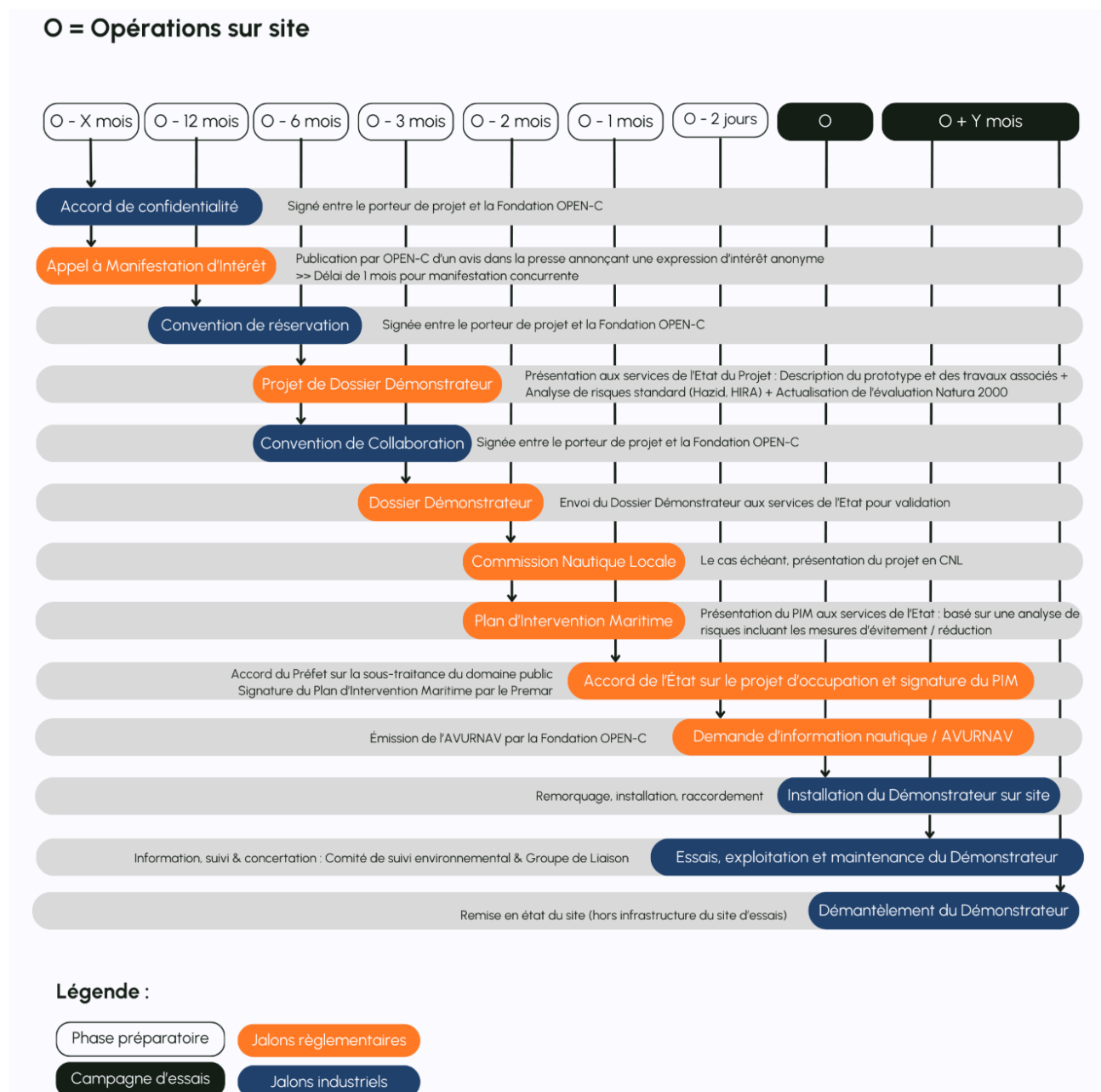


Figure 1: Processus et planning d'accueil d'un démonstrateur sur un site d'essais

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 10 of 37

3.2. OBJET DU DOCUMENT

L'objectif de ce document est de définir l'usage fait du site MISTRAL dans le projet de reconfiguration proposé et de définir les éléments dits « enveloppes » en vue de l'obtention des autorisations associées.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 11 of 37

4. HISTORIQUE DU SITE MISTRAL

4.1. LOCALISATION DU SITE D'ESSAIS

Le site MISTRAL est l'unique site d'essais en mer autorisé actuellement en façade Méditerranéenne dédié aux Energies Marines Renouvelables (EMR). Il s'agit d'une zone en mer concédée en 2014, située à environ 5km au large de la plage Napoléon à Port-Saint-Louis-du-Rhône (Bouches-du-Rhône). Sa superficie est d'environ 1,7km² et dans des fonds marins de 50m à 70m de profondeur.



Figure 2: Localisation du site d'essais MISTRAL (concession initiale)

La localisation du site d'essais reconfiguré pour le présent projet est précisée en partie 6.5

4.2. AUTORISATIONS INITIALES RELATIVES AU SITE D'ESSAIS MISTRAL (RAPPELS)

4.2.1. Arrêté préfectoral initial et SAS MISTRAL

Rappel : La SAS MISTRAL est titulaire d'une autorisation environnementale et d'une Concession d'Utilisation du Domaine Public Maritime depuis le 25 juillet 2014 (Arrêté préfectoral N°2014206-0069). Celle-ci autorise l'aménagement et l'exploitation d'un site d'essais dédié à l'éolien en mer flottant au large de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône pour la mise en place simultanément de deux éoliennes.

La durée des autorisations prévues par l'arrêté préfectoral relatif au site d'essais MISTRAL est de 8 ans à compter de la

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 12 of 37

date d'installation des premiers équipements. Considérant l'installation d'une première bouée le 25 juillet 2018, l'échéance fixée par l'arrêté est établie au 25 juillet 2026.

Par courrier daté du 5 Avril 2024, la Fondation OPEN-C a informé le préfet des Bouches-du-Rhône du changement d'actionnariat de la SAS MISTRAL ; les titres de la SAS faisant l'objet d'une donation de la part de la société VALECO (précédent opérateur) à la Fondation OPEN-C. Le processus de transfert a été officialisé via une attestation de parution le 22 mars 2024.

4.2.2. Demande avortée de prolongation avec modification des autorisations

Un dossier de demande de prolongation avec modification des autorisations environnementales avait été déposé initialement en Préfecture des Bouches-du-Rhône le 7 février 2024, celui-ci ayant pour but de mettre en conformité les autorisations avec la préparation des essais de deux éoliennes flottantes à horizon 2025-2026.

Par courrier en date du 25 Avril 2024, la Préfecture des Bouches-du-Rhône a considéré que les demandes formulées, quant à la prolongation et la modification de l'autorisation environnementale dont bénéficie le site MISTRAL, étaient substantielles et qu'elles ne pourraient être autorisées qu'au titre d'une nouvelle demande d'autorisation environnementale. Il a également été souligné qu'au regard de l'évolution du contexte d'acceptabilité de la filière éolien flottant depuis 2014 – en particulier à la suite du débat public La Mer en Débat -, de l'impact paysager lié à l'implantation du site, ainsi que des contraintes liées à l'atterrissage des parcs commerciaux au large du Golfe de Fos-sur- Mer, la délivrance d'une nouvelle autorisation sur le périmètre de la concession actuelle pour un usage équivalent ne serait pas possible.

La décision préfectorale a été confirmée par courrier le 19 septembre 2024, suite à un recours gracieux intenté par la Fondation OPEN-C en mai 2024, en évoquant une nouvelle fois des contraintes liées à :

- L'atterrissage du raccordement électrique du site dans le golfe de Fos ;
- L'acceptabilité liée à l'impact paysager du site ;
- L'emprise considérée.

Ces éléments ont été pris en compte comme des données d'entrée par la Fondation OPEN-C pour l'étude de reconfiguration détaillée ci-après.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 13 of 37

5. EXPRESSION DU BESOIN FILIERE ET ADEQUATION AVEC LE SITE

5.1. BESOINS DE LA FILIERE

Il existe un besoin de tests avéré pour les filières de l'Eolien flottant et des Energies Marines Renouvelables. Plus spécifiquement, la façade Méditerranéenne est une zone d'intérêt pour ces industries au vu du potentiel énergétique inhérent, en termes de conditions de vent et de d'ensoleillement notamment.

- Filière Eolien flottant

L'expérimentation sur l'ensemble de la chaine de valeur de la filière Eolien flottant (flotteurs, ancrages, O&M, etc.), par nature innovante, est indispensable pour maîtriser les coûts et risques au stade commercial. Différents besoins d'essais sont identifiés selon les horizons de développement de cette filière. Ils concernent :

- Les concepts d'éoliennes flottantes de nouvelle génération ;
- Les briques technologies dimensionnantes (ex : sous station électrique flottante) ;
- Les infrastructures industrielles, les processus de construction, de standardisation.

Outre les développements de turbines de grande puissance en lien avec l'évolution en cours de la filière (>15MW unitaire), différents concepts de fondations en rupture avec ceux actuellement considérés comme « mature » sur le marché émergent et nécessitent de passer différentes étapes de dé-risquage technologique. Des développements portent également sur les systèmes d'ancrages (matériau des lignes d'ancrages, typologie des ancrs, etc.) qui représentent des leviers d'optimisation pour les coûts de développement.

La filière fait également face à ce stade différents verrous technologiques liés à l'architecture électrique des futures zones commerciales, notamment en ce qui concernent les sous-stations électriques flottantes pour lesquelles différents comportements d'équipements électrotechniques innovants doivent être qualifiés.

Enfin, outre les process industriels de construction et d'installation, il est toujours nécessaire de réaliser des tests quant aux activités de d'Opérations & Maintenance (O&M) en constant évolution avec la filière, notamment pour fiabiliser des méthodes de suivi en service en testant par exemple des capteurs ou protocoles, mais également en ce qui concernent les moyens nautiques engagés, qui évoluent, et les aspects sécurité en mer.

- Filière EMR

Les autres filières d'Energies Marines Renouvelables (Solaire flottant, Power-to-X, etc.) ne sont pas actuellement à un stade de développement similaire à l'Eolien flottant. Elles disposent néanmoins d'un potentiel important quant à la décarbonation de notre production énergétique. La validation par des tests en mer d'innovation technologique permettra avant de passer à l'échelle industrielle :

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 14 of 37

- De valider les performances et la fiabilité des démonstrateurs ;
- De dé-risquer et de valider certaines briques technologiques innovantes ;
- D'acquérir du retour d'expérience sur les technologies pour les phases de construction, d'installation et d'exploitation ;
- D'évaluer et de mesurer les impacts sur le milieu marin et la biodiversité ;
- De favoriser l'acceptation pour les différents usagers de la mer et le public ;
- D'identifier les pistes d'optimisation de coûts pour les phases commerciales.

A cet effet, différents développeurs de projet sont à la recherche de sites d'expérimentation pour valider technologiquement leur concept.

5.2. ADEQUATION DU SITE MISTRAL AVEC CE BESOIN

Le site MISTRAL s'avère être un site favorablement positionné pour réaliser des tests en lien avec le besoin de la filière de l'Eolien flottant et plus généralement des Energies Marines renouvelables.

En effet, il dispose tout d'abord d'un historique de caractérisation important en termes de conditions d'environnement et de ressource, crucial pour le dimensionnement et l'installation de démonstrateurs, au travers des campagnes et études menées depuis plus de dix ans :

- Un état initial complet du site a été réalisé en 2013 dans le cadre de la constitution d'une étude d'impacts en lien avec la demande d'autorisation initiale ;
- Une bouée houlographe a été installée en 2018 sur le site ;
- Une campagne LiDAR a été réalisée entre 2020 et 2021 ;
- Une mise à jour des états de référence (Avifaune, chiroptères, mammifères marins) a été faite entre 2020 et 2022 dans le cadre de la mise en conformité et des demandes de prolongation des autorisations initiales ;
- Une campagne géotechnique a été réalisée en Juillet 2023 dans le cadre de la préparation de l'accueil initialement prévu du projet Nextfloat sur le site ;
- Des campagnes géophysiques/bathymétriques ont été réalisées en 2020 et 2023 ;
- Un dossier Météocean complet du site a été réalisé en 2024.

Le site MISTRAL fait également état d'une situation privilégiée :

- En termes de proximité à la côte et notamment des infrastructures portuaires (Grand Port Maritime de Marseille);
- En ce qui concerne la représentativité des conditions vis-à-vis de l'environnement (biodiversité, ressource) méditerranéen des EMR.

Également, sa localisation stratégique, à proximité des parcs Provence Grand Large, Golfe de Fos 1 et Golfe de Fos 2, permet une étude approfondie des enjeux environnementaux et de leurs impacts cumulés, notamment les phénomènes migratoires liés à l'avifaune et aux chiroptères. Le site MISTRAL représente une opportunité ainsi de combler ces lacunes

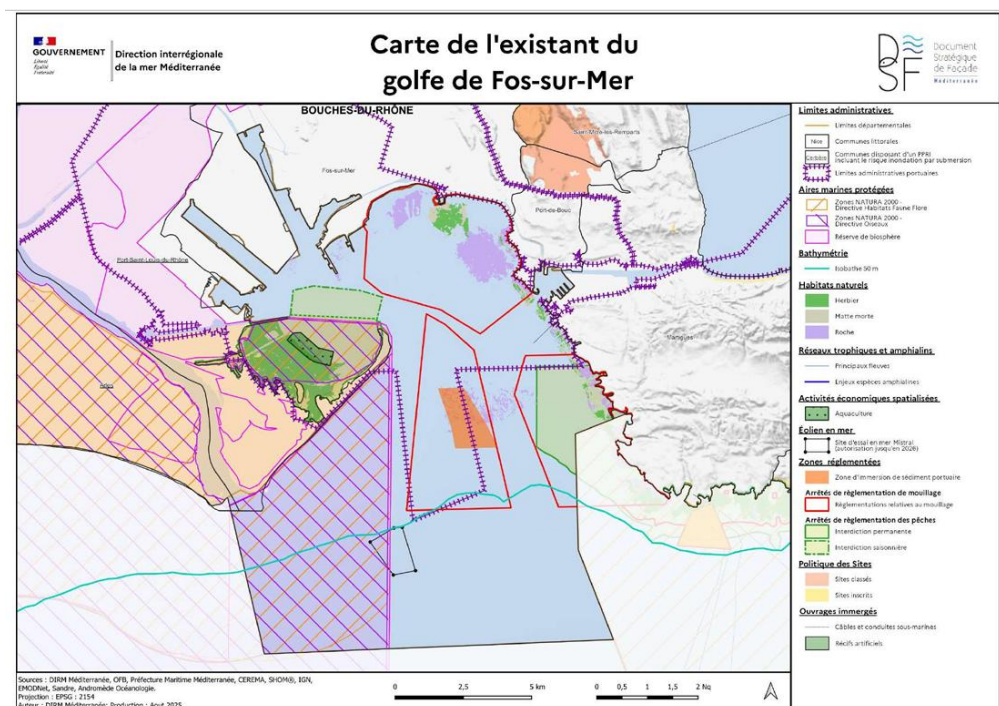
Titre du document :

Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL

Date : 22/04/2026
Page : 15 of 37

encore largement exposées lors du dernier débat public (La Mer en Débat), et de renforcer la durabilité de la filière Eolien flottant ou plus généralement des EMR. De plus, le site d'essais, par sa nature, permet de réaliser une multitude de projets scientifiques de suivi de l'impact généré par les systèmes en mer et des interactions existantes (bio-colonisation, connectivité écologique, bruits sous-marins).

Enfin, vis-à-vis de la compatibilité du projet avec le document stratégique de façade, il est tout d'abord à noter que le site d'essais MISTRAL figure dans les cartographies relatives au Golfe de Fos-sur-Mer (Annexe 6 zones de vocation et planification thématiques) comme extrait ci-dessous :



En tant que site d'essais et conformément à la description faite dans les annexes du présent dépôt, le projet répond à différents enjeux stratégiques (issus de l'annexe 4-1 relative aux objectifs stratégiques environnementaux, socio-économiques et transversaux). C'est le cas de :

- L'objectif général J qui vise à soutenir la recherche et l'acquisition de connaissances au service des politiques publiques de la mer et du littoral : l'enjeu d'un tel site, qui n'a pas de vocation commerciale, est de tester, sur des durées limitées à quelques années, des démonstrateurs afin de réduire les risques technologiques et environnementaux. L'objet même du site d'essais MISTRAL est l'amélioration de la connaissance de l'environnement en Méditerranée, la caractérisation fine des impacts des technologies sur le milieu, l'amélioration des protocoles de suivi et le test d'outils et mesures destinées à diminuer voire supprimer les impacts des technologies EMR.

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 16 of 37

- L'objectif général K qui vise à Développer les énergies marines renouvelables (EMR) en Méditerranée : le site d'essais MISTRAL est ainsi un terrain d'expérimentation qui pourra exporter des solutions éprouvées au bénéfice des parcs commerciaux qui vont se développer en Méditerranée ou dans des autres zones maritimes. Les retours d'expériences qui seront tirés des projets développés sur le site ont vocation à apporter des réponses non seulement aux développeurs de projets et de technologies, mais aussi à l'Etat, aux parties-prenantes et à la société civile au sens large, afin de faire progresser la filière industrielle vers des projets toujours plus compris et respectueux de l'environnement.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 17 of 37

6. RECONFIGURATION DU SITE MISTRAL

6.1. USAGE DU SITE

En cohérence avec les contraintes exprimées par les services de l'Etat et en lien avec le besoin de tests manifesté par la filière, la Fondation OPEN-C a étudié une reconfiguration du site avec les spécificités suivantes :

- Un site ne disposant pas d'un raccordement au réseau électrique terrestre ;
- Un site permettant d'accueillir différents types de démonstrateurs EMR ;
- Un site disposant d'un impact paysager faible ;
- Un site dont l'emprise est réduite par rapport à celle précédemment concédée.

L'ensemble des éléments présentés ci-après sont résumés dans le Tableau 1 :

Élément	Description
Typologie de site	Site d'essais EMR Multi-technologies
Raccordement électrique terrestre	Non
Plafond aérien	30m
Emprise cible pour l'implantation des équipements	~1km ²
Infrastructure du site	Plateforme flottante, Balisage, équipements scientifiques de caractérisation
Projets accueillis	Démonstrateurs EMR (PV flottant, Houlomoteur, Power-to-X), Projets scientifiques, Briques technologiques, Projets O&M
Nombre d'utilisateurs ancrés simultanément (hors infrastructure site)	3
Durée maximale de test pour les projets	2 ans
Durée de concession souhaitée	10 ans (avec une possibilité de prolongation)
Règles de balisage/navigation	Balisage par marques spéciales, restriction de la navigation sur l'emprise du site

Tableau 1: Synthèse de la reconfiguration proposée du site MISTRAL

Etant donné l'absence de connexion électrique au réseau public terrestre, une infrastructure en mer permettant de remplir

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 18 of 37

les fonctions d'un réseau en îlotage (dissipation, stockage, transfert d'énergie vers un système en consommation) est nécessaire pour accueillir des dispositifs de production EMR à une échelle de déploiement cohérente. Celle-ci, via des câbles dynamiques, permet d'agréger l'énergie produite par les démonstrateurs EMR.

Le fait de disposer d'une brique technologique telle que celle-ci, à savoir une plateforme d'alimentation énergétique en mer, est également important pour la filière notamment de l'éolien en mer, pour des phases dites d'exploitation et de maintenance (O&M) où l'accessibilité au réseau électrique terrestre est impossible (ex : phase de construction ou de maintenance) et pendant lesquelles une alimentation des auxiliaires sur les éoliennes est nécessaire pour des questions de sécurité maritime et aérienne. Les dispositifs majoritairement en vigueur à cet effet sont des groupes électrogènes dont l'usage pose question, notamment en raison de l'apport en carburant d'origine fossile. Elle représente également une source d'énergie à disposition des navires de travaux ou de transport de personnels sur les sites éolien en mer, et contribue ainsi à la décarbonation du secteur des services maritimes.

Le projet consiste donc à déployer sur le site MISTRAL une infrastructure flottante dédiée pour l'accueil de démonstrateurs type :

- | Systèmes de production d'énergie, de puissance inférieure à 500kW
 - Dispositif Photovoltaïque flottant ;
 - Dispositif houlomoteur ;
 - Autres EMR.
- | Briques technologiques pour les filières Eolien flottant, Photovoltaïque flottant et autres EMR
 - Stockage, transfert voire conversion d'électricité (Power-to-X) ;
 - Equipement à qualifier sur support flottant (exemple : sous-système d'un système intégré innovant type sous-station électrique flottante pour le déploiement commercial de l'éolien flottant) ;

Cette infrastructure constituera également une base offshore pour la réalisation de tâches d'Opérations & Maintenance [O&M] ; elle permettra de tester l'ensemble de la chaîne logistique associée à la production d'énergie en mer (transport, stockage, distribution...). Ce nouvel investissement sera également mis à disposition pour des actions de recherche étendues telles que l'amélioration de la connaissance de l'environnement en mer.

Le nouvel usage proposé du site MISTRAL prévoit également l'accueil de équipements connexes tels que des bouées scientifiques (conformément à ce qui a pu être réalisé par le passé).

La Figure 3 synthétise l'utilisation possible du site :

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 19 of 37

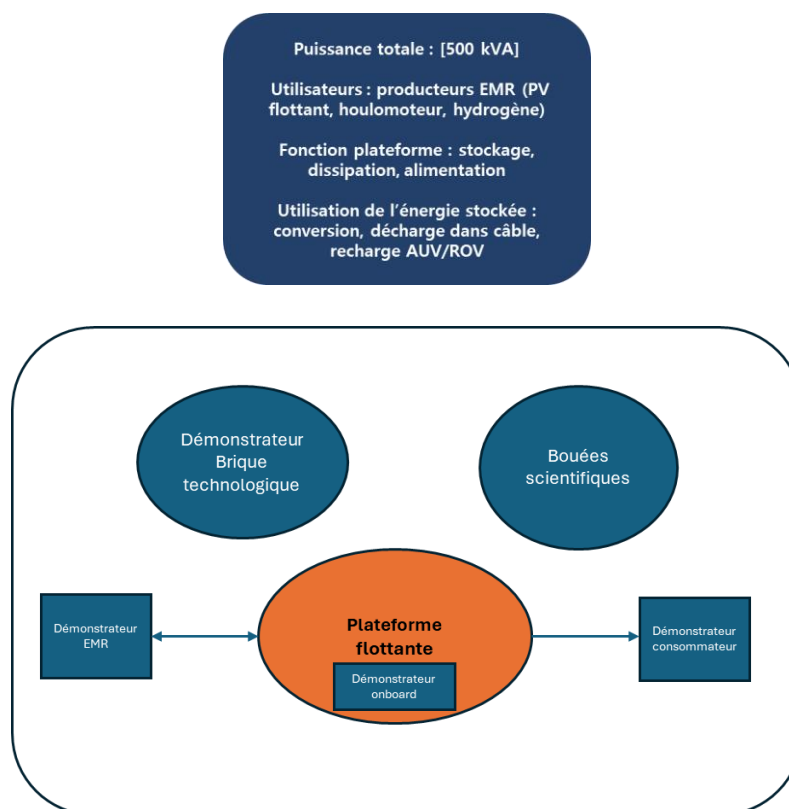


Figure 3 : Schéma de principe du site MISTRAL

La durée d'occupation du domaine public maritime projetée pour le projet est de 10 ans. En effet, au vu de l'importance de l'investissement associé à cette infrastructure flottante, du temps de retour d'expérience nécessaire ainsi que des horizons de besoin de tests pour les différentes technologies, cette durée semble adéquate.

6.2. ELEMENTS DE DEFINITION ENVELOPPE

6.2.1. Infrastructure du site

Comme évoqué en partie précédente, l'équipement principal du site est une plateforme flottante permettant d'accueillir différents types de projets (production d'énergie, briques technologiques, équipements scientifiques). Pour cela, il s'agit d'une structure ancrée disposant :

- D'équipements électriques embarqués ;
- D'emplacements pour héberger des démonstrateurs ;
- D'une partie dédiée pour l'ancrage ;
- De zones autres (lieux de vie/ateliers).

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 20 of 37

La Figure 4 représente fonctionnellement la plateforme et ses interactions sur le site :

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 21 of 37

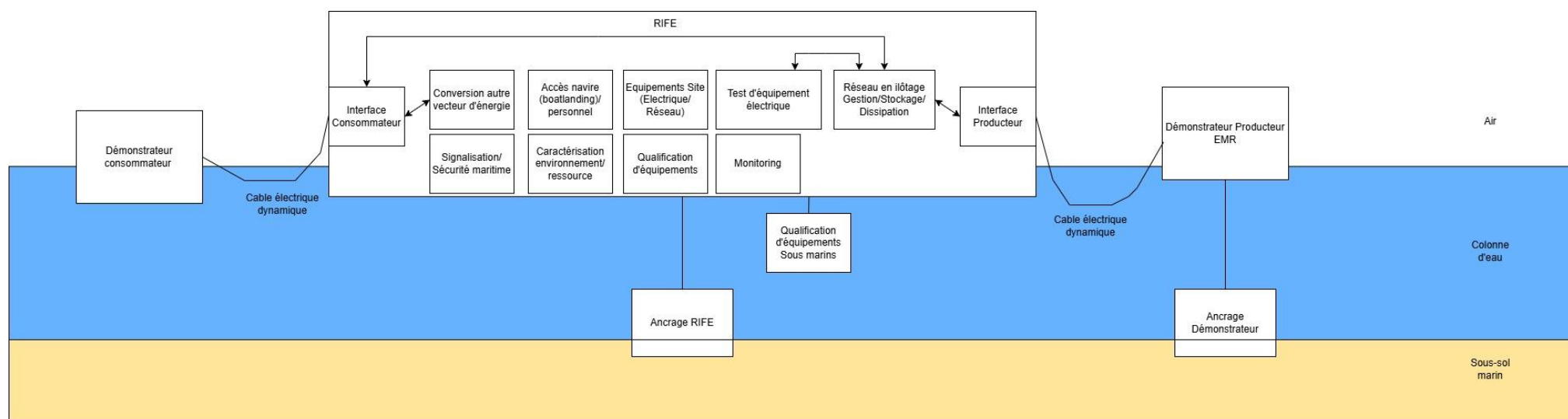


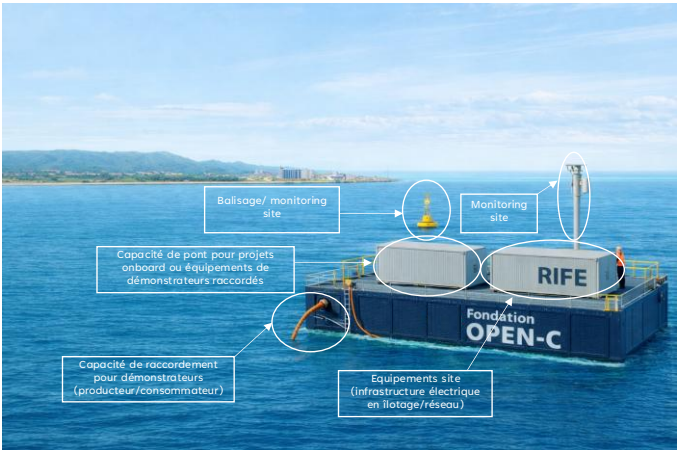
Figure 4: Diagramme fonctionnel préliminaire de la plateforme flottante (RIFE)

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 22 of 37

Une vue conceptuelle, à des fins de compréhension, est proposée en Figure 5 :

Infrastructure du site

- | Equipements de balisage / sécurité maritime
- | Equipements de caractérisation
- | Plateforme flottante ancrée (RIFE)
 - | Base site : infrastructure réseau, monitoring
 - | Gestion d’Energie off-grid: capacité de raccordement /stockage/ décharge
 - | Capacité de pont pour utilisateurs



6

Figure 5: Vue conceptuelle de l'infrastructure du site

La plateforme, en termes d’enveloppes, peut être définie via les caractéristiques prévisionnelles exposées dans le Tableau 2 :

Éléments	Dimensions
Type de flotteur (indicatif)	Barge
Dimensions maximales	25m x 25m
Matériau du flotteur	Acier ou béton
Nombre d’ancres	< 6
Type d’ancres	Ancres à draguer
Type d’ancrages	Caténares
Matériaux des lignes d’ancrage	Chaîne, synthétique
Rayon d’ancrage maximal (cible)	350m

Tableau 2 : Définition prévisionnelle - plateforme flottante RIFE

6.2.2. Projets accueillis

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 23 of 37

Par son statut de site d'essais, MISTRAL est conçu et sera exploité comme un site d'accueil multi-technologies. Son fondement même est de pouvoir réaliser des campagnes d'essais de différentes technologies de démonstrateurs, développées par différents industriels. Les caractéristiques détaillées de ces projets futurs ne peuvent être définies à l'heure actuelle puisque les technologies sont en cours de développement et les projets en cours de montage. Toutefois les caractéristiques génériques et maximales des démonstrateurs qui pourraient être testés sur MISTRAL peuvent être données. Le Tableau 3 résume en termes d'enveloppe ce que pourrait être un démonstrateur accueilli sur le site d'essais MISTRAL :

Éléments	Dimensions
Technologie	PV flottant, Houlomoteur, Power-to-X...
Dimensions maximales (cible)	100m x 100m
Tirant d'air en phase opérationnelle (cible)	< 30m
Matériau du flotteur	Acier, béton, PEHD, PE, Composite
Nombre d'ancres	< 9
Type d'ancres	Ancres à draguer, succion, gravitaires, hélicoïdales
Type d'ancrages	Caténaires, semi-tendu, tendu
Matériaux des lignes d'ancrage	Chaîne, câble acier, synthétique, composite
Rayon d'ancrage maximal (cible)	500m

Tableau 3 : Définition enveloppe prévisionnelle d'un démonstrateur sur le site MISTRAL reconfiguré

L'ensemble des caractéristiques notées sont héritées des paragraphes descriptifs suivants pour chaque technologie pouvant être accueillie sur le site.

6.2.2.1. Photovoltaïque flottant

Les systèmes Photovoltaïques (PV) flottants en mer désignent des plateformes ancrées qui portent des installations photovoltaïques, permettant donc de produire de l'électricité grâce au rayonnement solaire. Dans le cas d'une installation en pleine mer, on parle communément de plateforme OFPV (pour Offshore Floating Photovoltaics). Le développement de tels systèmes, par rapport à des systèmes à terre ou sur des plans d'eau intérieurs, est justifié par la filière via plusieurs raisons : efficacité accrue, réduction de l'évaporation sur des plans d'eau intérieurs, intégration avec d'autres technologies (éolien en mer, flexibilité, multi-énergie), potentielle utilisation off-grid, etc. Ces derniers font tout de même face à des défis technologiques et économiques qui rendent le développement de démonstrateurs nécessaire.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 24 of 37

En termes de conception, on retrouve des éléments similaires à une structure terrestre – des modules photovoltaïques, un (ou des) onduleur(s), transformateur(s) – sur une structure flottante, comme représenté en Figure 6.

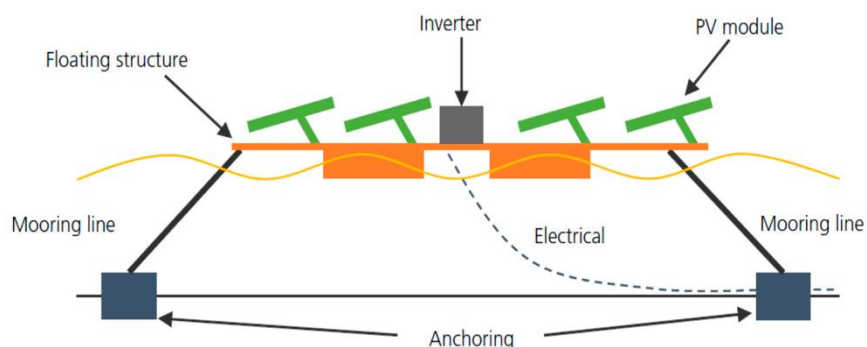


Figure 6: Schéma de principe d'une installation PV flottant (source : <https://doi.org/10.3390/su16031039>)

Les principaux types de structures flottantes existantes ou en développement sont les suivants :

- Flotteur membranaire : les modules sont disposés sur une fine membrane flexible qui assure leur flottaison ;
- Flotteur de type ponton : structure type plateforme flottante pouvant prendre la forme d'une île flottante à corps unique, d'un radeau avec plusieurs éléments flottants soutenant la structure ou d'un réseau de flotteurs individuels interconnectés pour chaque unité photovoltaïque. Ces modules sont généralement fabriqués à partir de matériaux plastiques (exemple : PEHD) ;
- Réseau de cordage : les modules se déplacent à l'intérieur d'un réseau de cordages pré-tendus. Chaque module est ancré individuellement au réseau de cordage. Des tuyaux, généralement en PE, assurent les interfaces entre le système d'amarrage et le réseau de cordage.
- Plateforme offshore : les plateformes surélevées maintiennent les modules à un certain niveau au-dessus de l'eau, permettant d'éviter tout contact entre panneau et eau de mer.

La Figure 7 permet d'illustrer les différents concepts évoqués :

Titre du document :

Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL

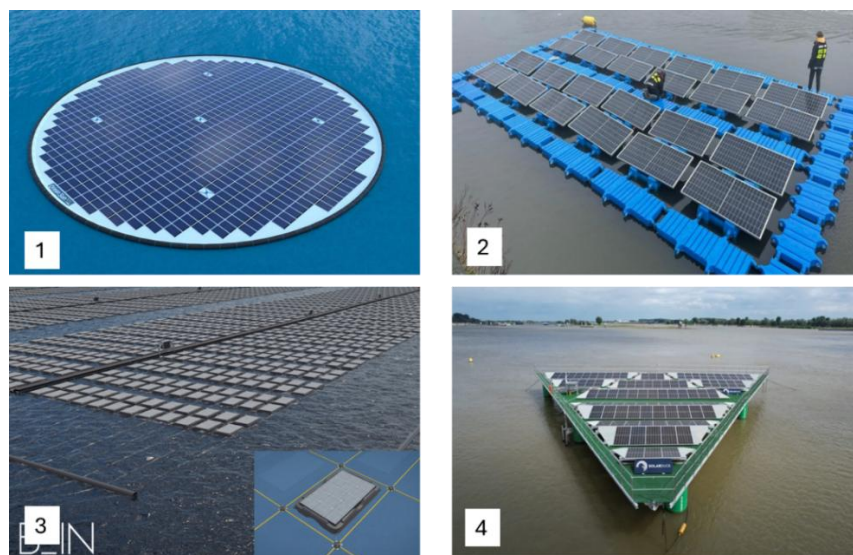
Date : 22/04/2026
Page : **25 of 37**


Figure 7 : Technologies de flotteur PV flottant : 1 - membranaire (©Ocean Sun), 2- ponton (©HelioRec), 3 - Réseau de cordages (©FredOlsen1848), 4- Plateforme (©SolarDuck)

Le Tableau 4 résume en termes d'enveloppe les démonstrateurs PV flottant qui pourraient être accueillis sur le site MISTRAL reconfiguré :

Éléments	Dimensions
Technologie	PV flottant
Type de flotteur	Plateforme, Membranaire, Ponton, Réseau de cordages
Puissance maximale	500kW
Dimensions maximales (largeur x longueur)	100m x 100m
Matériau du flotteur	Acier, Béton, PEHD, PE
Nombre d'ancres	< 9
Type d'ancres	Ancres à draguer, succion, gravitaire, hélicoïdal
Type d'ancrages	Caténares, semi-tendu, tendu
Matériaux des lignes d'ancrage	Chaîne, câble acier, synthétique, composite
Rayon d'ancrage	<500m

Tableau 4: Définition enveloppe prévisionnelle d'un démonstrateur PV flottant sur le site MISTRAL reconfiguré

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 26 of 37

6.2.2.2. Houlomoteur

L'énergie houlomotrice ou énergie des vagues désigne la production d'énergie électrique à partir de la houle, c'est-à-dire à partir de vagues successives nées de l'effet du vent à la surface de la mer et parfois propagées sur de très longues distances. La filière fait état de différents dispositifs (dits WEC pour Wave Energy Converter) développés mais aucun n'est actuellement à maturité industrielle, il existe donc toujours des besoins de tests sur des concepts en termes de validation technologique, mais également à un stade pré-commercial pour de la validation de modèle économique.

Différents technologies font l'objet de développements :

- Système à colonne d'eau oscillante (OWC) : Utilise le mouvement des vagues pour comprimer/décompresser un fluide dans une colonne puisse générer de l'électricité par l'intermédiaire d'une turbine ;
- Système à déferlement : Les vagues déferlent sur une rampe, remplissant un réservoir situé au-dessus du niveau de la mer. L'eau retourne à la mer via des turbines génératrices d'électricité ;
- Système à corps flottants : Utilise le mouvement relatif entre différentes parties d'un dispositif flottant pour générer de l'énergie.
- Convertisseur à membrane : Utilise des membranes flexibles qui se déforment sous l'action des vagues, actionnant des pompes hydrauliques.

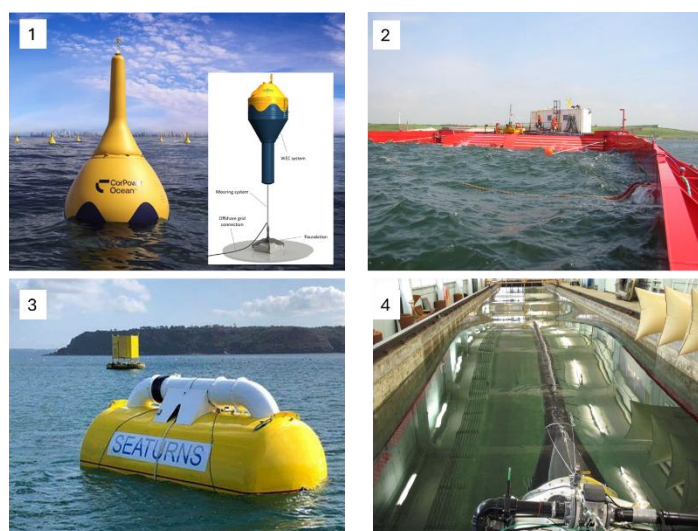


Figure 8: Technologies de WEC : 1 - OWC (©CorPower), 2 – Système à déferlement (©Wavedragon), 3 - Système à corps flottants (©SeaTurns), 4 - Convertisseur à membrane (© AnacondaWEC)

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 27 of 37

Éléments	Dimensions
Technologie	Houlomoteur
Puissance maximale	500kW
Dimensions maximales cibles (largeur x longueur)	20m x 50m
Matériau du flotteur	Acier, Béton, PEHD, PE
Nombre d'ancres	< 9
Type d'ancres	Ancres à draguer, succion, gravitaire, hélicoïdal
Type d'ancrages	Caténaires, semi-tendu, tendu
Matériaux des lignes d'ancrage	Chaîne, câble acier, synthétique, composite
Rayon d'ancrage	<500m

Tableau 5: Définition enveloppe prévisionnelle d'un démonstrateur houlomoteur sur le site MISTRAL reconfiguré

6.2.2.3. Autres EMR

D'autres technologies d'EMR à des stades de développement plus en amont peuvent nécessiter une étape de tests qui pourrait être faite sur le site d'essais MISTRAL à moyen terme. On retrouve parmi celles-ci :

La filière de l'Energie thermique des Mers (ETM ou OTEC en anglais pour Ocean Thermal Energy Conversion) ; production d'énergie en exploitant la différence de température entre les eaux de surface et les eaux profondes ;

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 28 of 37

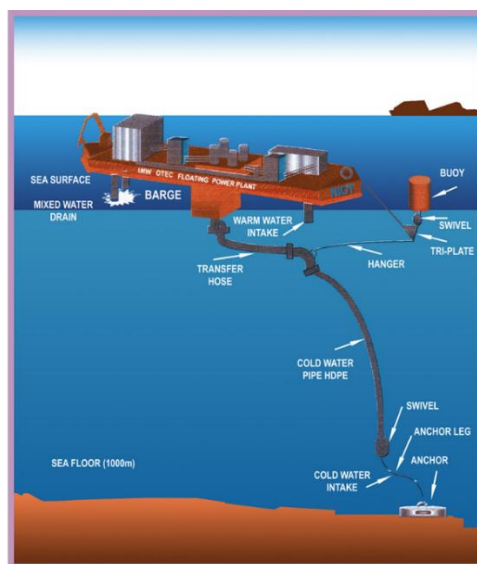


Figure 9: Exemples d'autres EMR : ETM (droite)

En raison du stade plus amont de ces technologies, la description des enveloppes de contraintes peut être vue comme s'inscrivant dans la spécification générale établie ci-dessus, indépendamment des projets.

6.2.2.4. Conversion d'énergie (Power-to-X)

Le Power-to-X est un concept qui englobe plusieurs technologies permettant de convertir l'électricité, souvent issue de sources renouvelables, en d'autres vecteurs énergétiques ou produits chimiques. Ces vecteurs peuvent inclure l'hydrogène, les carburants de synthèse (ou e-carburants) notamment. Ces technologies représentent une opportunité importante en ce qui concerne la flexibilité du réseau électrique (stockage produite par des installations renouvelables sous un autre vecteur) mais également la décarbonation de nombreux usages, et plus particulièrement les services maritimes (transport, travaux).

L'objectif sur ces projets est d'héberger le démonstrateur sur la plateforme flottante RIFE ou via un démonstrateur annexe. Les quantités de productions se veulent inférieures au seuil ICPE applicable en domaine terrestre.

6.2.2.5. Projets scientifiques/briques technologiques

Sur la base de ce qui a été réalisé par le passé sur le site d'essais MISTRAL, notamment l'accueil des démonstrateurs MEMOFLOW et MONAMOOR opérés par France Energies Marine, et de par sa nature même, **l'objectif est de**

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 29 of 37

reconsidérer dans ce nouveau projet la possibilité de disposer d'une capacité d'accueil pour des équipements connexes comme des bouées innovantes (tests d'ancrage, connecteur sous-marin ou autre brique technologique), d'instrumentation, de suivi et d'étude du bio-fouling ou d'autres compartiments.

6.2.2.6. Projets O&M (Opération et Maintenance)

Le site d'essais MISTRAL n'a pas uniquement vocation à accueillir uniquement des projets de démonstrateurs ancrés et présents sur des durées de plusieurs mois à plusieurs années. **Il s'agit également de tester en conditions réelles la préparation et la réalisation d'opérations variées, nécessaires au dérisquage de la filière de l'éolien flottant ou plus généralement des EMR**, notamment :

- Pour engager en avance de phase un premier exercice de transport, d'installation, de mise en service et démantèlement ;
- Pour fiabiliser des méthodes de suivi en service des équipements en testant des capteurs, vecteurs, protocoles, degrés d'automatisation, briques SCADA, solutions de cybersécurité etc. ;
- Pour lever les verrous technologiques liés à des opérations de maintenance préventives/correctives complexifiées par l'augmentation de la puissance unitaire des turbines, comme le changement d'une pale ou la réparation d'une génératrice par exemple.
- Pour procéder à la formation des intervenants potentiels, au moyen d'exercices de sécurité par exemple (incluant des navires, voire hélicoptères ou drones).

La présence d'une infrastructure telle que la plateforme flottante RIFE, par ses attributs vu en partie précédente, a aussi pour objectif de permettre des expérimentations de recharge de navires décarbonés, voire de drones sous-marins (AUV, ROV) ou de surface (USV).

6.3. MODALITES D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION

Ce paragraphe résume les opérations marines envisagées pour les phases de travaux et d'exploitation du site d'essais.

6.3.1. Installation de l'infrastructure du site : plateforme flottante

La phase de travaux concernant l'infrastructure du site concerne principalement l'installation de la plateforme flottante (RIFE). La durée globale des opérations est évaluée à une semaine.

- Phase 1 : 0.75 jour par ancre avec un navire d'installation
- Phase 2 : 1 jour de remorquage (remorqueur 30t)
- Phase 3 : 1 jour par ligne avec deux remorqueurs 30t

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 30 of 37

6.3.1.1. Phase 1 : Installation des ancrs

Les lignes et ancrs sont préinstallés sur site avant la plateforme. Chaque ancre est installée et prétendue. La partie chaîne est ensuite déposée sur le sol et la partie proche de la plateforme est accrochée à une bouée temporaire.

NB : cette phase est la seule identifiée comme impactant le fond marin. Afin d'atteindre la résistance requise, les ancrs devront être traînés sur une centaine de mètres, tout en pénétrant dans le sol. Si le rayon d'ancrage final est de 350m, le rayon que l'on peut qualifier « d'impact », est donc de 450m à 500m (emprise interne au site), en prenant en compte la traînée de l'ancre, sa pénétration dans le sol, et la part de chaîne enfouie dans le sol entre le point d'ancrage théorique et l'ancre enfouie.

6.3.1.2. Phase 2 : Remorquage de la plateforme

L'ensemble des équipements présents sur la plateforme sont considérés préinstallés à quai.

Le remorquage peut être réalisé à l'aide d'un remorqueur depuis le port d'assemblage jusqu'au site d'installation. Vu la faible distance à parcourir, il n'est pas envisagé d'étape intermédiaire.

6.3.1.3. Phase 3 : Ancrage

Les étapes sont les suivantes :

- Une fois la plateforme arrivée sur site, elle est maintenue en place avec deux remorqueurs
- La plateforme maintenue à sa place prévue, les lignes du treuil doivent être descendues et raccrochées aux lignes d'ancrages préinstallés.
- Le treuil effectuera alors la pré-tension des lignes, une par une.
- Les stoppeurs de chaîne seront enclenchés pour le maintien de l'ancrage.

6.3.2. Installation d'un démonstrateur

Différents types de démonstrateurs peuvent être installés sur le site d'essais mais il est possible de dissocier deux types d'opérations : l'installation sur site en premier lieu, et la connexion à la plateforme si applicable.

6.3.2.1. Installation d'un démonstrateur

En tant que site d'essais multi-technologies, MISTRAL a pour objet de mettre à disposition des développeurs de technologies un environnement d'essais et une infrastructure. L'installation des démonstrateurs en elle-même sera réalisée par l'industriel développeur de la technologie testée sur le site, sous la responsabilité de la Fondation OPEN-C. La procédure fera l'objet d'une revue pour chaque accueil conformément au processus d'accueil d'un démonstrateur décrit précédemment. Les différentes étapes, similaires à celles de la plateforme, sont résumées ci-dessous :

- Pré-installation du système d'ancrage ;

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 31 of 37

- Remorquage du démonstrateur (si dissociation des moyens nautiques) ;
- Connexion de l'ancrage au démonstrateur.

La durée des opérations est inférieure à une semaine par démonstrateur.

6.3.2.2. Connexion d'un démonstrateur à la plateforme (si applicable)

Dans le cas d'un démonstrateur raccordé à la plateforme flottante, cette phase d'opération (qui pourra être mutualisée avec des phases décrites précédemment) concerne la connexion d'un câble dynamique entre le démonstrateur et la plateforme flottante. Les étapes sont les suivantes :

- Le câble dynamique est installé initialement sur un carrousel, sur le navire d'installation.
- Une messenger line est envoyée vers la plateforme pour réaliser la connexion du câble.
- Une fois connecté, une opération similaire peut être réalisée pour la connexion au démonstrateur, cette fois via des renvois du navire d'installation.

La durée des opérations est d'un jour pour cette phase.

6.3.3. Modalités d'exploitation et de maintenance

6.3.3.1. Exploitation

L'exploitation fait l'objet de plusieurs types d'opérations.

- Supervision à distance : L'infrastructure et les démonstrateurs fonctionnent de manière autonome et seront équipés de capteurs permettant de mesurer et de transmettre les paramètres de fonctionnement de l'ensemble. Les essais seront ainsi sous constante supervision à distance, 24h sur 24, 7 jours sur 7. Cette surveillance permettra si besoin d'engager rapidement des opérations de mise en sécurité. En plus d'un suivi à distance, le démonstrateur sera inspecté à intervalles réguliers (voir la section maintenance).
- Suivis techniques et environnementaux : Les tests sur le site d'essais ayant vocation à valider des technologies ou procédés innovants, des activités récurrentes sur site peuvent avoir lieu pour assurer le suivi environnemental ou technique des structures en mer. Ces interventions se font à une fréquence mensuelles. Au niveau des ancrages, des campagnes de contrôle, par drones, plongeurs ou dispositifs géophysiques seront réalisées pour vérifier l'état des installations et leur bon maintien. La fréquence de suivi devra être adaptée en fonction du planning d'utilisation du site d'essais par différents démonstrateurs.
- Les aspects de gestion des risques seront vus au travers d'analyses de risques et les procédures opérationnelles associées seront écrites dans le Plan d'Intervention Maritime et les plans de prévention des intervenants.

6.3.3.2. Maintenance

Plusieurs types de maintenance peuvent être envisagés :

- Maintenance légère : Equipements réparables/inspectables à bord sans moyen particulier (accès par navire côtier

Ce document est la propriété exclusive de la Fondation OPEN-C et ne peut être divulgué, reproduit ou distribué sous quelque format que ce soit sans le préalable accord écrit de la Fondation OPEN-C.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 32 of 37

standard).

- Maintenance moyenne : En cas d'équipement plus lourd à remplacer, il est possible d'accéder avec une grue sur un navire à la majorité du pont. L'équipement peut être ramenés au port et réparés/changé pour être réinstallé.
- Maintenance lourde : opération nécessitant un retour de l'infrastructure au port, et donc une déconnexion complète,

Il est à noter que l'infrastructure est dimensionnée pour qu'aucune maintenance lourde ne soit réalisée durant la durée d'exploitation.

La fréquence d'occurrence évaluée pour les opérations de maintenance légère/moyenne est :

- Légère : 4 fois par an ;
- Moyenne : une fois tous les 5 ans.

Ces opérations pourront être mutualisées avec des opérations de suivi ou d'installation/démantèlement de démonstrateurs.

6.3.4. Modalités de démantèlement

6.3.4.1. Démantèlement des démonstrateurs

À la fin de chaque campagne d'essais, le démonstrateur et son ancrage sont démantelés par le développeur, sous la responsabilité de la Fondation OPEN-C afin de laisser l'emplacement d'essais dans son état initial.

L'opération consiste à déconnecter le câble dynamique de connexion si applicable, puis, dans un second temps, les lignes d'ancrages. Ces dernières sont déconnectées du flotteur et peuvent être déposées temporairement sur le fond marin ou directement ramenées à terre. L'ensemble de la structure flottante est remorquée à quai avec un navire adapté. La durée de l'opération en mer est inférieure à une semaine pour un démonstrateur.

6.3.4.2. Démantèlement du site d'essais

Selon l'article R. 2124-2 du code général de la propriété des personnes publiques, les opérations de démantèlement viseront à assurer la réversibilité des modifications apportées au milieu naturel et au site, ainsi que la remise en état, la restauration ou la réhabilitation des lieux en fin de titre ou en fin d'utilisation.

Les options de démantèlement feront l'objet d'une étude spécifique qui sera réalisée 12 à 24 mois avant l'échéance de la concession. Le démantèlement final du site d'essais consistera principalement à démanteler la plateforme, les opérations sont considérées similaires en termes de durée à la phase d'installation.

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 33 of 37

6.3.5. Description des moyens nautiques utilisés

Type de navire	Rôle	Vitesse max du navire	Illustration
Navire remorqueur	Remorquage plateforme ou démonstrateur	11 noeuds sans remorquage 2-3 noeuds en remorquage	
Navire d'installation	Manipulation des ancres, câbles et installation d'équipements sur la plateforme	11 noeuds hors du site <1 noeud en opération	
Navire de transport de passagers	Navire permettant le transport des techniciens sur le site depuis la côte.	18 noeuds en approche du site	

6.4. PLANNING PREVISIONNEL

Le planning simplifié en Figure 10 détaille les étapes de réalisation du projet :

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 35 of 37

6.5. EMPRISE DU SITE MISTRAL

6.5.1. Utilisation de l'espace : Emprise et localisation du site proposé

En réponse aux contraintes exprimées par les Services de l'Etat et les collectivités, précédemment citées, notamment l'emprise considérée pour la délivrance d'une nouvelle autorisation, et en raison l'historique de caractérisation environnementale sur le site d'essais MISTRAL rendant tout autre implantation moins pertinente, la Fondation OPEN-C a travaillé sur la proposition d'une emprise réduite au sein de la concession historique.

Pour cela, et en raison des enveloppes projet définies ci-avant, il a été établi qu'une zone d'implantation d'environ 1km² au sein ou à proximité immédiate de la concession initiale était nécessaire pour l'usage fait du site.

Les coordonnées de la nouvelle concession proposées sont les suivantes (WGS84) :

	Point	Latitude	Longitude
Périmètre du site d'essais	1	4.92132538 ° E	43.30692996 ° N
	2	4.91771501 ° E	43.31637072 ° N
	3	4.91034050 ° E	43.30497705 ° N
	4	4.90686708 ° E	43.31412913 ° N

La Figure 11 permet de représenter la nouvelle localisation du site par rapport à la localisation initiale :

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 36 of 37

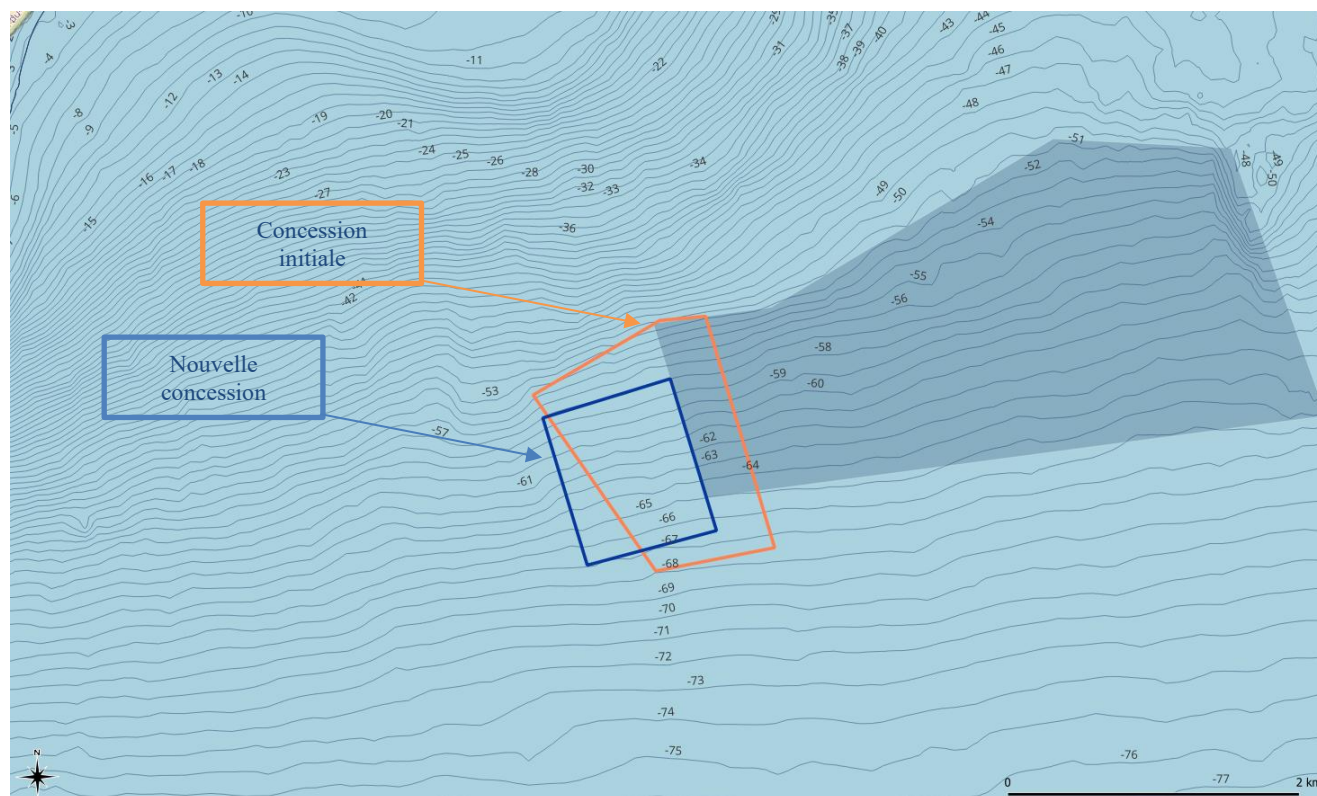


Figure 11: Nouvelle concession proposée pour le site

Cette localisation tient aussi compte d'éléments tels que :

- La nature des fonds (maximisation de l'emprise sur le prolongement de l'ex-zone de clapage) ;
- La sécurité maritime (visibilité en cas de balisage du site selon la géométrie) ;
- La connaissance des arrêtés relatifs au site initial (arrêt d'interdiction à la navigation) ;
- Les co-usages (notamment avec la pêche professionnelle, proximité de l'isobathe des 50 mètres).

La Figure 12 fait état d'une vue préliminaire de l'utilisation de l'espace au sein de la concession proposée :

	SITE D'ESSAIS MISTRAL	N° du document : MI1-ADM-DO-005 Rev : C
Titre du document : Document de description de site - Reconfiguration du site MISTRAL		Date : 22/04/2026 Page : 37 of 37

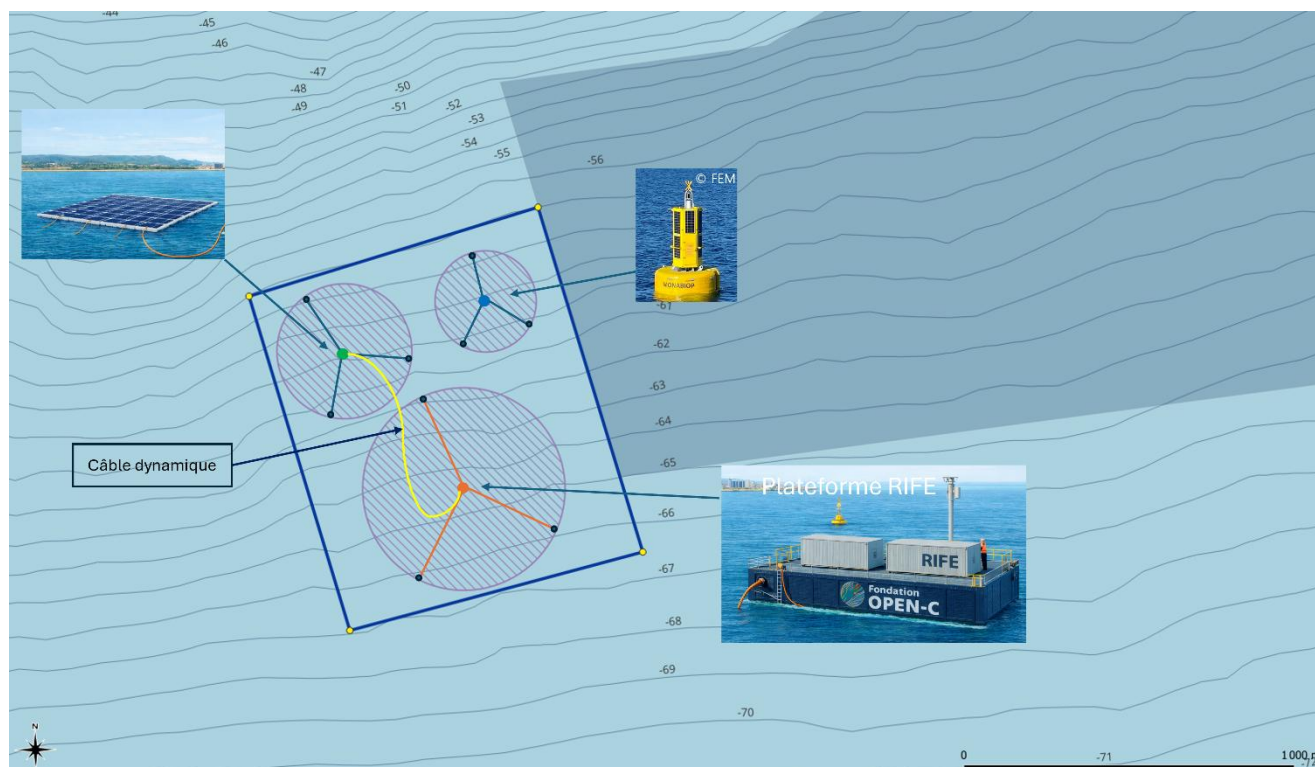


Figure 12 : Vue synoptique préliminaire de l'utilisation de l'espace au sein de l'emprise proposée pour la reconfiguration du site MISTRAL (indicative)

6.5.2. Balisage et règles de navigation proposés

Pour des raisons évidentes de sécurité maritime liées à la présence de d'équipements en surface dans la colonne d'eau et dans les fonds marins, il est proposé de mettre en place pour le site d'essais MISTRAL reconfiguré :

- Un balisage par marque spéciale aux extrémités du site (tel qu'illustré en Figure 12 et conformément au dossier CMS qui avait été déposé auprès de la DIRM pour l'usage initial du site MISTRAL) ;
- Une zone d'interdiction à la navigation s'étendant sur l'entièreté du site.