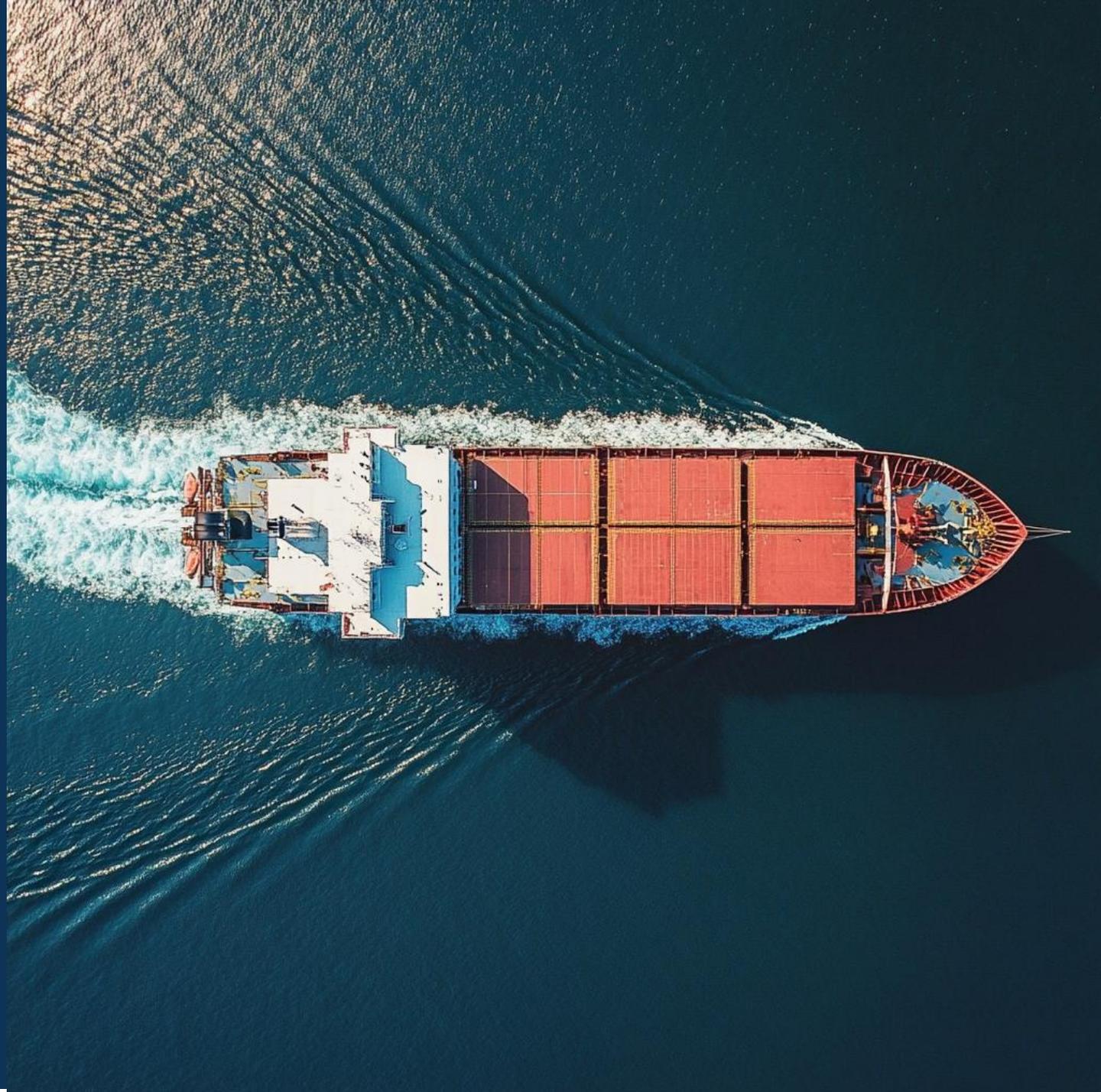


# PROJETS 2024-2025

RÉALISATIONS  
& PLAN D'ACTION



MARITIME  
ENERGY AND  
ENVIRONMENTAL  
TRANSITION 2050





## SOMMAIRE

- Présentation de MEET2050
- Bilan des actions menées en 2024
- Objectifs en 2025
- Méthode de mise en place des projets
- Portfolio des projets
- Présentation des projets :
  - Restitution des journées collaboratives
  - Contenus techniques des projets
  - Mise en place du consortium et prochaines étapes
- Rejoindre MEET2050 pour embarquer dans les projets



**8**

**Journées collaboratives mobilisant l'écosystème sur les principaux leviers**

**800**

Participants de toute la chaîne de valeur

**87**

Présentations et retours d'expériences de projets concrets

**>150**

Freins et verrous identifiés avec des propositions pour les lever

**7**

**Projets pour accélérer la transition énergétique du maritime**

**2**

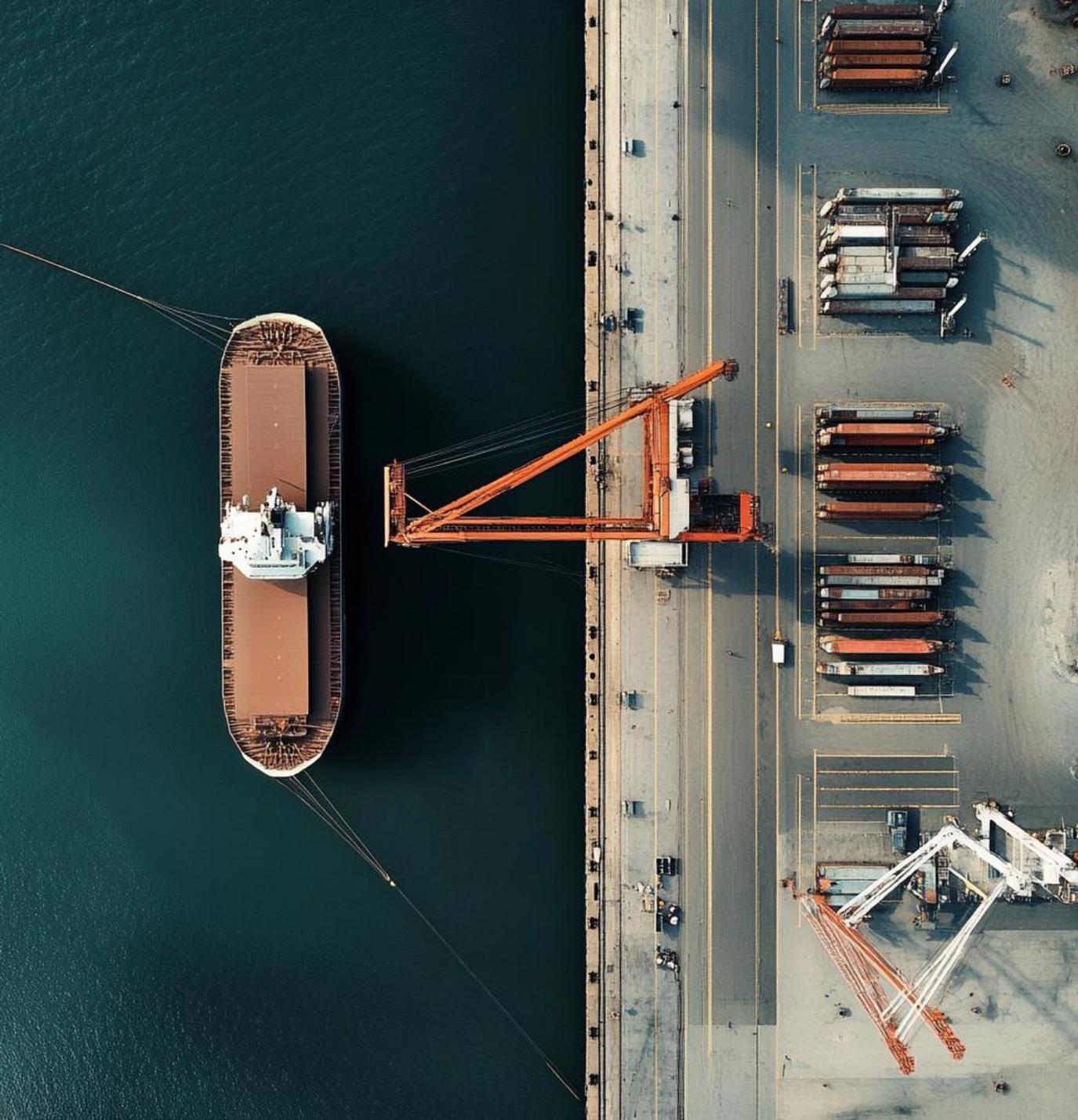
Projets réalisés en 2024 (Banc d'essais moteur et VENFFRAIS)

**5**

Projets engagés en 2024 pour lancement en 2025 (CAP2050, H2, ELEC, Carburants Drop In / bios, Nucléaire)

**+50**

Entités et experts mobilisés pour la réalisation des projets



# PRÉSENTATION MEET2050

- Raison d'être
- Vision stratégique basée sur les projets
- Adhérents et Partenaires
- Équipe
- Gouvernance



## Urgence à agir et Responsabilité collective

Il est urgent d'agir pour la transition environnementale et énergétique et en particulier pour celle du maritime qui est reconnue comme une des plus complexes à réaliser.



## Opportunité de développement économique

Les technologies de décarbonation sont encore à des niveaux de maturité faible, avec des opportunités de développement de nouveaux produits et services innovants. Opportunités de croissance pour les entreprises françaises, de création d'emplois dans les territoires et d'innovation pour les acteurs de la recherche.



## Souveraineté d'approvisionnement à bas coût énergétique

Le maritime et le fluvial décarbonés sont une condition pour assurer la souveraineté d'approvisionnements stratégiques de la France et de l'Europe, minimiser l'énergie consommée par les mobilités.



## Nouveaux défis, nouvelle méthode de travail

Nous sommes convaincus qu'il est nécessaire de changer de méthode de travail face à ces nouveaux défis à relever en peu de temps. Nous pensons que le maritime, à l'instar des autres mobilités ou secteurs industriels, doit mutualiser et optimiser les moyens, publics et privés, pour répondre aux attentes des acteurs, établissements de recherche, entreprises, Etat et Collectivités.





## Objectifs

Contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique et la protection de l'environnement en permettant l'atteinte des objectifs notamment réglementaires du secteur maritime, par une démarche de collaboration et d'innovation, tout en favorisant le développement économique et industriel des acteurs nationaux.

## Moyens d'actions



### Collaborations

Favoriser et promouvoir les collaborations nationales des acteurs de la chaîne de valeur, ainsi que les collaborations européennes et internationales sur le sujet de la décarbonation du maritime.



### Expertise

Développer une expertise transverse et indépendante par la réalisation d'études et de projets internes à l'Institut. Apporter du conseil et accompagner les parties prenantes dans leurs stratégies de décarbonation.



### Projets vers un Programme

Contribuer à la mise en place d'un Programme national de décarbonation qui soit une déclinaison opérationnelle de la Feuille de route nationale de décarbonation du maritime en projets concrets portés par les acteurs nationaux, coordonnés, planifiés et financés.



### Partage

Assurer le partage de connaissances, la publication et la dissémination d'informations fiabilisées.



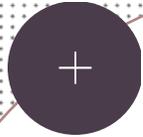
## Rôle essentiel pour aider à la mise en place de l'Institut et de ses projets

- Participent à la mise en place et réalisation des projets et études
- Participent au Conseil d'administration pour définir et orienter la gouvernance de l'Institut
- Contribuent financièrement et humainement de façon significative à la mise en place de l'Institut et aux projets

Premiers  
Partenaires  
stratégiques



# Partenaires, adhérents et soutiens de la démarche



## Nos Adhérents

Actemium ; ArianeGroup ; Armateurs de France ; Aronnax ; ASC Conseil ; Association Française du Bateau Electrique ; Beyond the Seas ; Brittany Ferries ; Bureau Veritas Marine&Offshore ; CEA ; Centrale Nantes ; Coopération Maritime ; CORSICA linea ; Crédit Maritime ; D2M ; Ecole navale ; Ecomer Data ; EDF ; Energy Observer ; ENSM ; ENSTA Bretagne & ENSTA Paris ; France Hydrogène ; Genevos ; GE Power Conversion ; IFPEN ; IRT Jules Verne ; ISEMAR ; Kedge Business School ; Knutsen France ; Louis Dreyfus Armateurs ; LMG MARIN ; Marfret ; Mauric ; Movin'On ; Nantes Métropole ; Neopolia ; Neuman ; Pôle Mer Bretagne Atlantique ; Pôle Mer Méditerranée ; Principia ; Région Bretagne ; Région Pays de la Loire ; RTE ; SDI ; Sofresid Engineering ; Sogestran ; Tech&Sea Consulting ; TotalEnergies ; VPLP ; Windship ; Zéphyr&Borée

# Une équipe expérimentée, pluridisciplinaire et engagée !



**Erwan Jacquin**

Resp Projets

Prermier président et Co-fondateur MEET2050  
Ex Dir R&D CMA CGM, CEO BV Solutions  
M&O, Fondateur & CEO Nextflow &  
HydrOcean, expert prop. Navires DGA  
**Centrale Nantes & PhD**



**Emmanuel-Marie Peton**

Resp Développement & RP

Co-fondateur MEET2050  
Ex Resp Innovation et transition  
CMF, GICAN, Min Défense IRSEM  
**Assas, IHEI**  
**Réserviste dans la Marine  
nationale**



**Jean-François Sigrist**

Resp Scientifique

Co-fondateur MEET2050  
Expert technique et communication  
scientifique  
Ex Naval Group  
**ENSTA Paris, PhD ECN & HDR**



**Philippe Renaud**

Resp Technique

Ex Energy CMA CGM,  
R&D CMA Ships, Total Lub  
Marine, Green Tanker, Socatra,  
**ENSM**



**Frédéric Ravilly**

Resp Opérations & Ecosystème

DR Pôle Mer Bretagne Atlantique,  
Atlanpole. Ex TotalEnergie, R&D  
Bostik  
**INP Grenoble, PhD, IAE**



**Claire Adam**

Resp Collectivités / Pêche /  
Réglementation

Région BZH  
Ex International & Legal advisor  
Maritime NZL, Min Env, DGAMPA  
**Sorbonne / Assas / Dauphine**



**Thibaud Millotte**

Coordination projets

Ex Flying Whales H2,  
Ariane Group, Airbus,  
**Centrale Supelec**



**Olivier Hamelet**

Expert Terminaux / Hydrogène

Ex DT TGO, consultant Altran,  
ingénieur Airbus  
**Univ. P&M Curie**



**Thibault Marzin**

Expert Electricité / Hydrogène

Ex H2X-Ecosystems,  
Naval Group, Naval Énergies  
**Polytech Nantes**



**Corinne Bonnard**

Environnement / Réglementation

Ex RSE et réglementation  
CMA CGM, Ship Manager  
**ENSM**

# Composition du Conseil d'administration

## Bureau



**Jean-Baptiste Avrillier**  
Secrétaire général  
Directeur  
Ecole Centrale de Nantes



**Jean-Philippe Casanova**  
Président  
Pilote-maritime  
Marseille-Fos



**Louis-Marie Rouxel**  
Trésorier  
Directeur technique  
Sogestran

## Membres



**Frédéric Busin**  
Directeur régional  
EDF



**Gilles Cochevelou**  
Conseiller auprès de la  
présidence de OneTech  
TotalEnergies



**Christophe Chauvière**  
Vice-président  
Bureau Veritas M&O



**Bruno Gruselle**  
Directeur  
ENSTA Bretagne



**Antoine Person**  
Directeur général adjoint  
LDA

## Personnalités qualifiées



**Erwan Jacquin**



**Alain Bovis**



# RÉALISATIONS 2024

- Communication
- Partenariats
- Services et missions en 2025
- Point financier

**MARITIME ENERGY AND ENVIRONMENTAL TRANSITION 2050**

**MEET2050, Institut national de la décarbonation du maritime**  
Agré ensemble pour accélérer les transitions énergétiques et environnementales du maritime

Créé par MEET2050 Nétra, sous format associatif, l'ensemble des acteurs privés et publics de la chaîne de valeur du maritime, afin d'accélérer sa transition énergétique et environnementale en mutualisant expertises et financements pour la réalisation de projets d'enlève communs, avec le soutien de l'Etat et des collectivités.

#1 | L'INSTITUT MEET2050 | #2 | PROJETS | #3 | RESSOURCES | #4 | FAQ | #5 | CONTACT

**#1 | L'INSTITUT MEET2050**

UN Institut pour accélérer les transitions énergétiques et environnementales du maritime

#1 | L'INSTITUT MEET2050 | #2 | PROJETS | #3 | RESSOURCES | #4 | FAQ | #5 | CONTACT

**Ressources**

MEET2050 conduit des projets qui visent à accélérer la mise en place des transitions énergétiques et environnementales. Ces projets sont de différents natures :

- Les études techno-économiques ont pour objectif d'évaluer la faisabilité, la rentabilité et la performance de solutions de décarbonation. Elles permettent de construire une vision partagée technique, économique, réglementaire, etc. ... Tout en tenant compte des contraintes économiques et des opportunités offertes par le marché - et d'encourager les politiques publiques.
- Les projets de développement d'usines et de données pour faire à l'avenir permettre d'optimiser les échanges des engrais et des gaz pour public, d'élaborer et de comparer différents scénarios. Ils contribuent à la faisabilité et au partage des données liées aux transitions et permettent d'identifier les modèles de transition.
- Les projets structurels visent à développer une approche globale pour lever les verrous ralentissant la mise en œuvre de solutions de décarbonation ou les freins limitant le développement d'un ensemble d'acteurs. Ils sont centrés sur des projets pilotes ou des autres projets, dans une vision sur l'ensemble de la chaîne de valeur et sur la mise en œuvre de technologies. Réalisés en consortium, ils sont composés de projets de recherche et de développement de démonstrateurs ou de bancs d'essai, d'analyse de la réglementation ou de marché, de projets d'innovation.

**La méthode de mise en place des projets**

**Ressources**

MEET2050 organise la journée collaborative « Carburants durables Drop in pour le maritime » pensez à vous inscrire !

Rapprocher les filières maritimes et nucléaires avec la journée thématique MEET2050 « Nucléaire et décarbonation du Maritime : quelles perspectives ? »

Électrification des navires : synthétiser une vision commune à l'occasion d'une journée collaborative

MEET2050 participe à l'opération CEOs 2024

**Les enjeux de la décarbonation**

Les défis à relever collectivement sont immenses, sur des sujets transversaux mêlant technologie, énergie, économie, finance, souveraineté, réglementation, formation, etc.

**Les enjeux de la décarbonation**

La complexité de la transition énergétique du maritime réside dans différents aspects :

**Principaux leviers de décarbonation en mer et à terre**

- Elle adresse une large chaîne de valeur interdépendante et doit collaborer sur les différents leviers de transition : armateurs, ports, énergétiques, chantiers, bureaux d'études, équipementiers, réglementateurs, banques, assurances, etc.
- Elle se fonde sur des solutions de décarbonation innovantes telles que les innovations par rapport aux solutions actuelles - lesquelles restent faiblement carbonées - et dont les niveaux de maturité sont encore bas - ou à des solutions déjà existantes pour les besoins du maritime.
- Elle s'appuie sur une combinaison de solutions locales dépendant des segments de flottes et des profils opérationnels des navires.
- Elle nécessite des leviers en énergie décarbonés très importants, avec des compétences d'usage ou des synergies avec d'autres secteurs industriels ou de mobilité.
- Elle demande des investissements substantiels, nécessitant la coopération des acteurs, le développement de banques technologiques, la production d'énergie décarbonée et le renforcement d'infrastructures portuaires.

**Les acteurs de la chaîne de valeur et leur rôle dans la décarbonation**

**Les centres de décarbonation à l'international**

**Les grands enjeux de la décarbonation**

**LES ACTEURS DE LA CHAÎNE DE VALEURS**

**LES CENTRES DE DÉCARBONATION À L'INTERNATIONAL**

**Environnementaux**

3% des émissions mondiales de CO2 imputables au transport maritime au sein des émissions du PPA pour le plus important - concerne tous les secteurs, le maritime doit contribuer à la décarbonation de son secteur, dans un contexte de croissance attendue dans les prochaines décennies.

**Réglementaires**

Mesures de plus en plus contraignantes, émanant des instances internationales (Indice EEXI, EEXI ou CII de l'OMI) ou nationales (réglementation FAIRTE, RE2, STI). Ces mesures visent la réduction des émissions et imposent un calendrier et des objectifs ambitieux pour le secteur. Elles concernent des navires existants plus de 25 ans, qui doivent donc être adaptés dans la durée, intégrer différentes innovations, afin de respecter ces objectifs.

**Financiers**

Coût estimé entre 2000 et 3000 \$/t pour financer la transition du maritime au niveau mondial (1) à 100 \$/t au niveau national. Les acteurs du secteur vont devoir réaliser des investissements importants sur des technologies dont le placement sera en émergence. Il est crucial d'apporter l'attention des financeurs publics et privés (banques et investisseurs) dans une mise d'ensemble de ces acteurs.

**Les acteurs de la chaîne de valeurs**

**LES ACTEURS DE LA CHAÎNE DE VALEURS**

**LES CENTRES DE DÉCARBONATION À L'INTERNATIONAL**

**Armateurs**

- Contexte
- Rôle dans la transition
- Attentes vis à vis des autres acteurs de la chaîne de valeur

**Banques et investisseurs**

- Contexte
- Rôle dans la transition
- Attentes vis à vis des autres acteurs de la chaîne de valeur

# Page LinkedIn (croissance nombre d'abonnés > 1300)

Par Claire Adam · 24/09/2024

**MEET2050**  
1391 abonnés  
3 sem. · Modifié ·

Mercredi dernier se tenait la journée « électrification des navires et enjeux portuaires » à l'Université Bretagne Sud à Lorient organisée par l'institut MEET2050 et le Pôle Mer Bretagne Atlantique, en partenariat ... plus

89 réactions · 5 commentaires · 5 republiques

Commenter en tant que MEET2050...

**Erwan Jacquin** · Vous · 3 sem ·  
Expert in maritime energy transition and innovation. Committed to s...  
Bravo pour l'organisation de cette journée et les perspectives identifiées. Un sujet qui pourrait sembler simple mais qui pose en fait de nombreuses questions qu'il est urgent d'adresser collectivement.  
J'aime · 5 · Répondre

**Christophe Brusset** · 1er · 2 sem ·  
Responsable des affaires publiques - Spécialiste Transports  
Bravo pour ce colloque si réussi ! Frustré d'avoir été obligé de partir si tôt. Bientôt à #Marseille ?  
J'aime · Répondre

**MEET2050**  
1391 abonnés  
+ Créer  
Voir en tant que membre

Tableau de bord  
Posts de la page  
Statistiques  
Fil d'actualité  
Activité  
Messagerie  
Modifier la page  
Essayer la page Premium  
Inviter à suivre  
Préférences

**Activité**  
Suivez l'activité autour de votre page  
Tout Commentaires Mentions Réactions Plus

**Damien LE BRETON** et 88 autres personnes ont réagi à la nouvelle de votre entreprise  
Mercredi dernier se tenait la journée « électrification des navires et enjeux...  
89 réactions · 5 commentaires  
Ne peut pas être boosté (pas éligible). En savoir plus

**Katia RONZEAU** et 9 autres personnes ont réagi à la nouvelle de votre entreprise  
Il reste encore quelques jours pour vous inscrire et participer à la journée collaborative dédiée aux carburants durables « Drop In » pour le maritime  
Journée collaborative Carburants durables « Drop in » pour le maritime  
10 réactions · 1 commentaire

**MEET2050** a 28 nouveaux visiteurs  
Voir les statistiques sur les visiteurs

**GIFEN** a mentionné votre entreprise dans une nouvelle  
Avec près de 200 participants, l'événement « Mer et Nucléaire : quelles opportunités », dont le GIFEN était partenaire, a eu lieu...  
Mer et Nucléaire X GIFEN  
Commenter

**Pierre MACCIONI** et 15 autres personnes ont réagi à la nouvelle de votre entreprise  
Savez-vous que le maritime peut être un marché pour les sous-produits de bio-crude ? A partir de quoi sont produits les...  
Journée collaborative Carburants durables « Drop in » pour le maritime  
16 réactions · 1 commentaire

**ACTIVITÉ DE L'EMPLOYÉ**  
Erwan Jacquin a commenté la nouvelle de votre entreprise

**L'essentiel des posts**  
Au cours des 30 derniers jours

**Le plus d'engagement**  
Mercredi dernier se tenait la journée « électrification des...  
89 réactions · 5 commentaires  
Ne peut pas être boosté (pas éligible). En savoir plus

Accessibilité : partiellement conforme  
Infos Accessibilité Assistance clientèle Conditions générales et confidentialité Préférences Pubs Publicité Solutions professionnelles Téléchargez l'application LinkedIn Plus  
LinkedIn LinkedIn Corporation © 2024

## OBJECTIFS

- **Coordonner pour démultiplier les forces** des académiques et centres de recherche
- **Bénéficier des expertises, financements et moyens** des établissements de recherche dans des études et projets portés par MEET2050
- **Obtenir de l'Etat des financements sur les sujets de recherche** comme d'autres filières (ex. des PEPR)

## ACTIONS MENÉES



Rapprocher  
les TRL bas des  
enjeux industriels

- **Rédaction d'un protocole d'accord** pour travailler à la coordination et mise en commun de moyens (programme de recherche partagé, actions de valorisation et de transfert, communication transverse, publications, formations, veilles, etc.)
- **Plusieurs acteurs mobilisés:**
  - Centres de recherche: CEA, IFPEN, IFREMER
  - Ecoles: Centrale Nantes, Ecole Navale, ENSM, ENSTA Bretagne et ENSTA Paris Polytechnique, Kedge Business School
  - Universités: AMU, UBO, UBS, Université d'Orléans
  - ISEMAR
  - IRT et ITE
- Retours des établissements pour consolidation du Protocole final

## ACTIONS A MENER

- **Finalisation et signature du protocole d'accord**
- **Financement des actions prévues** (fonds CMA CGM dédié aux instituts et centres de recherche français experts sur la décarbonation du maritime)
- **Mise en place des groupes de travail pour réaliser les actions prévues dans le protocole**



## OBJECTIFS

- **Monter des projets ou réaliser des études communes** avec des centres étrangers ou avec des partenaires étrangers via leurs centres de décarbonation
- **Valoriser les savoir-faire français et porter une voix française** dans des enceintes internationales académiques et scientifiques

## ACTIONS MENÉES

+

Rejoindre  
une dynamique  
internationale

- **Plusieurs Centres contactés :**
  - DLR (Allemagne)
  - Global Center for Maritime Decarbonisation (Singapour)
  - Maersk Moller Mc-Kinney Moller Center for Zero Carbon Shipping (Danemark)
  - MARIN (Pays-Bas)
  - SINTEF (Norvège)
- **Autres centres ciblés** (contacts en cours): Etats-Unis et Royaume-Uni (SHORE Center)
- **Types de sujets / projets sur lesquels il y a eu des marques d'intérêt croisées:**
  - Outils de modélisation et bases de données
  - Plateformes d'essais
  - Green corridors avec projets énergétiques dans les ports
  - Financements européens de projets de décarbonation

## ACTIONS A MENER

- **Réunions bilatérales** avec les Centres (réalisées et en cours)
- **Réunion collective** en février 2025 à Nantes
- **Rencontre internationale des Centres à l'occasion de l'UNOC en juin 2025 à Nice**



## OBJECTIFS

- **Travailler au profit des têtes de réseau de l'écosystème et bénéficier de leurs expertises**
- **Mobiliser l'ensemble de l'écosystème via des réseaux établis**
- **Mutualiser des moyens pour des actions communes**

## ACTIONS MENÉES

+

Démultiplier  
les efforts dans  
tout l'écosystème

- **Partenariats:**
  - Convention de partenariat avec **Armateurs de France** pour mutualiser des moyens afin de réaliser des actions communes (veille, formation, webinaires techniques, notes techniques, etc.)
  - **Pôle Mer Bretagne Atlantique:** mise à disposition d'un ETP 1 à 2 jours / semaine
  - Autres conventions en cours de validation
- **Collaborations pour les travaux de MEET2050,** notamment les journées collaboratives: AFBE, CapEnergies, CMAF, Cruise Club Marseille, France Hydrogène, GICAN, GIFEN, Nuclear Valley, Pôle Mer Méditerranée, Windship
- **Plusieurs pistes de partenariats avec l'Etat, des Collectivités et des organismes publics:** réalisation de travaux dans la suite de la Feuille de route de décarbonation, apports d'expertises techniques, soutiens financiers dans des études et projets portés par MEET2050, etc.

## ACTIONS A MENER

- **Mise en place des partenariats amorcés avec des fédérations professionnelles**
- **Nouer de nouveaux partenariats avec les acteurs publics intéressés, Etat et nouvelles Collectivités**
- **Sécuriser des financements publics pour abonder des projets portés par MEET2050**



## FINANCEMENTS

→ Le 1<sup>er</sup> exercice budgétaire de MEET2050 (juillet 2023 – décembre 2024) se conclura avec un budget de **plus de 1 million d'Euros de financements privés et publics**

## REPARTITIONS

- **Financements obtenus avant lancement des projets ~1 M€**
  - Adhésions: **65 k€** soit 6%
  - Partenariats privés: **760 k€** soit 75%
  - Subventions de Collectivités: **190 k€** soit 19% (Région Pays de Loire et Nantes Métropole)
- **Moyens en nature apportés à MEET2050 estimés à >750K€**
  - Mises à disposition et apports: Région Bretagne, Pôle Mer Bretagne Atlantique, Etablissements de recherche, Entreprises
  - Contributions bénévoles de l'Equipe MEET2050
- **Financements en discussions**
  - **Fonds de dotation CMA CGM:** 20M€ prévus pour les « instituts et centres de recherche experts sur la décarbonation »
  - **FIM:** MEET2050 a été lauréat du FIM2024, en attente de confirmation
  - **Collectivités:** mobilisation de financements sur projets en 2025

Vers un  
business model  
pérennisé

## PISTES & ENJEUX

- **Diversifier les sources de financements:** ADEME, Fondations, fonds, prestations
- **Diversifier les partenaires de MEET2050 en lien indirect avec le maritime**
- **Candidater à des AAP / AO** en proposant des approches collaboratives ou des expertises spécifiques pour des projets de type « intérêt général »





# OBJECTIFS 2025

- Consolidation de MEET2050
- Services et missions
- Réalisation des projets



## Régime de croisière

Après une phase de mise en place en 2024, l'Institut doit atteindre un régime de croisière basé sur la réalisation des études et projets, la mise en place de services à ses adhérents, atteindre une notoriété plus importante et pérenniser son business model.



### Équipe

- Poursuite du **fonctionnement agile** avec des **prestations sur des missions spécifiques** et des **contributions en ressources humaines des partenaires**
- Sous condition des financements attendus en 2025 et 2026, recrutement de 1 à 2 ETP: **coordination projet et Direction générale** d'ici fin 2025



### Partenariats

- Mise en place d'un **Comité opérationnel** pour faire le lien avec les fédérations, associations professionnelles, Pôles de compétitivité et Clusters
- Signer un **Partenariat porteur de projets concrets avec les Centres de décarbonation étrangers à l'occasion de l'UNOC** en juin 2025 à Nice
- **Partenariat au niveau national** avec l'ADEME et la DGAMPA en cours de mise en place pour favoriser le partage d'information et la mise en place d'actions conjointes



### Financements

- **Sécuriser les financements** avec des engagements pluriannuels des partenaires
- **Mettre en place les projets** pour mobiliser des financements plus facilement
- **Subventions** recherchées aux niveaux territorial, national et européen
- **Fonds de dotation et fondations** sollicités pour abonder dans des projets et missions



### Projets

- Finaliser l'organisation permettant la **réalisation simple et efficace des projets internes** (financements, accords de consortium, organisation globale et gestion des projets ...), à l'instar de ce qui a été mis en place par d'autres organisation (CRS – Marin, CITEPH – EVOLEN, etc.)
- **Lancer les projets** présentés en AG et qui auront obtenu le budget minimum nécessaire pour démarrer
- **Préparer la mise en place des nouveaux projets pour 2025/2026**



### Services

- Mise en place de **services au profit des adhérents**, associés aux projets portés par MEET2050, et complémentaires de ceux déjà apportés par les organisations professionnelles



## BULLETINS



## EXPERTISES



## FORMATIONS

### OBJECTIFS

→ **Partager des informations à haute valeur ajoutée**

→ **Animer un réseau d'experts au profit des Membres et de l'écosystème**

→ **Proposer des cycles de formation pour approfondir et renforcer les connaissances**

### MODALITÉS

Un bulletin couvrant des sujets réglementaires, économiques, technologiques, complémentaire de bulletins existants proposés par des partenaires institutionnels

Mise en place de comités techniques liés aux projets portés par MEET2050 et de webinaires techniques liés à des actualités ou besoins spécifiques de partenaires

Faciliter la rencontre entre des savoirs et expertises et les acteurs qui ont besoin de mieux comprendre les multiples enjeux de la décarbonation

### ACTIONS

#### Réalisations et prochaines étapes :

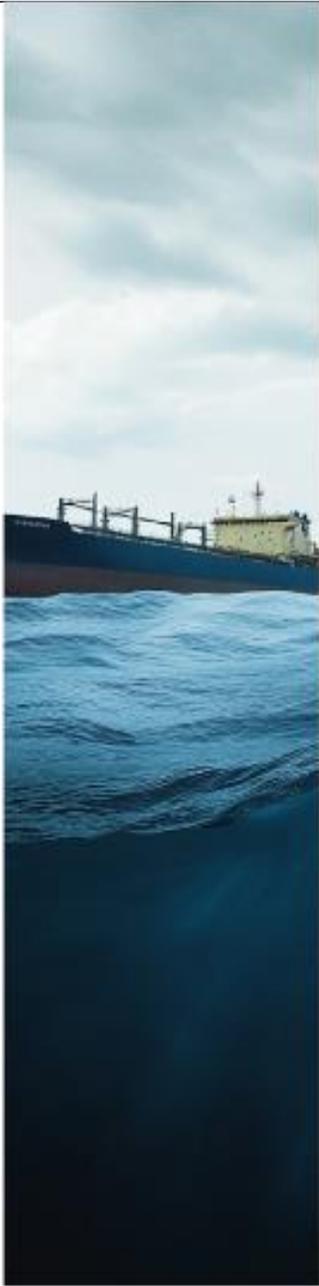
- **2024:** identification de besoins des membres et sollicitation de Partenaires institutionnels
- **2025:** sortie d'un premier bulletin pour fin du T1 2025 et montée en puissance sur le reste de l'année

#### Réalisations et prochaines étapes :

- **2024:** recensement de sujets et de besoins associés lors des journées collaboratives et montages de projets
- **2025:** mise en place d'un comité des financeurs pour travailler aux modes de financement de la décarbonation

#### Réalisations et prochaines étapes :

- **2024:** identification du besoin de formation et premiers partenaires co-organisateur
- **2025:** 1<sup>er</sup> cycle de formation dédié aux financements de la décarbonation

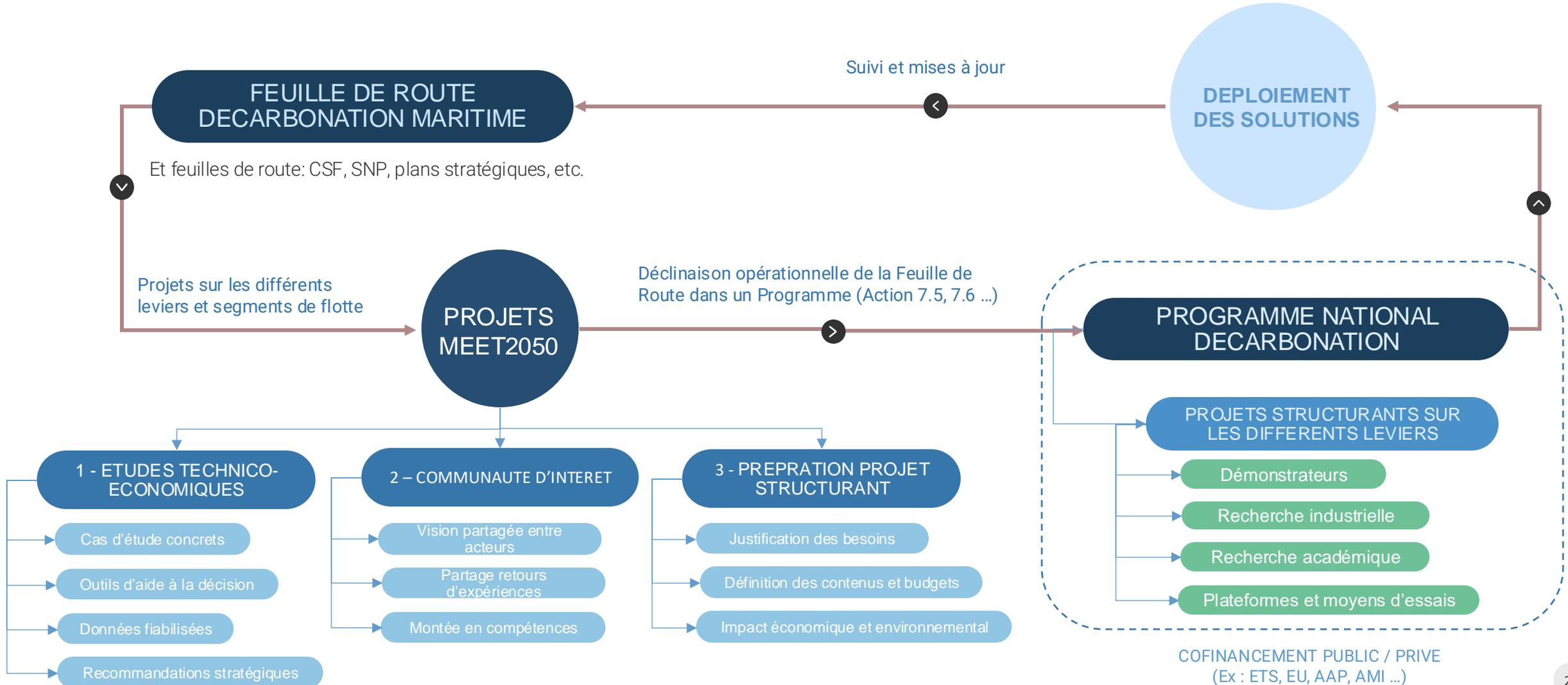




# MÉTHODE PROJETS

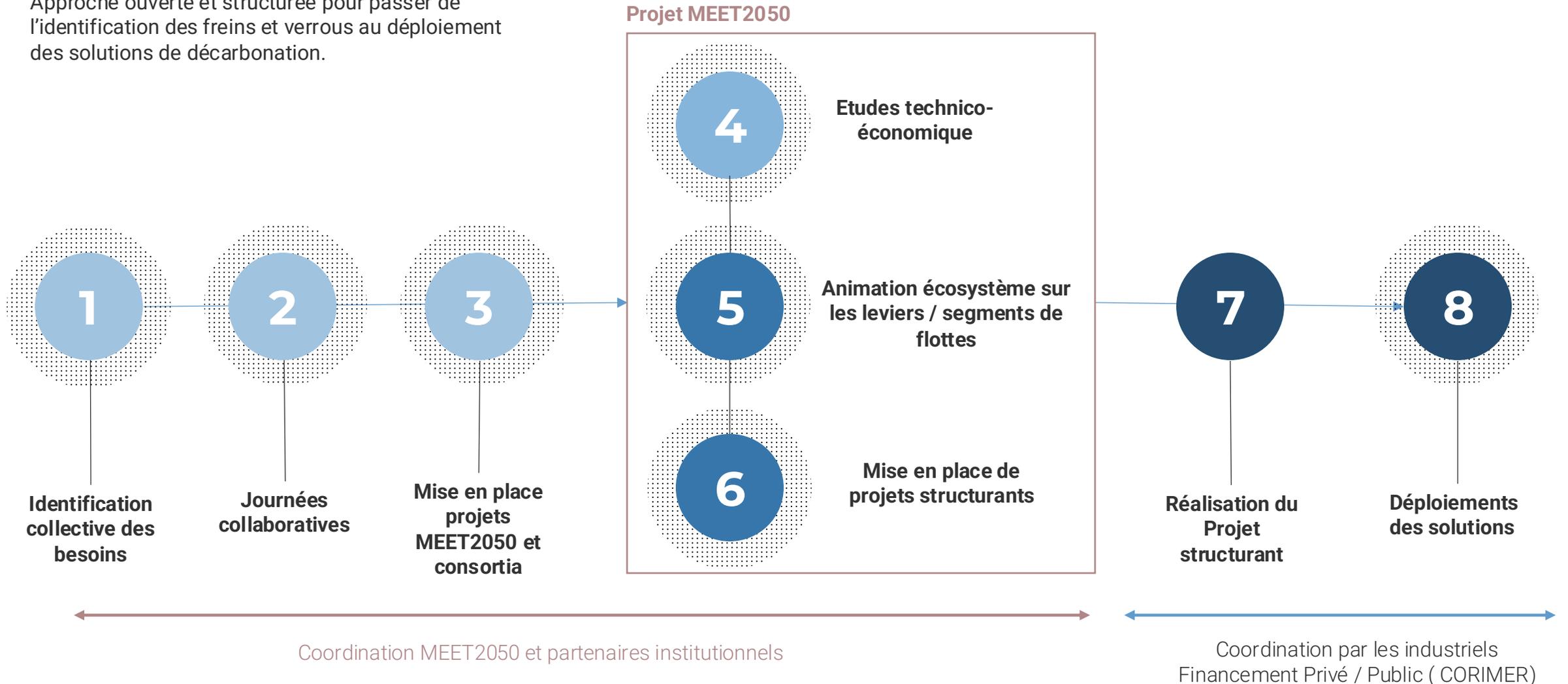
# Méthode proposée pour favoriser le déploiement des solutions

Accompagner le développement et le déploiement des solutions de décarbonation en lien avec la feuille de route de décarbonation du maritime, par la mise en place d'un Programme national composé de projets structurants définis collectivement dans le cadre de projets portés par MEET2050.



# Méthode proposée pour favoriser le déploiement des solutions

Approche ouverte et structurée pour passer de l'identification des freins et verrous au déploiement des solutions de décarbonation.

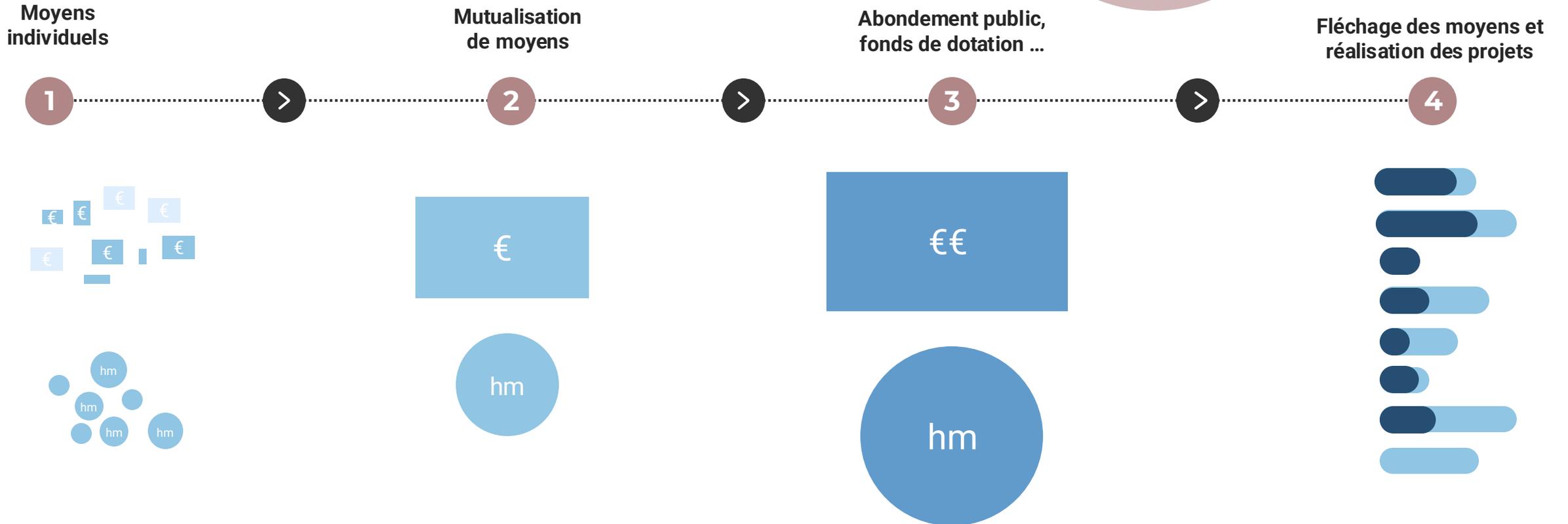


# Projets Internes de MEET2050 : La force du collectif



MEET2050 propose de travailler sur un **nouveau modèle de collaboration** en s'inspirant des **bonnes pratiques d'autres organisations nationales** (PFA, CITEPH, IRT/ITE ...) **ou internationales** (CRS, FPSO Forum, centres de décarbonation étrangers ...).

**Retombées :**  
Effet de levier  
et démultiplication des  
capacités, fiabilité des études,  
construction  
d'une vision partagée ...



4

## Grands objectifs

Associés aux livrables produits dans le cadre de MEET2050 et des projets



### CRÉER ET PARTAGER LES CONNAISSANCES

- Rapports scientifiques
- Études technico-économiques
- Synthèse des journées collaboratives
- Webinaires et podcasts
- Veilles technologiques et réglementaires



### SENSIBILISER ET ENGAGER

- Articles de vulgarisation et de synthèse
- Formations
- Webinaires, podcasts, conférences
- Site internet et plateformes d'information



### ACCOMPAGNER LES DÉCIDEURS PUBLICS ET PRIVÉS

- Notes de position
- Définition de stratégies
- Propositions de réformes législatives
- Contributions aux consultations publiques
- Études d'impact réglementaires



### MOBILISER DES FINANCEMENTS

- Dossiers de demande de subventions
- Études technico-économiques (démonstration des coûts et bénéfices)
- Rapport d'activité annuel
- Feuille de route de décarbonation et déclinaison en un Programme national

3

## Niveaux de diffusion

+

Résultats et livrables **restreints aux consortia** des projets suivant un accord de consortium

+

Certains résultats et livrables **diffusés à l'ensemble des membres de MEET 2050**, (mutualisation et un partage de connaissances sur l'ensemble des projets réalisés)

+

Certains résultats et livrables **diffusés à l'extérieur** pour alimenter les stratégies et politiques publiques, mobiliser des financements, sensibiliser l'ensemble des acteurs et le grand public ...

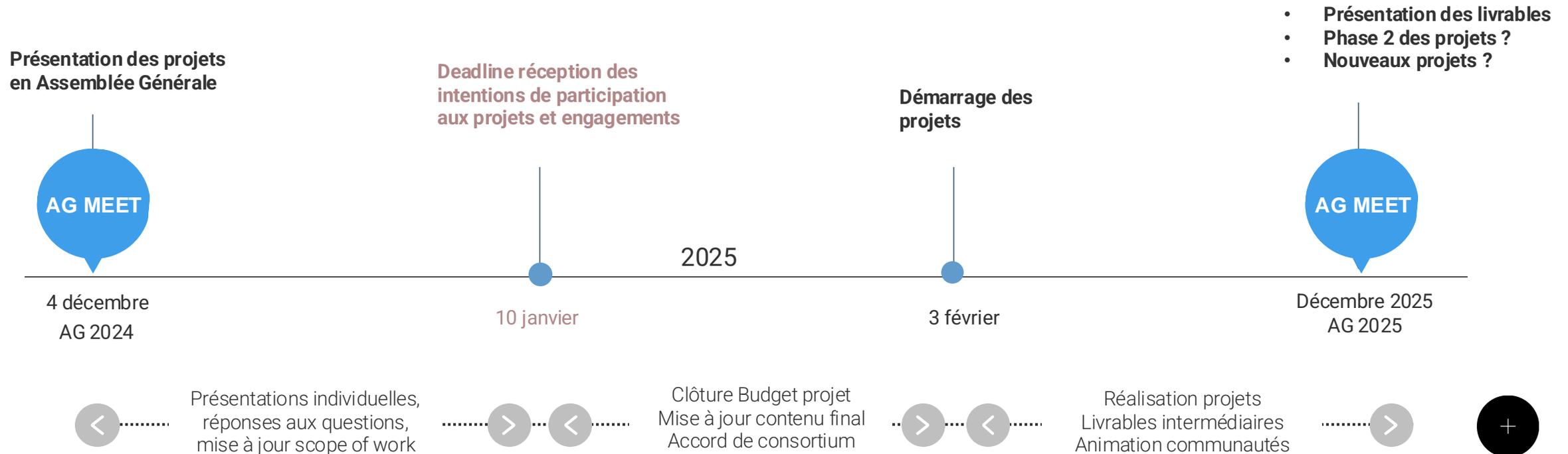


# Calendrier pour lancer et coordonner les projets



**Principe :** Synchronisation de l'ensemble des études sur une période de 10 mois (possibilité d'avoir des projets en plusieurs phases)

**Bénéfices :** Priorisation des projets une fois par an, livrables intermédiaires et finaux présentés de façon régulière, synchronisation des résultats et livrables entre les différents projets





# PORTFOLIO PROJETS

## PROJETS REALISES 2024



VENFFRAIS



BANC ESSAIS

## PROJETS LANCES 2025



CAP2050



H2



ELEC



DROP IN



NUC

## PROJETS MIS EN PLACE 2025



CORRIDORS



PÊCHE



PF ESSAIS



EFFICACITÉ

## IDÉES DE PROJETS



SOUVERAINETÉ



ACV



PORTS



FORMATION



## VENFFRAIS Projet structurant Vélique

La propulsion vélique est un des leviers de décarbonation du maritime qui permet d'utiliser le vent avec des technologies modernes optimisées (voile rigide, semi-rigide, kite, rotor, profil aspiré). La mesure précise de la performance de ces systèmes est primordiale et implique une connaissance fine des phénomènes physiques mesurés numériquement (CFD hydro, aéro) ou expérimentalement (soufflerie, bassins de carène, essai, etc.).

MEET2050 et ses experts ont contribué à l'identification des freins et verrous, à l'étude de faisabilité et à la définition d'un projet structurant en relation windship et l'IRT Jules Vernes

**Type :** Etude technico-économique puis Projet structurant



## BANC Banc d'essais moteur pour carburants alternatifs

Ce projet a pour objectif d'accélérer la mise sur le marché de carburants alternatifs produits par et/ou pour l'industrie maritime française. Pour cela, il est nécessaire de disposer d'un banc d'essais moteurs adaptés aux carburants alternatifs, que ce soit pour des besoins de mise au point de formulation, de tests d'émissions ou de tests d'endurance. Le projet a été réalisé avec le soutien de TotalEnergies et a permis d'identifier les écosystèmes impliqués dans un projet de banc.

**Type :** Etude technico-économique



## CAP2050 Modélisation de trajectoire de décarbonation

Il n'est pas possible de définir une feuille de route, une stratégie et des projets sans une vision claire des besoins et possibilités de transition. Des fiabiliser les données liées à la transition, développer un modèle de trajectoires, comparer des scénarios pour le maritime et fluvial à différentes échelles, assurer une communication des résultats auprès de l'ensemble de la filière, des pouvoirs publics et à l'international.

**Type :** Données fiabilisées et outils d'aide à la décision



## H2 Hydrogène comme carburant

L'utilisation de l'hydrogène (H2) dans la propulsion des navires offre une solution potentielle pour réduire les émissions de CO2, et améliorer l'efficacité énergétique. Mais son déploiement se heurte à plusieurs difficultés et de nombreuses questions restent en suspens : pour quels navires? Pour quelles puissances? Quelle autonomie? Pour quels OPEX et CAPEX? Quelle réglementation applicable? Quels risques? Quels besoins en infrastructure et possibilités de mutualisation avec le routier? ...

**Type :** Etude technico-économique



## ELEC Electrification des navires et enjeux portuaires

L'électrification est un axe prioritaire de réduction des émissions pour le maritime, la plaisance et le fluvial. Quels segments de flotte sont les mieux adaptés ? Quels sont les besoins en électricité à fournir au niveau des ports qui font face aussi bien aux besoins pour le courant quai que pour les recharges de bateaux et navires dès à présent et plus encore demain ? Quelles sont les technologies à développer, tester et valider sur les différents segments, entre la propulsion et les usages à bord? Face à la compétition internationale, consolider une offre française est stratégique.

**Type :** Etude technico-économique



## DROP IN Carburants durables "Drop in » dont biocarburants

Les carburants "drop in" seront une des solutions pour réduire les émissions du maritime. L'enjeu est de participer au développement de nouvelles chaînes de valeur intégrées pour la production, à l'échelle nationale, de carburants durables destinés au secteur maritime et en synergie avec le secteur aérien, en valorisant des déchets et/ou des ressources biogéniques.

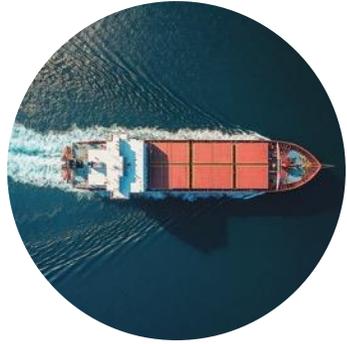
**Type :** Etude technico-économique



## NUC Nucléaire pour la propulsion et dans les ports

Le développement de petits réacteurs modulaires (SMR) suscite l'intérêt du monde maritime comme potentielle propulsion décarbonée; des premiers projets émergent, notamment en Asie, pour des usages maritimes. L'utilisation de réacteur nucléaire dans les ports pour la production d'énergie décarbonée est également à l'étude. Cela pose la question des enjeux technologiques, réglementaires, économiques.

**Type :** Etude technico-économique



## CORRIDORS Corridors Verts

Les corridors verts sont des routes maritimes zéro émission, nécessitant la coordination d'acteurs comme les armateurs, ports et énergéticiens pour déployer des navires à zéro émission et des infrastructures avec des énergies décarbonées.

À ce jour, 62 projets mondiaux ont été recensés. Plusieurs pays, dont la France, se sont engagés à développer ces corridors d'ici 2025. La France, avec ses façades maritimes, est bien positionnée pour déployer ces projets, qu'ils soient en cabotage ou transocéaniques, en optimisant les ressources et en lançant des initiatives concrètes.

**Type :** Etude technico-économique

**Statut :** Journée collaborative en cours de mise en place



## PÊCHE Décarbonation du secteur de la pêche

La décarbonation des navires de pêche fait face à des obstacles techniques, réglementaires et financiers, compliquant le rétrofit et le renouvellement de la flotte. La diversité des métiers, navires et territoires exige une transition progressive et adaptée aux besoins en autonomie et puissance.

Les projets axés sur l'efficacité énergétique et les technologies innovantes nécessitent une dynamique nationale pour mutualiser ressources et savoir-faire, favorisant des avancées concrètes et une meilleure coordination des efforts pour atteindre les objectifs de décarbonation.

**Type :** Etude technico-économique

**Statut :** Journée collaborative en cours de mise en place



## PF ESSAIS PlateForme d'ESSAIS

Le projet du navire de test pour le secteur maritime français vise à mutualiser les moyens entre acteurs de différents secteurs pour réduire les coûts et maximiser l'efficacité. En réunissant recherche, innovation technologique et mise en œuvre, il offre une plateforme collaborative pour tester des solutions partagées.

Aligné avec le plan France Mer 2030, ce projet favorise la synergie intersectorielle.

Il s'inscrit dans la continuité d'initiatives comme Mistral, dédié aux essais d'éoliennes flottantes en conditions réelles.

**Type :** Etude technico-économique



## EFFICACITÉ énergétique et opérationnelle

L'optimisation des carènes, l'adoption de systèmes de propulsion plus efficaces et l'utilisation de carburants alternatifs sont des pistes majeures pour réduire les émissions. En parallèle, des pratiques opérationnelles améliorées, comme la gestion optimisée des itinéraires ou des processus portuaires, permettent de limiter la consommation d'énergie.

Toutefois, ces leviers nécessitent des investissements importants, une collaboration renforcée entre les acteurs du secteur, ainsi qu'un cadre réglementaire clair pour garantir leur efficacité et accélérer la transition vers un maritime durable.

**Type :** Etude technico-économique

**Statut :** Journée collaborative en cours de mise en place



## SOUVERAINETÉ des approvisionnements

L'importance du maritime dans l'économie (mondiale, européenne et nationale) reste mal connue du grand public aux décideurs économiques et politiques, au-delà de chiffres relativement abstraits (« 90% des échanges passent par le maritime »).

L'impact possible des transitions écoénergétiques (par exemple la réorganisation des flux, la sobriété, etc.) ne peut être appréhendé et anticipé qu'avec une meilleure connaissance des enjeux économique et du rôle du maritime.

**Type :** Données fiabilisées et outils d'aide à la décision

**Statut :** Identification des besoins



## AVC Impact environnemental de la construction et déconstruction navale

Il est primordial de consolider les données sur l'impact environnemental de la construction et de la déconstruction de navires et de solutions de décarbonation - en premier lieu les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie, et plus généralement diverses composantes d'une ACV (consommation en eau et en ressources, émissions d'effluents, etc.).

**Type :** Données fiabilisées et outils d'aide à la décision

**Statut :** Identification des besoins



## Transition énergétique des PORTS

La décarbonation des ports recouvre plusieurs dimensions: la transition des ports en eux-mêmes, la transition des territoires dans lesquels ils se situent, la transition de leurs clients et utilisateurs dont le maritime. Au milieu des objectifs fixés par les ports dans la SNP ou dans leurs feuilles de route, et des nombreux projets qu'ils ont lancés avec leurs partenaires et clients, l'enjeu est de comprendre les impacts des différents leviers de décarbonation du maritime sur et pour les ports, et quels sont leurs besoins pour accompagner et faciliter cette transition: besoins énergétiques, décarbonation des zones industrielles, données, pilotage, financements, adaptation des réglementations pour les nouveaux carburants, etc.

**Type :** Etude technico-économique

**Statut :** Identification des besoins



## Plateforme de FORMATION

La décarbonation du maritime nécessite une montée en compétences des professionnels du secteur. Les nouveaux carburants, technologies innovantes et processus adaptés requièrent des formations spécialisées pour les opérateurs portuaires, marins et logisticiens. Les enjeux incluent la sécurité dans la manipulation des énergies alternatives, l'adaptation aux nouvelles réglementations, et l'acquisition de savoir-faire techniques pour maintenir et exploiter les infrastructures décarbonées.

**Type :** Etude technico-économique

**Statut :** Identification des besoins



Exemple projet  
structurant :  
**VENFFRAIS**

## ÉTAPE 1

### Ateliers collaboratifs



- Trois réunions de présentation et des ateliers pour mobiliser les acteurs avec l'association Windship et l'IRT Jules Verne :
  - Retours d'expérience des porteurs de projets
  - Identification à 360° des freins, verrous et propositions d'actions
- 30 participants à chaque atelier représentant toute la chaîne de valeur

## ÉTAPE 2

### Étude de faisabilité

Projet H<sub>2</sub> as Fuel (Place de l'H<sub>2</sub> comme carburant marin)

**Objectifs :**

- **Fédérer** les acteurs de la chaîne de valeur sur un projet favorisant le développement et déploiement de l'hydrogène
- **Mutualiser** des moyens humains et financiers pour **réaliser des études technico-économico-réglementaires partagées**
- **Mettre en place un projet structurant** pour développer la filière hydrogène et **mobiliser des financements** publics et privés (FR et EU)

**Consortium pour mener à bien le projet**  
Coordination MEET2050 et fédérations professionnelles

**Partenaires en cours de positionnement :**

- Armateurs
- Centres de recherche
- Energéticiens : producteurs et opérateurs de réseau
- Industrie navale : BE, chantiers et équipementiers
- Ports
- Acteurs de la normalisation et de la réglementation, assurances

**Budget :** fonction des objectifs et apports

**Durée :** 12 mois

**Description du projet à finaliser avec les partenaires :**

- WP1 - **Etat des lieux à 360°**: identification des succès, freins et verrous
- WP2 - **Analyse réglementaire** : Mise en place du cadre réglementaire adapté et favorable au déploiement des solutions
- WP3 - **Analyse technologique** : identification des segments de flotte adaptés à l'H<sub>2</sub>
- WP4 - **Analyse économique** : identification et proposition de business model adaptés
- WP5 - **Analyse opérationnelle** : pour permettre l'usage de l'hydrogène de façon opérationnelle
- WP6 - **Rédaction d'un Projet structurant** pour le développement des solutions et le déploiement de l'H<sub>2</sub> dans le maritime

Journée collaborative H<sub>2</sub>  
Nantes, 15 mai 2024

- Etude mutualisée mobilisant l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur, avec un co-financement de l'Etat via l'IRT Jules Verne.
- Durée 6 mois
- Contenu : Etat des lieux, analyse réglementaire, analyse des solutions technologiques actuelles et à développer, analyse économique et business model, analyse des contraintes opérationnelles, études concurrence, étude des gains énergétiques attendus ...

## ÉTAPE 3

### Projet Structurant en cours de mise en place



- Mise en place d'un premier projet structurant coordonné par l'IRT Jules Verne pour permettre de mieux prédire et mesurer les performances des systèmes véliques
- Contribution à la mise en place du projet : partenaires, rédaction, expertise scientifique et technique, ...
- Budget cible de 18 m€, financement public de 10 m€
- Démarrage cible décembre 2024



# Projet BANC : Banc d'essais moteur pour carburants alternatifs

## CONTEXTE

Le projet « Bancs d'essais moteur » a pour objectif d'accélérer la mise sur le marché **de carburants alternatifs** produits par et/ou pour l'industrie maritime française dans le cadre du plan de transformation France Mer 2030.

Il permettra, entre autres, d'accompagner le développement d'un écosystème d'expertises et de moyens d'essais français pour répondre aux enjeux de transition et d'indépendance énergétique.



## OBJECTIFS

- Mettre en place un écosystème permettant de tester les différents carburants alternatifs
- Partager des bonnes pratiques sur la mise en place de tests de carburants alternatifs
- Créer une expertise mutualisée et partagée pour l'ensemble de la chaîne de valeur en vue du développement et de l'intégration des technologies adaptées aux carburants et segments de flotte.



**L'écosystème des bancs: une grande expertise Française mais l'absence de vision consolidée pénalise les investissements.**

### Les bancs de recherches :



Banc monocylindre permettant la recherche avancée en combustion et performance.

**Ecosystème Français riche d'expertises** issues de l'industrie automobile.

### Le banc de développement et d'endurance :

Banc composé d'un moteur complet permettant la mise au point et les essais longues durée.

**Pas de banc moteur de 1MW ou plus en France autre que Diesel.** Complexité de l'approvisionnement en carburant.



### Le banc de réception :

Banc situé en usine pour tester un moteur complet après son assemblage et avant sa livraison.

**Pas de banc moteur de 1MW ou plus en France autre que Diesel ou méthane.** Complexité de l'approvisionnement en carburant.

## TROIS GROUPES D'INTÉRÊTS IDENTIFIÉS :

### Premier groupe : carburants durables « drop-in » maritime et production réseau

#### Besoin commun :

Tester la production et l'utilisation de différentes formulations de combustibles compatibles avec des moteurs diesels marins et industriels.

#### Proposition de projet commun :

Rechercher un site pilote pour la production de ces fuels en lot de 1 à 100 m<sup>3</sup>. Définir la filière permettant de passer du laboratoire aux sites d'essais.

### Deuxième groupe : moteur hydrogène

#### Besoin commun :

Effectuer des tests d'endurances sur des moteurs industriels et leurs systèmes d'alimentations.

Nombreux acteurs mais généralement en dehors du maritime embarqué.

#### Proposition de projet commun :

Recherche d'un co-portage avec d'autres filières industrielles.

Valider, financer et monter un site d'essais pour la filière moteur hydrogène française.

Réelle opportunité pour l'industrie française.

### Troisième groupe : ammoniac et méthanol

#### Besoin commun :

Effectuer des tests d'endurance sur des moteurs industriels et leurs systèmes d'alimentation.

Paradoxe : solide expertise française reconnue internationalement mais un seul industriel français.

#### Point difficile :

Les grands motoristes possèdent déjà leurs sites d'essais (MAN à Copenhague, WinGD à Shanghai, Wärtsilä à Vasa). Seuls les développeurs de lubrifiants et d'additifs concurrents entre eux cherchent un site.

	Porteur de l'étude
	Intérêt exprimé
	Attente confirmation
	Porteur de l'étude
	Intérêt exprimé
	Intérêt exprimé
	Intérêt exprimé
	Attente confirmation



- Motoristes
- Equipementiers
- Centres de recherches
- Centres d'essais



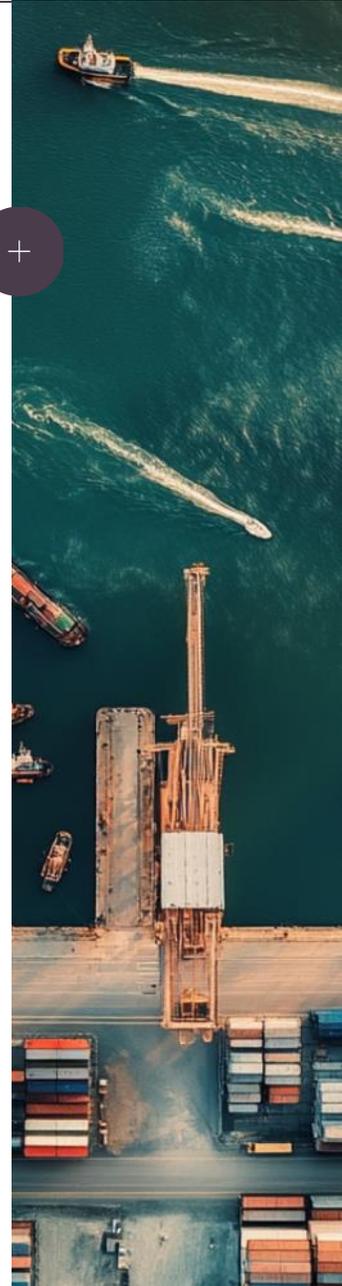
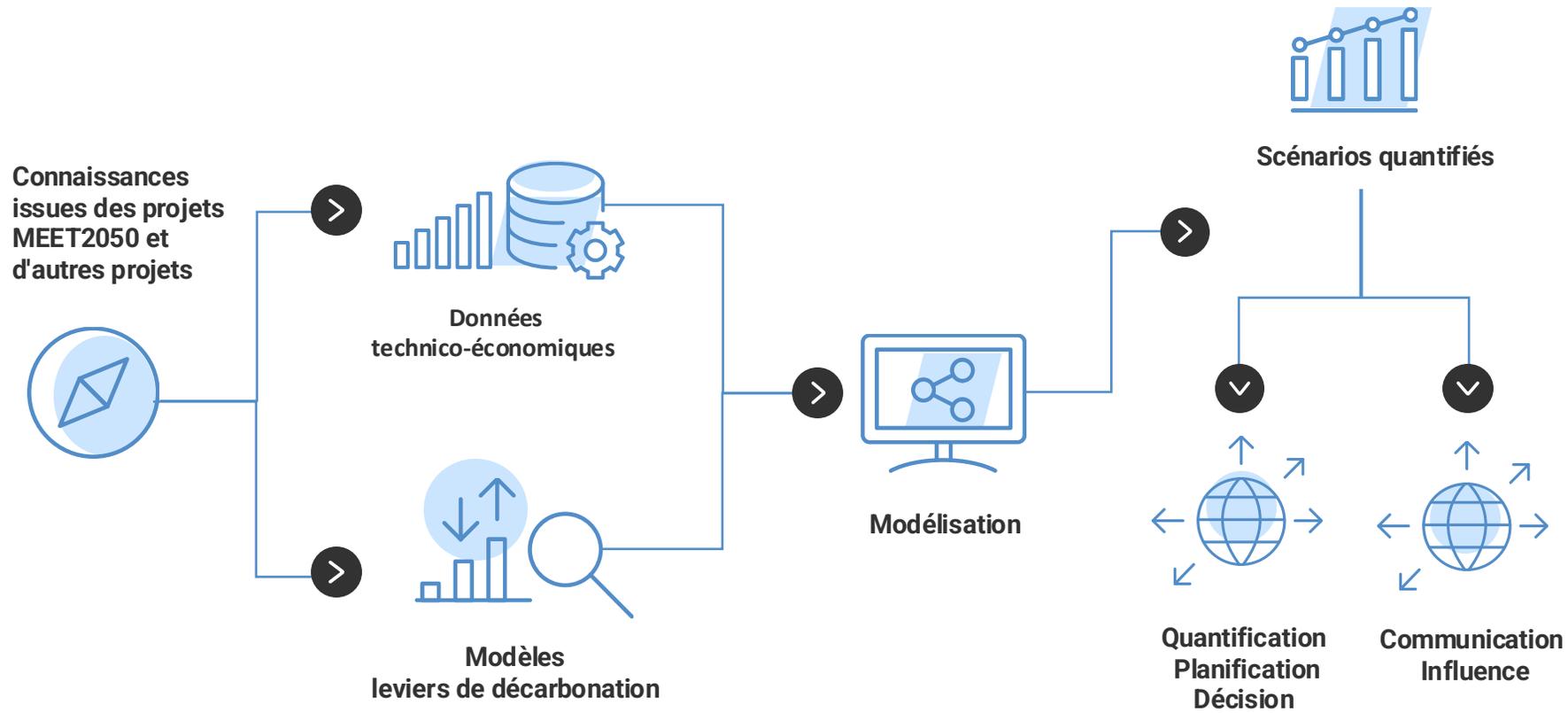
# Projet CAP2050

Outil de modélisation de  
trajectoires  
de décarbonation et bases  
de données fiabilisées



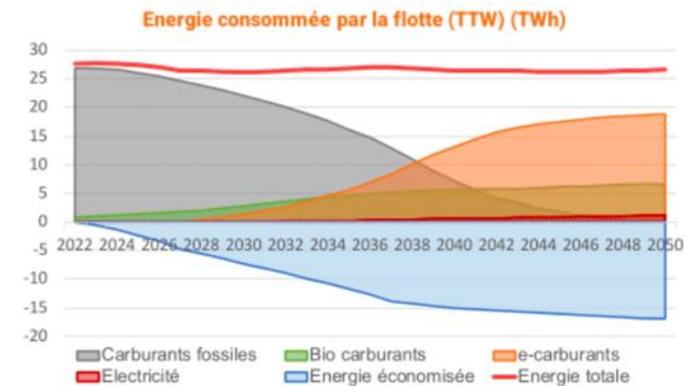
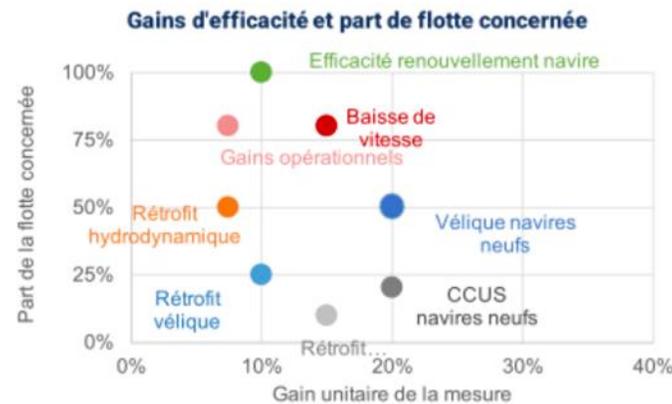
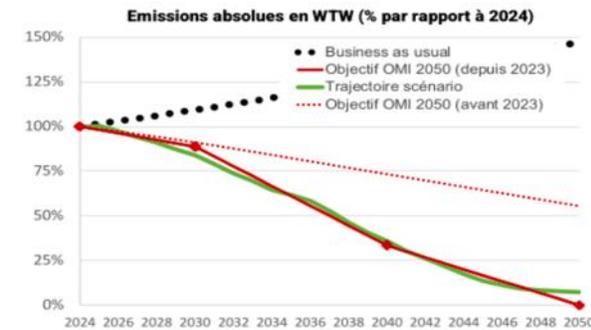
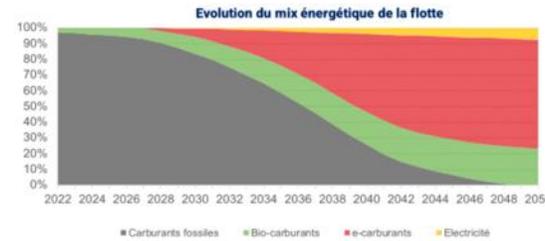
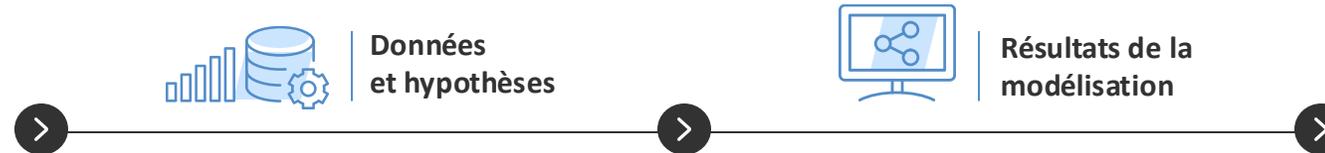
La transition énergétique du maritime doit s'appuyer sur une **modélisation des trajectoires** et une **planification des ressources énergétiques**. Il est stratégique pour la filière de disposer d'un modèle qui permette de quantifier et comparer des scénarios, et d'identifier les meilleures solutions énergétiques par segments de flotte.

Ce modèle permettra à l'Etat, aux collectivités territoriales et aux acteurs privés de se coordonner et d'optimiser les financements publics et privés, d'influencer positivement et d'anticiper des évolutions réglementaires, etc...



Un modèle « preuve de concept » de transition éco-énergétique du maritime a été développé par l'équipe projet MEET2050 et a été utilisé dans le cadre des travaux 2022-2024 pilotés par la DGAMPA pour l'élaboration de la Feuille de route de décarbonation du maritime, afin de produire des trajectoires de décarbonation.

Ce travail a permis de démontrer l'intérêt pour la filière et les services de l'Etat, de disposer d'un outil de modélisation fiable et indépendant. Il a aussi permis d'identifier les limites de cette modélisation et de proposer des axes d'amélioration, afin de répondre à des besoins plus larges dans le cadre du projet proposé CAP2050.





## OBJECTIFS

1. **Créer, fiabiliser et partager les données** liées à la transition énergétique : techniques, économiques, financières, environnementales, énergétiques, réglementaires.
2. **Développer un modèle de transition** accessible aux partenaires, basés sur des données fiabilisées, et permettant de quantifier des scénarios d'un point de vue émissions, énergie, coût, etc.
3. **Définir, quantifier et comparer des solutions et scénarios** de transition énergétique pour le maritime et fluvial à différentes échelles (flottes aux niveaux FR, UE et international) ;
4. **Assurer une communication des résultats** du projet auprès de l'ensemble de la filière, des pouvoirs publics et à l'international.



## CONSORTIUM

- Pilotage Equipe MEET2050
- Une vingtaine d'acteurs industriels contributeurs au financement du projet: armateurs, BE, chantiers, énergéticiens, ports, services, acteurs publics ...
- Académiques/centres d'expertise : École Centrale de Nantes, CEA, IFPEN, ISEMAR, Nantes Université, IRT System-X

Ouvert à d'autres  
partenaires jusqu'au  
10 janvier 2025



## LIVRABLES PRINCIPAUX

- Logiciel de modélisation de trajectoires et de transitions accessible aux partenaires
- Base des données fiabilisée associées à la transition énergétique maritime,
- Documents d'analyse de scénarios et publications diverses



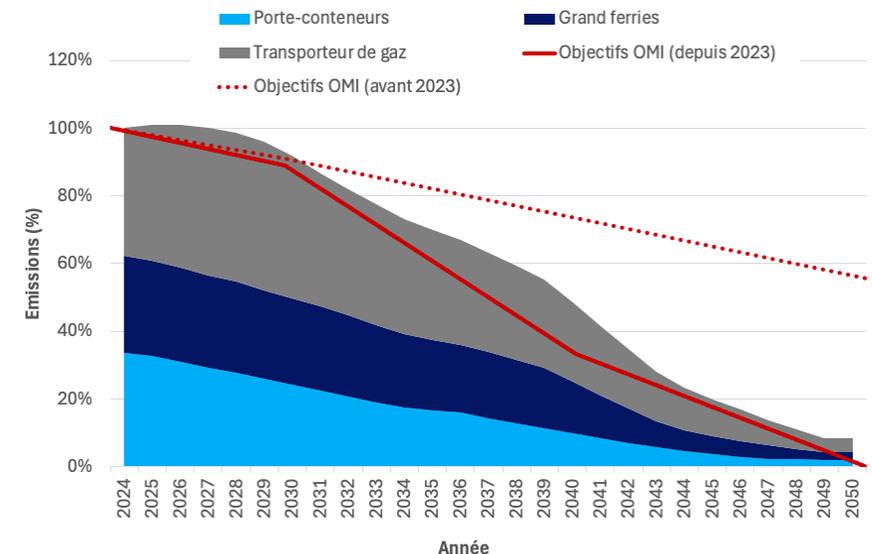
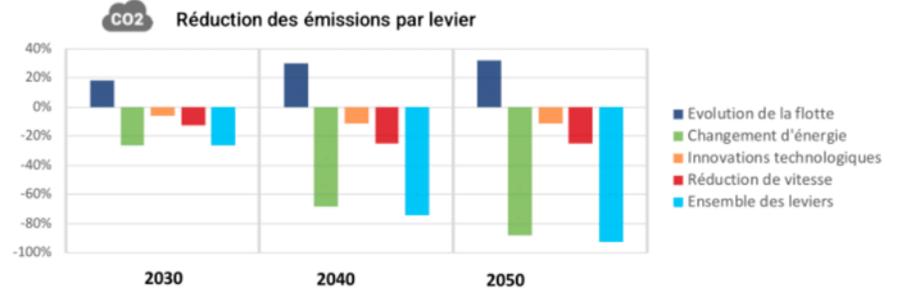
## BUDGET TOTAL PROJET : de 750 k€ à 1.5 M€

Montant engagé par partenaires : ~ 400 k€ sécurisés et ~ 350 k€ publics en attente

Montant restant à mobiliser sur 2025 / 2026 : ~ 250 k€ à 750 k€



**DURÉE** : 24-36 mois, avec livraison de versions intermédiaires opérationnelles



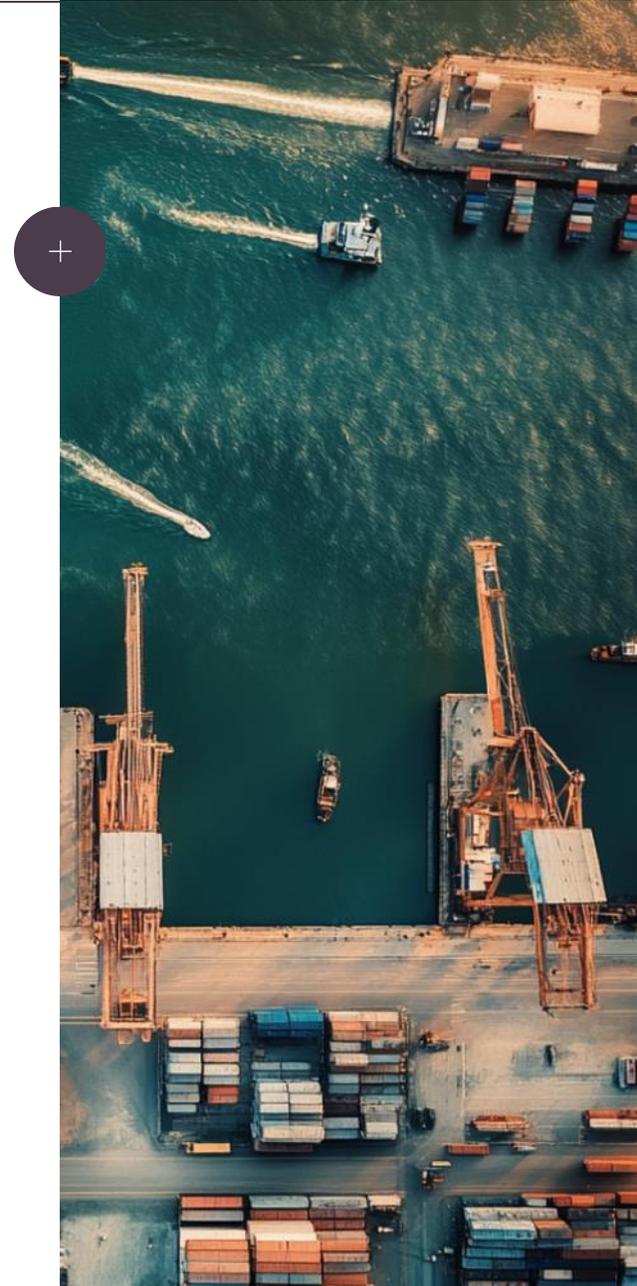
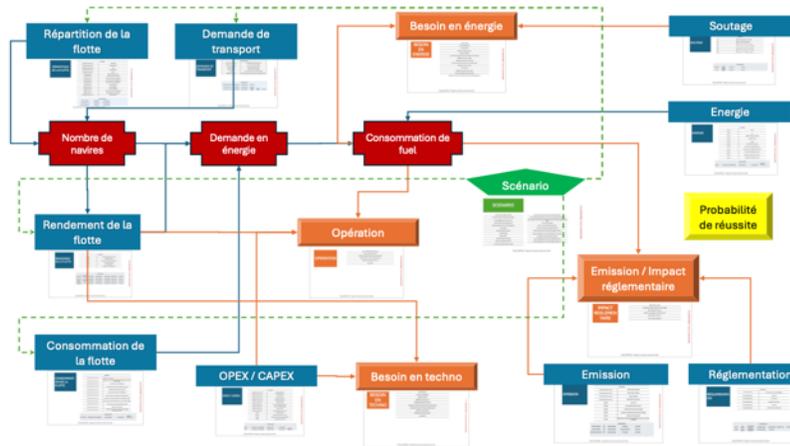
## LANCEMENT DU WP1

- Mobilisation d'une équipe projet et de partenaires depuis mars 2024 autour de la spécification des besoins (WP1 du projet)
- Equipe scientifique : MEET2050, CEA, ECN, IFPEN
- Partenaire technique : EDF

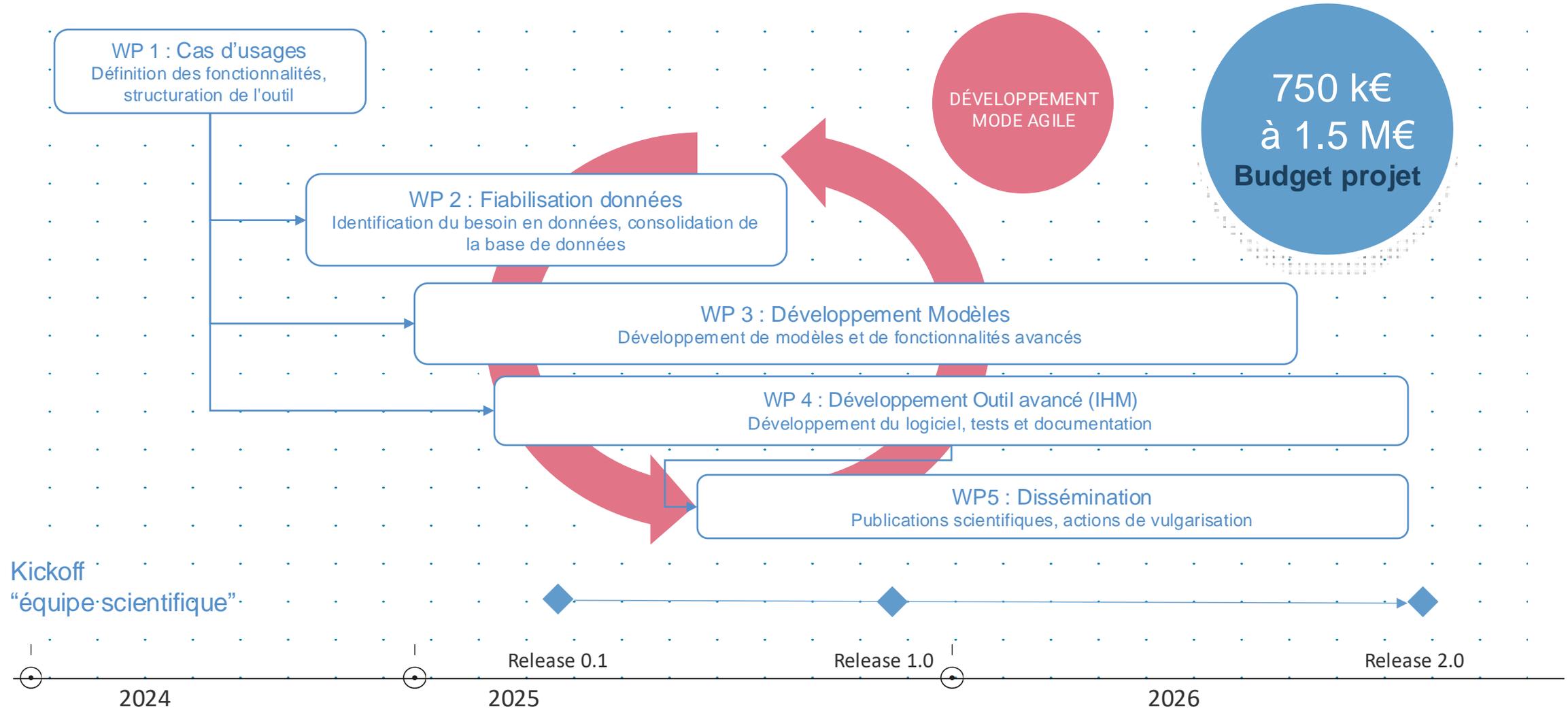
## RÉALISATIONS DES TRAVAUX DU WP1

- Identification des principaux outils développés ou en cours de développement sur la transition du maritime et des autres mobilités
- Consultation des différents partenaires, utilisateurs, destinataires de l'outil sur les usages attendus de l'outil « avancé »
- Identification des principaux besoins d'évolution de l'outil « preuve de concept »
- Identification des besoins en données (et en modélisations) pour l'outil « avancé » - et les sources de données fiables ou à sécuriser
- Définition d'une architecture globale de l'outil « avancé »

Donnée concernée	ID	Nom de la donnée	Unité	Type de donnée	Modélisation	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Consommation de carburant	1.1	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.2	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.3	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.4	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.5	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.6	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.7	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.8	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	1.9	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.0	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.1	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.2	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.3	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.4	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.5	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.6	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.7	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.8	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	2.9	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.0	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.1	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.2	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.3	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.4	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.5	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.6	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.7	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.8	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	3.9	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.0	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.1	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.2	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.3	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.4	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.5	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.6	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.7	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.8	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	4.9	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire
Consommation de carburant	5.0	Carburant	litres	quantitative	simple	par navire	par navire	par navire



# Plan de travail et lien entre les différents lots





## WP1 – Définition des cas d'usage et spécifications (Réalisé)

- A. Identifier les **limites de l'outil** "preuve de concept" et les **besoins de développement**
- B. Identifier les **cas d'usages** de l'outil et les **besoins d'analyse** (émission, consommation, réglementation, coûts)

## WP2 – Fiabilisation des données liées à la transition

- A. Collecter les **données technico-économiques** sur les leviers de transition
- B. Constituer une **base de données sourcées/validées**

## WP3 – Développement des modèles

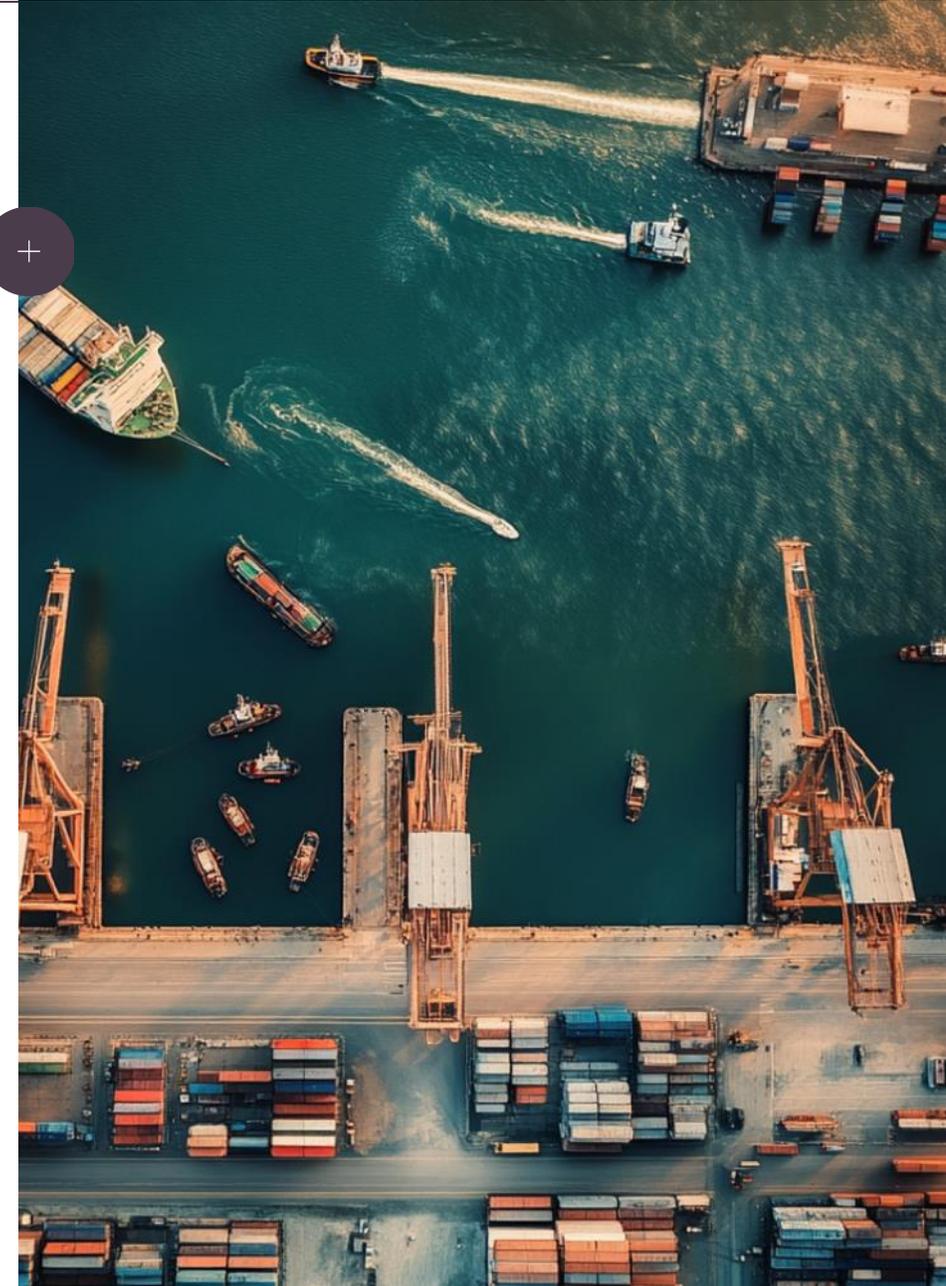
- A. Développer les **modélisations "avancées"**
  - 1. Flottes (segmentation, profils opérationnel, consommation énergétique, etc.)
  - 2. Leviers (facteurs d'émissions, gains, maturité, etc.)
  - 3. Réglementation (indices réglementaires, évolutions, valeurs cibles, etc.)
- B. Développer des **fonctionnalités "nouvelles"**
  - 1. Evolution des paramètres
  - 2. Prise en compte de contraintes
  - 3. Modélisations d'incertitudes

## WP4 – Développement informatique de l'outil « avancé »

- A. Développement du **logiciel** (en version bêta, en version finale accessible en SaaS)
- B. Tests et vérifications
- C. Elaboration d'une **documentation** de développement

## WP5 – Réalisation de scénarios, communication et dissémination

- A. Définition et analyse de **scénarios de référence**
- B. Production de documentation
  - 1. **Publications scientifiques** (articles, communications, rapport de synthèse)
  - 2. **Vulgarisation** (articles, post, note de synthèse, dossier de presse)





# Projet : H2 Hydrogène comme carburant



L'utilisation de l'hydrogène (H<sub>2</sub>) pour la propulsion des navires offre une solution potentielle pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, améliorer l'efficacité énergétique et répondre aux objectifs de transition énergétique des secteurs maritime et fluvial.

## Infrastructures de production et distribution

La production d'hydrogène, en particulier l'hydrogène vert (issu des énergies renouvelables), nécessite des infrastructures coûteuses et massives. De plus, la distribution portuaire, le stockage et le ravitaillement des navires ne sont pas encore disponibles.

## Stockage à bord

L'hydrogène a une faible densité énergétique volumique, ce qui nécessite des solutions de stockage sous haute pression (350-700 bars) ou cryogénique (à -253 °C), posant des défis en termes de sécurité et d'espace sur les navires.

## Sécurité

L'hydrogène est extrêmement inflammable et nécessite des protocoles rigoureux pour éviter tout problème de sécurité. La manipulation, le stockage et le transport en mer demandent une maîtrise des risques accrue.

## Coût et Business Model

Le coût de production de l'hydrogène vert reste élevé par rapport aux carburants fossiles et autres carburants alternatifs. Cela freine son développement à grande échelle sans soutien financier ou réglementaire.

## Réglementations et normes

Les réglementations maritimes actuelles (comme celles de l'OMI) ne sont pas encore adaptées aux spécificités de l'hydrogène. L'élaboration de nouvelles normes pour le stockage, le transport et la sécurité est nécessaire.

## Efficacité énergétique et disponibilité

Bien que l'hydrogène soit une source d'énergie propre, son rendement global n'est pas encore optimisé en raison des pertes énergétiques dans la chaîne de production, de transport et de conversion en électricité (piles à combustible).

## Segments de flotte

Quels sont les segments de flotte les mieux adaptés à l'usage de l'hydrogène, en comparaison à d'autres solutions ?

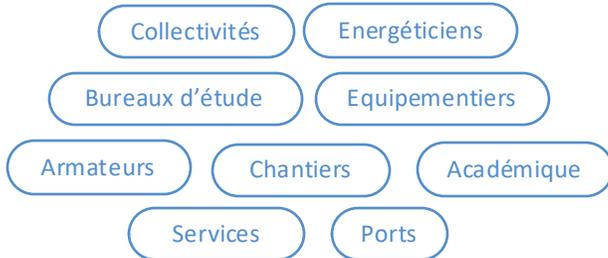
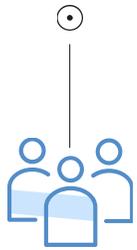
## Acceptation sociale et formation

L'acceptation par les utilisateurs et les habitants est un enjeu primordial pour le développement de l'hydrogène. Il est essentiel d'acculturer et/ou de former l'ensemble des acteurs pour réussir le déploiement de l'hydrogène.



# 190

## Participants



**+**  
Deux journées collaboratives (Nantes, le 15/05 et Marseille 05/07) pour mobiliser la filière autour des freins, verrous et leviers pour le déploiement de l'hydrogène

# 35

Présentations et retours d'expérience



# 115

Freins, verrous et leviers d'action



« Nous sommes revenus car nous aimons les journées collaboratives de MEET2050 »

« Journée très bien organisée, présentations très intéressantes. Les temps d'échanges hors plénière étaient présents, c'est une bonne + value ! »

« Merci à MEET2050 de venir dans les territoires auprès des entreprises ! »

« Un grand merci à toute l'équipe pour l'organisation de cette journée et votre invitation, ce fut une journée enrichissante faite de partages et de retours d'expériences, ce qui est la clé pour faire avancer nos sujets.»

Des événements co-organisés par

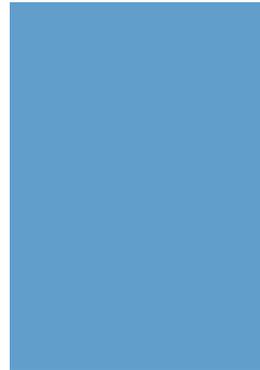


En partenariat avec





Navibus, navire  
passeur



ALBA, navire de  
formation pêche



Estebam, barge  
mytilicole



OCEAN90, Yacht



ZULU 06, barge



HyDroMer, Drague



# Retours d'expérience partagés sur des projets concrets



PILOTHY,  
Bateau Test



Baliseur océanique



Energy Observer 2  
Porte Conteneurs



PROMETEO,  
navire à passagers



Passeurs des  
Sables d'Olonne



HYDRA, ferry



The New Era,  
plaisance



# Synthèse des principaux freins, verrous et préconisations

Types	Nombre verrous	Principaux freins/verrous	Préconisation	Acteurs concernés
 Technique	21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Refueling</b> : pas de solution de transbordement simple et efficace</li> <li>2. Choix techno : absence de consensus sur le type de stockage <b>LH2 vs GH2</b> par segment de flotte</li> <li>3. Manque de <b>visibilité sur la fiabilité</b> des techno H2 maritimes</li> <li>4. Manque de maturité sur les <b>PAC</b> et <b>MCI</b></li> <li>5. <b>Rendements énergétiques trop faibles</b> sur chaîne de propulsion</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adapter des <b>protocoles</b> de transbordement à l'H2</li> <li>2. Faire une <b>étude paramétrique</b> pour recommander les solutions technologiques pertinentes par segment de flotte</li> <li>3. Développer des <b>moyens de test</b> et financer la <b>recherche</b></li> <li>4. Avoir des <b>projets navires/bancs de tests</b> pour PAC et MCI</li> <li>5. <b>Financer des études R&amp;D</b> pour optimiser les techno</li> </ol>	<p>Equipementiers Bureaux d'études Académiques</p>
 Economique	31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAPEX : <b>coût des infrastructures</b> et des <b>navires</b> trop élevés</li> <li>2. OPEX : <b>coût de l'H2</b> et coûts de maintenance élevés</li> <li>3. Subventions : difficulté d'avoir un business model viable</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avoir une <b>visibilité</b> du marché pour investissement long terme</li> <li>2. Faire bénéficier la <b>taxe carbone</b> (ETS) à l'H2 &amp; <b>massifier</b> les usages pour optimiser les coûts de maintenance</li> <li>3. Proposer à l'Etat des guidelines pour <b>mieux flécher les sub</b></li> </ol>	<p>Armateurs Producteurs Banques Etat</p>
 Réglementaire	21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>ICPE/SEVESO</b> : quantité d'H2 seuil (5T) facilement dépassée</li> <li>2. <b>Stockage sous pont</b> (GH2 ou LH2) impossible</li> <li>3. Limites de <b>responsabilité</b> lors du refueling mal identifiées</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Effectuer des <b>analyses de risques</b> pour faire évoluer le seuil</li> <li>2. Réaliser une <b>HAZID</b> pour établir la faisabilité</li> <li>3. Organiser un <b>groupe de travail</b> (ports-énergéticiens-armateurs) pour définir les limites de responsabilités (e.g. swapping)</li> </ol>	<p>Ports Armateurs &amp; BE Sociétés de classe Énergéticiens</p>
 Énergétique	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manque de visibilité pour <b>investir</b> dans les <b>infrastructures</b> de production et d'avitaillement</li> <li>2. Coût de l'H2 produit reste élevé car la <b>demande est faible</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faire une étude pour <b>synchroniser</b> la <b>production</b> et l'<b>usage</b></li> <li>2. <b>Mutualiser</b> les usages maritime/industriels/aérien/terrestre par secteur géographique pour limiter les coûts de transports</li> </ol>	<p>Energéticiens Armateurs</p>
 Politique	21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Démarches administratives lourdes</b> et <b>aides "courtermistes"</b></li> <li>2. Manque de <b>priorisation de l'H2 pour le maritime</b> par rapport aux autres secteurs (e.g. aérien)</li> <li>3. Manque de <b>planification</b> FR/EU pour développement infra H2</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Simplifier les démarches</b>, proposer une synthèse à jour des AAP et rallonger les délais des aides</li> <li>2. Réaliser une étude pour <b>remonter le besoin H2 à l'Etat</b></li> <li>3. Apporter aux politiques une <b>visibilité</b> du marché H2 maritime</li> </ol>	<p>Collectivités Etat</p>
 Communication	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Difficulté de l'<b>acceptabilité sociale</b> des infra H2</li> <li>2. Manque de <b>connaissance de l'H2</b> par certains acteurs</li> <li>3. Manque de <b>retours d'expérience</b> de projets internationaux</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Acculturer</b>, informer et consulter les riverains</li> <li>2. <b>Communiquer</b> et donner une visibilité sur le déploiement et les possibilités qu'offre l'H2</li> <li>3. Réaliser une <b>veille</b> pour s'inspirer des <i>best practices</i></li> </ol>	<p>Armateurs Consulting BE Fédérations</p>
 Formation/RH	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manque de <b>formation</b> des <b>équipes</b> et <b>opérateurs</b></li> <li>2. Manque de <b>ressources humaines</b> qualifiées</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adapter/développer les <b>formations spécifiques</b></li> <li>2. Rendre <b>attractif</b> les métiers en lien avec l'H2</li> </ol>	<p>Organismes de formation Maintenance Armateurs</p>



## OBJECTIFS

- Identifier les **avantages** et les **défis de l'utilisation de l'H<sub>2</sub>** dans le transport maritime et fluvial
- Évaluer la **faisabilité technologique** de l'intégration de l'H<sub>2</sub> sur les navires
- Analyser les **implications économiques de la transition vers l'H<sub>2</sub>** dans les secteurs du maritime et du fluvial



## CONSORTIUM

**Pilotage du projet :** MEET2050

**Partenaires engagés :** ArianeGroup, Bureau Veritas, CEA, EDF/Eifer, France H2, LMG, MAURIC, Sofresid, Sogestran, Régions Bretagne et Pays de la Loire, RTE, TotalEnergies

**Autres contributeurs :** Pôles Mer, autres acteurs institutionnels

**Partenaires recherchés :** Armateurs, Centres de recherche, Energie: producteurs et opérateurs de réseau, Industrie navale: BE, chantiers et équipementiers, Ports, Acteurs de la normalisation et de la réglementation, Formation

Ouvert à d'autres  
partenaires jusqu'au  
10 janvier 2025



## LIVRABLES PRINCIPAUX

- 1) **Rapport d'étude technico-économique** (Identification des segments de flotte, matrice des différents thèmes abordés dans une HAZID et solutions associées)
- 2) **Livre blanc sur l'hydrogène** comme carburant marin incluant une feuille de route de développement technologique et de déploiement
- 3) **Animation écosystème** : séminaires, webinaires, formation, réunions de suivi du projet, dissémination ...
- 4) Option : rédaction d'un projet structurant (plan de déploiement, retombé, coût) porté par les partenaires



**BUDGET TOTAL PROJET** : de 350 à 600 K€

Montant engagé par partenaires : ~300 k€

Montant restant à mobiliser : ~ 50 à 300 k€



**DURÉE** : 10 mois





## WP1 – Etat des lieux

1. Etat de l'art / screening des **projets navires H<sub>2</sub>** avec niveau de TRL (maritime et fluvial)
2. Etablir une cartographie de la **production de l'H<sub>2</sub>** (*prix et quantité*) suivant le type d'H<sub>2</sub>
3. Identifier et synthétiser les différents **verrous par niveaux de la chaîne de valeur, technologies et segments de flotte**

## WP2 – Analyse technologique pour identifier les segments de flotte adaptés à l'H<sub>2</sub>

1. Technologies **portuaires** : stockage à terre, distribution et avitaillement
2. Technologies de **stockage** : hydrogène comprimé, liquéfié, hydrures métalliques
3. Technologies de **conversion de puissance à bord** : Moteurs à combustion d'hydrogène, Piles à combustible (types, performances, rendements), Hybridation avec d'autres technologies.

## WP3 – Analyse de risques et réglementaire

1. Analyse de la **réglementation actuelle et en cours de mise en place sur l'H<sub>2</sub>** (*navires et avitaillement sur les Ports*) et sur les processus de certification
2. Identifier les besoins réglementaires par types de flotte et technologies
3. Détailler les cas d'utilisation ayant besoin d'une analyse de risques (*e.g. stockage sous pont...*)
4. Référencer les **problématiques récurrentes abordées dans les HAZID** en dissociant GH<sub>2</sub> et LH<sub>2</sub> et apporter des **solutions**
5. Etudier l'impact de l'utilisation de l'H<sub>2</sub> sur la **formation des opérateurs** (*avitaillement, maintenance...*)

## WP4 - Etude environnementale

1. **Analyse du cycle de vie (ACV)** suivant le **type d'H<sub>2</sub>** et des technologies de conversion à bord
2. **Impacts** sur la **décarbonation** du secteur maritime
3. Etude des **externalités**

## WP5 – Analyse économique

1. Etude de marché : Identifier le **positionnement et les perspectives** des acteurs FR et INTER sur le marché H<sub>2</sub> (*techno*)
2. Analyse des coûts : Investissements (**CapEx**) et Coûts opérationnels (**OpEx**) de la production à l'usage
3. Modèle financier permettant projection à 10, 15, 20 ans, avec **ROI** et **TCO** sur cas d'usage
4. Identification des **mécanismes de tarification carbone** et des **incitations gouvernementales** liés à l'utilisation de l'H<sub>2</sub> (Maritime et Hors maritime)
5. **Comparaison** avec d'autres carburants alternatifs (CapEx, OpEx, durée d'adoption).
6. **Appels à projets FR et EU** pour le soutien au développement et déploiement de l'H<sub>2</sub> maritime

## WP6 – Cas d'usage sur différents segments de flotte

1. Identification des **cas d'usage par segment** de flotte
2. Réaliser une **analyse/étude paramétrique H<sub>2</sub>** en intégrant :
  - *Impact des profils opérationnels sur le potentiel de l'H<sub>2</sub>*
  - *Impact utilisation H<sub>2</sub> sur le profil opérationnel*,
  - *Avitaillement par rapport au cas d'usage*,
  - *Potentiel de réduction des GES suivant type d'H<sub>2</sub>...*

## WP 7 - Scénarii de déploiement

1. Priorisation des segments : **Identifier les types de navires** et de routes les plus adaptés (ferries, cabotage, porte-conteneurs, etc.).
2. Réaliser une analyse sur la **disponibilité de l'H<sub>2</sub> et les solutions à quai** par rapport aux usages,
3. **Étude de cas régionale** : Analyse spécifique pour un port ou une zone géographique clé.
4. **Calendrier de déploiement** : Étapes progressives (expérimentations, pilote, déploiement massif).

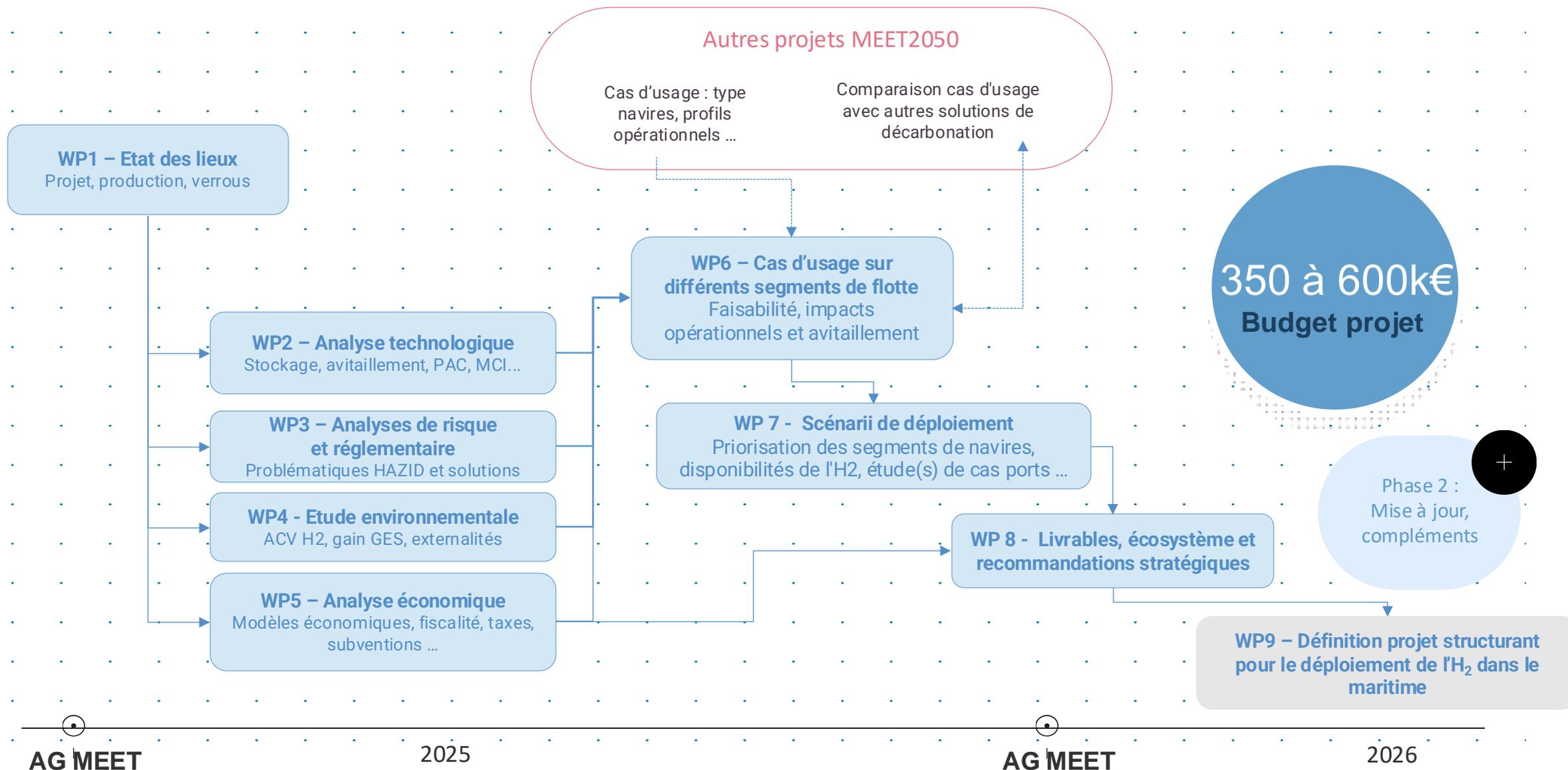
## WP 8 - Livrables projet, écosystème et recommandations stratégiques

1. **Feuille de route technologique** : Innovations prioritaires pour la filière hydrogène maritime.
2. **Rapport technique par segments de flotte** avec conclusions sur la pertinence de l'hydrogène
3. **Matrice avec les différents thèmes abordés dans une HAZID** et solutions associées (prescriptives et/ou justifiées par des projets référents en cours)
4. **Plan d'investissement** :
  - *Identification des besoins financiers et des opportunités de financement*,
  - *Réalisation de Business Model sur des cas d'usage*
5. **Actions politiques** : Politiques publiques nécessaires pour soutenir le développement (subventions, quotas, taxation des énergies fossiles).

## WP9 (optionnel) – Définition projet structurant pour le déploiement de l'H<sub>2</sub> dans le maritime

1. Rédaction d'une **synthèse** de l'état des lieux, les analyses techno/réglementaire/économique et proposer des actions associées
2. Présentation des **segments de flotte pour lesquels l'H<sub>2</sub> est compétitif par rapport aux autres leviers de décarbonation**
3. Estimation des **retombées économiques et environnementales**
4. Proposition de plan de développement et de **déploiement des technologies**
5. Présentation des besoins en recherche et plates-formes d'essais
6. Estimation du **budget** et du **besoin de soutien**

# Plan de travail et lien entre les différents lots





# Projet ELEC : Électrification des navires et enjeux portuaires associés

## +20% d'émissions de GES en 10 ans

Les navires sont de plus en plus nombreux, de plus en plus gros et il y a une forte dépendance aux carburants fossiles

## Contraintes réglementaires AFIR

AFIR impose que les ports du RTE-T alimentent certaines catégories de navire par le réseau électrique de quai dès le 01/01/2030

## Électrification des usages

Il est primordial de garantir que l'électricité utilisée provienne de sources décarbonées ou renouvelables pour éviter de simplement déplacer les émissions vers les centrales thermiques

## Progrès technologiques

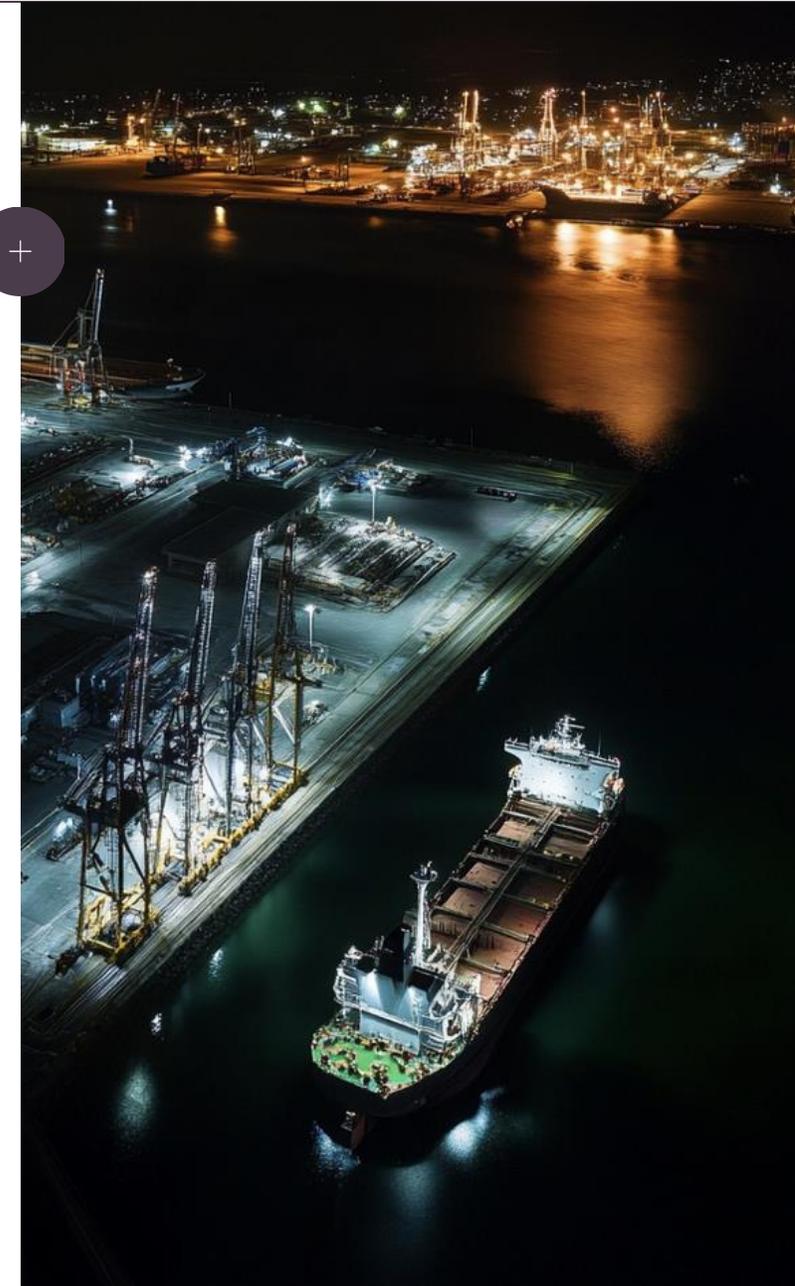
Essor des technologies électriques ces dernières années, notamment pour le stockage d'énergie et répondre aux usages, ouvre l'électrification de nouveaux usages.

## Contraintes réglementaires FUEL EU

Fuel EU maritime impose aux armateurs de réduire de 80% leurs émissions de GES à horizon 2050. Obligations de branchement à quai suivant un calendrier

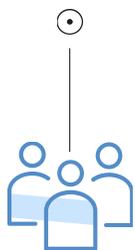
## Concurrence des usages

Augmentation significative des besoins attendus dans les prochaines années, dans tous les secteurs de l'industrie



# 90

Participants



+

Une journée collaborative à Lorient, le 18/09, pour mobiliser la filière autour des freins, verrous et leviers de l'électrification

# 20

Présentations et retours d'expérience



# 35

Freins, verrous et leviers d'action



« Une journée instructive, productive pour lever les freins du développement de la décarbonation des navires et des infrastructures portuaires »

« La journée a permis d'avoir un panorama complet grâce à la présence des armateurs, la Classe, des industriels du maritime, des équipementiers, des services (finances, subventions). Un bon moyen d'avancer dans la réflexion ! »

« Merci de nous avoir donné l'opportunité de partager nos visions & expériences. Le public était de qualité et votre équipe communique sa motivation et son énergie, bravo ! »

« Nous avons apprécié la densité de la journée, la diversité des retours d'expérience et les interactions ouvertes pendant les séquences de questions /réponses »

Un événement co-organisé par



En partenariat avec





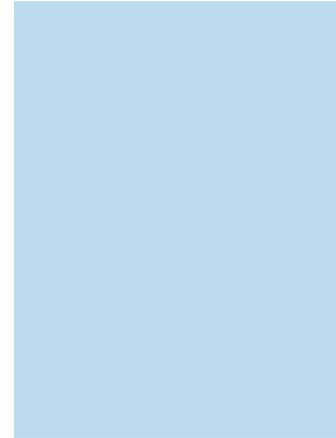
Commandant Charcot  
Hybrid Battery



Swap2Zero  
Hybrid Battery



Saint-Malo  
Dual Fuel  
LNG propulsion & Battery Hybrid



Raccordement électrique des  
ferries à quai au port de Sète



# Retours d'expérience partagés sur des projets concrets



Vedette de lamanage  
Full battery



Wind of Change (SOV)  
Hybrid Battery



Navire de service  
Full battery



Vedette  
Full battery



# Synthèse des principaux freins, verrous et préconisations

Types	Nombre verrous	Principaux freins/verrous	Préconisation	Acteurs concernés
 Technologies Navires	3	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Manque de connaissance</b> des technologies sur le marché</li> <li><b>Manque de solutions</b> technologiques (ex : HV DC , densité <math>\Sigma</math> batteries) adaptées aux besoins spécifiques du secteur</li> <li><b>Réticence</b> du pavillon face aux architectures élec innovantes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Réaliser une veille/formation sur les technologies disponibles</li> <li>Spécifier les technologies qui restent à développer/qualifier en collaboration avec les équipementiers</li> <li>Établir un dialogue avec le Pavillon et standardiser les architectures</li> </ol>	Archi. Navals Équipementiers Etat
 Economique	13	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAPEX : coûts des <b>investissements élevés</b>, qu'il s'agisse des navires ou des infrastructures de quai pour recharge/alim.</li> <li>OPEX : <b>volatilité des prix</b> de l'électricité</li> <li>Modèle économique <b>non rentable</b> sans soutien financier</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Explorer les solutions de financement alternatives et innovantes</li> <li>Proposer des pistes visant à réduire la dépendance des ports face aux fluctuations des marchés de l'électricité</li> <li>Étudier de nouveaux modèles économiques à déployer</li> </ol>	Etat Ports Armateurs Services
 Réglementaire	7	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Cadre normatif</b> relatif à l'alimentation/recharge des navires à quai est <b>vieillissant</b> et manque d'exhaustivité</li> <li><b>Trop d'acteurs décisionnaires</b>, compliquant l'homologation des alternative designs de navires électriques</li> <li><b>Nouvelles réglementations</b> pressenties (batterie à bord)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Recenser et soumettre les mises à jour nécessaires aux commissions normatives</li> <li>Établir et soumettre un processus pertinent auprès des instances compétentes</li> </ol>	Ports Armateurs Archi. navals Classe
 Technologies Portuaires	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>Difficulté pour les gestionnaires de réseaux à <b>anticiper</b> et répondre aux besoins électriques des ports</li> <li>Difficulté à trouver des solutions d'alimentation bord à quai qui répondent aux contraintes d'environnement Atlantique</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Établir une méthodologie universelle pour les ports du territoire FR</li> <li>Réaliser une veille/formation sur les technologies disponibles, spécifier les technologies qui restent à développer/qualifier en collaboration avec les équipementiers</li> </ol>	Ports Équipementiers BE
 Politique	7	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Absence de stratégie</b> FR pour l'électrification du maritime</li> <li><b>Manque de coordination</b> entre ports et armateurs, freinant les investissements réciproques</li> <li><b>Ambiguïté</b> dans la répartition des rôles &amp; responsabilités entre ports et armateurs (ex : prise en charge conversion 50/60 Hz)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Définir la feuille de route de l'électrification de la filière maritime</li> <li>Établir un accord politique ports/armateurs pour l'électrification, clarifiant notamment les responsabilités entre ports et armateurs</li> </ol>	Etat Armateurs Ports
 Communication	5	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Absence de visibilité</b> sur la consommation réelle des navires une fois en service</li> <li><b>Manque de données partagées</b> pour dimensionner les installations portuaires</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place un partage de données énergétiques entre ports, armateurs, chantiers, architectes navals</li> </ol>	Ports Armateurs Chantiers BE & Archi. Nav
 Formation/RH	4	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Manque de personnel</b> qualifié en conception/maintenance</li> <li><b>Formation insuffisante</b> de certaines instances décisionnaires</li> <li>Absence d'organisme compétent pour vérifier la conformité des installations quai/navires avant mise en service</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Adapter/développer les formations spécifiques en réponse aux besoins émergents</li> </ol>	Etat Services Académiques



## OBJECTIFS

1. Cartographie des projets d'électrification et premiers RETEX
2. Dresser un état des lieux des technologies électriques disponibles sur le marché et à venir
3. Quantifier les besoins électriques dans les ports et identifier la place de l'électricité dans la Transition Énergétique Maritime & Fluviale

> Présenter un plan de développement de l'électrification des filières Maritime & fluviale en France



## CONSORTIUM

**Pilotage du projet :** MEET2050

**Partenaires engagés :** AFBE, Brittany Ferries, Bureau Veritas, CEA, Corsica Linea, EDF, LDA, LMG MARIN, MAURIC, Régions Bretagne et Pays de la Loire, RTE, Sogestran, TotalEnergies,

**Autres contributeurs :** Pôles Mer, autres acteurs institutionnels

**Partenaires recherchés :** Armateurs du transport fluvial et maritime, Architectes navals & bureaux d'études, Chantiers, installateurs, équipementiers, Autorités portuaires maritimes et fluviales, Energéticiens (gestionnaires de réseau et producteurs d'électricité), État et collectivités territoriales, Services (banques, instances de certification, assureurs), Centres de recherche

Ouvert à d'autres  
partenaires jusqu'au  
10 janvier 2025



## LIVRABLES PRINCIPAUX

- Rapport étude technico-économique à destination des partenaires du projets
- Présentation de synthèse à destination des pouvoirs publics et management des entreprises
- Animation écosystème : séminaires, webinaire, formation, réunions de suivi du projet
- Identification du besoin d'un projet structurant (plan de déploiement, retombé, coût) porté par les partenaires



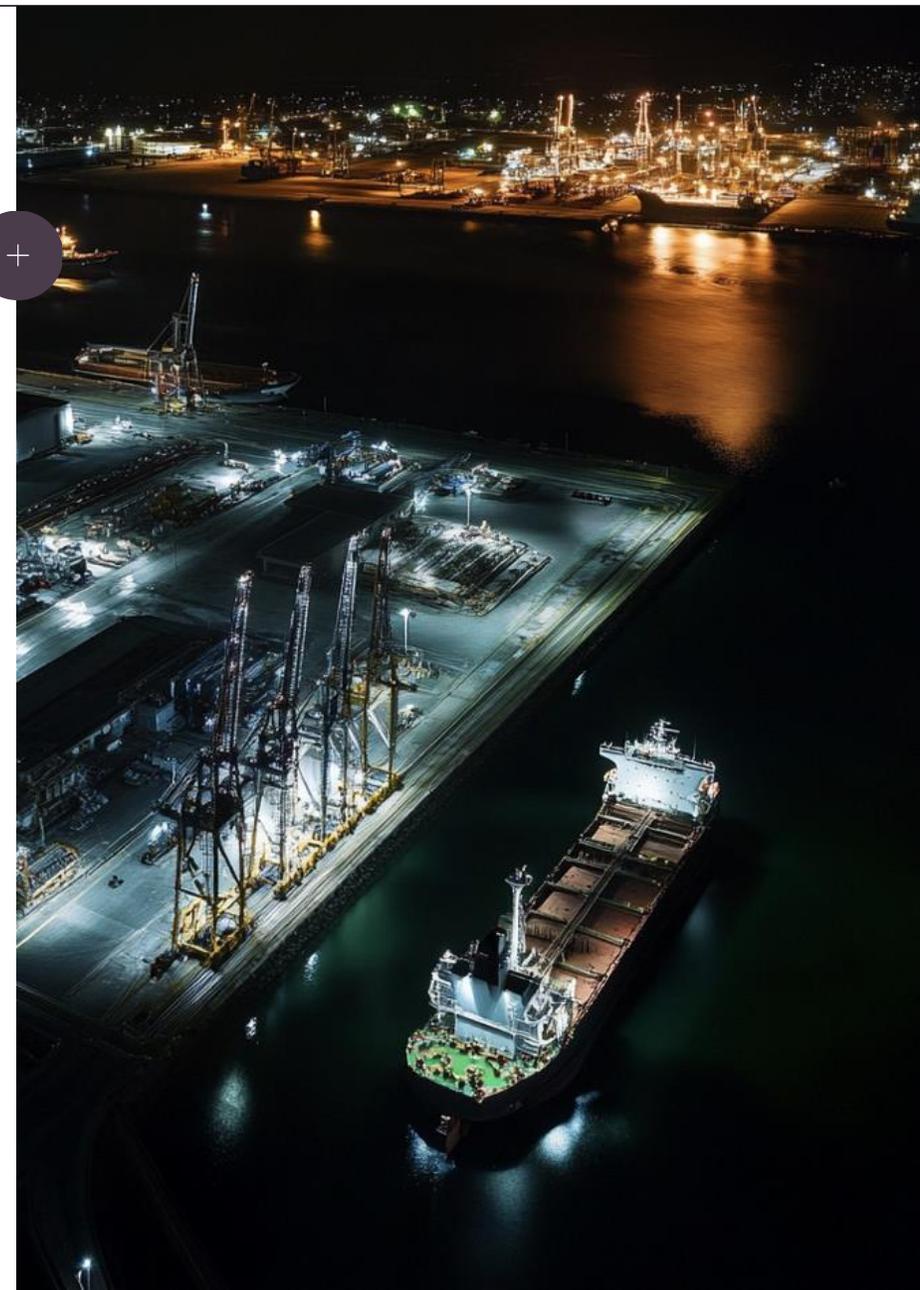
**BUDGET TOTAL PROJET :** de 250 à 400 K€

Montant engagé par partenaires : ~150 k€

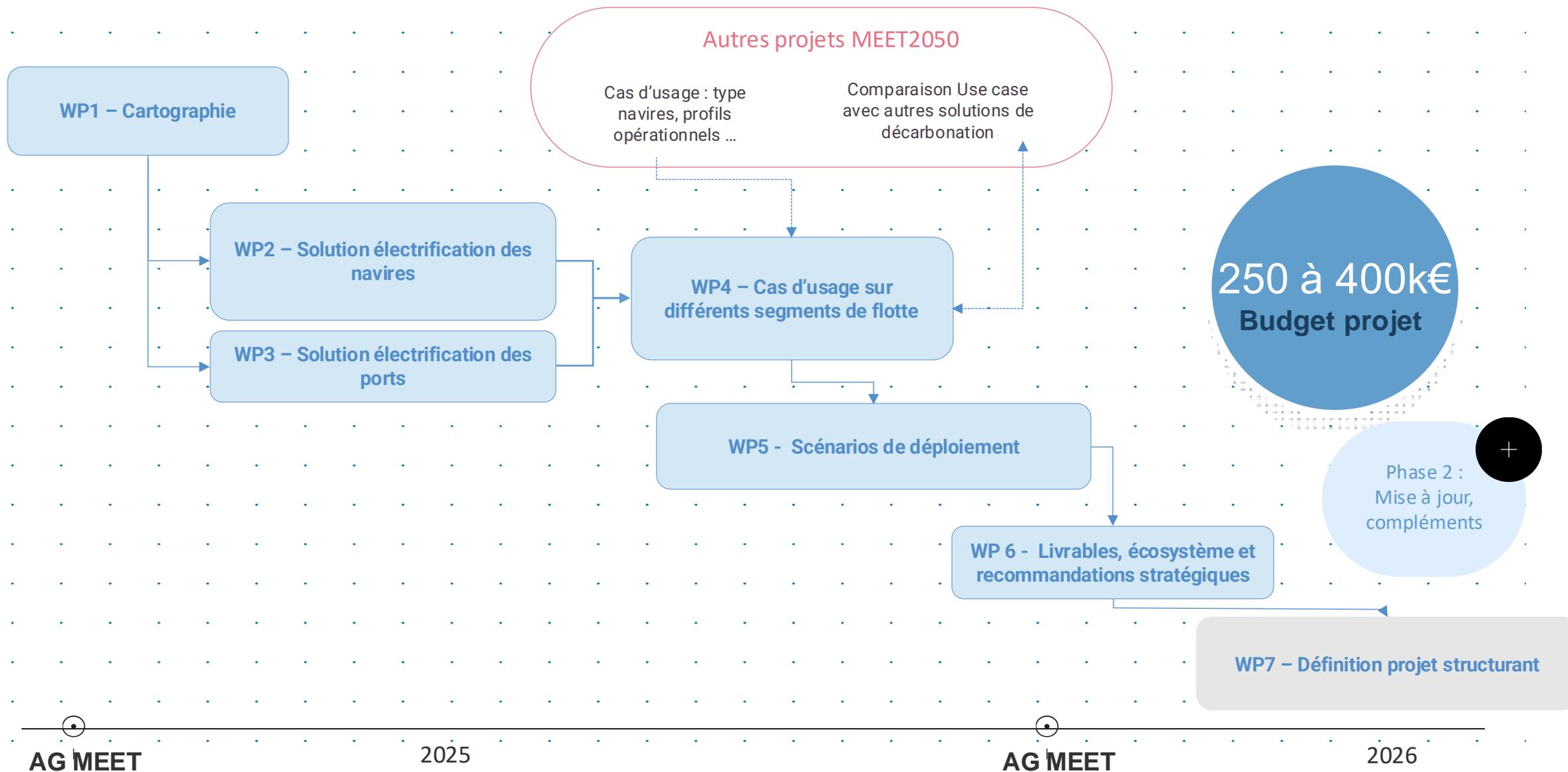
Montant restant à mobiliser : ~ 100 à 250 k€



**DURÉE :** 10 mois



# Plan de travail et lien entre les différents lots





## WP1 : Cartographie de l'électrification navires & ports en Europe

- A. Cartographier les navires électriques en service en Europe, identifier les tendances par segments de flotte
- B. Cartographier les installations de raccordement/recharge électrique pour les navires à quai dans les ports européens, identifier les tendances par segment de flotte

## WP2 : Solutions pour l'électrification des navires

- A. **Analyse technologique** : Analyser les technologies actuelles (batteries, PAC, moteurs) et en développement, spécifier les technologies à développer, impacts & enjeux des architectures AC/DC à bord, multi sources
- B. **Analyse réglementaire** : Examiner le cadre réglementaire & normatif, identifier les lacunes, proposer des optimisations, anticiper les nouveaux usages (transport de véhicules élec.)
- C. **Analyse économique** : Recenser les solutions de financement, explorer de nouveaux modèles économiques pour les navires

## WP3 : Solutions pour l'électrification des infrastructures portuaires

- A. **Analyse technologique** : Analyser les technologies actuelles (transformateur, convertisseur, CMS) pour la recharge et l'alimentation des navires à quai, spécifier les technologies à développer, proposer une méthodologie cohérente encourageant le recours au stockage et aux EnR pour alléger la dépendance au réseau public de distribution
- B. **Analyse réglementaire** : Examiner le cadre réglementaire & normatif, identifier les zones de flou, proposer des clarifications
- C. **Analyse économique** Recenser des solutions de financement, explorer de nouveaux modèles économiques pour les ports, innover pour faire face à la volatilité des marchés de l'électricité

## WP4 : Cas d'usage sur différents segments de flotte

- A. **Use cases navires** : sur la base des profils opérationnels type des navires électriques d'aujourd'hui et demain via une analyse croisée, réaliser des études de faisabilité / dimensionnement de navires électrique ou hybrides

## WP5 : Scénarios de déploiement

- A. **Plan de déploiement navires** : Projeter l'électrification des navires en France à Horizon 2035
- B. **Plan de déploiement ports** : Projeter l'électrification des ports français à Horizon 2035 via une analyse croisée

## WP6 : Livrables finaux, écosystème et recommandations stratégiques

- A. Synthétiser les besoins électriques par segment de flotte et par port à l'échelle du territoire national, bilan électrique à auditer par les énergéticiens
- B. Définir un plan de développement cohérent pour l'électrification des filières maritime et fluviale en tenant compte des freins, des verrous et des préconisations identifiées

## [Option] WP 7 : Définition d'un projet structurant pour l'avenir

Spécifier un grand projet structurant « électrification » en réponse aux besoins des filières maritime & fluviale, et poser les bases d'une stratégie d'électrification



# Projet DROP IN : Carburants durables "Drop in"

## Besoins

Quels seront les besoins qualitatifs et quantitatifs par segments de flotte et sur les façades portuaires nationales ?

## Procédés

Quels procédés pour produire les quantités nécessaires au secteur ?

## Tracabilité

Comment assurer la traçabilité / durabilité des intrants ?

## Compréhension prérequis

Quels sont les prérequis permettant d'assurer le déploiement industriel de filières de Carburants durables Drop In sur le territoire ?

## Gisements

Comment identifier les gisements nationaux mobilisables ?

## Ressources

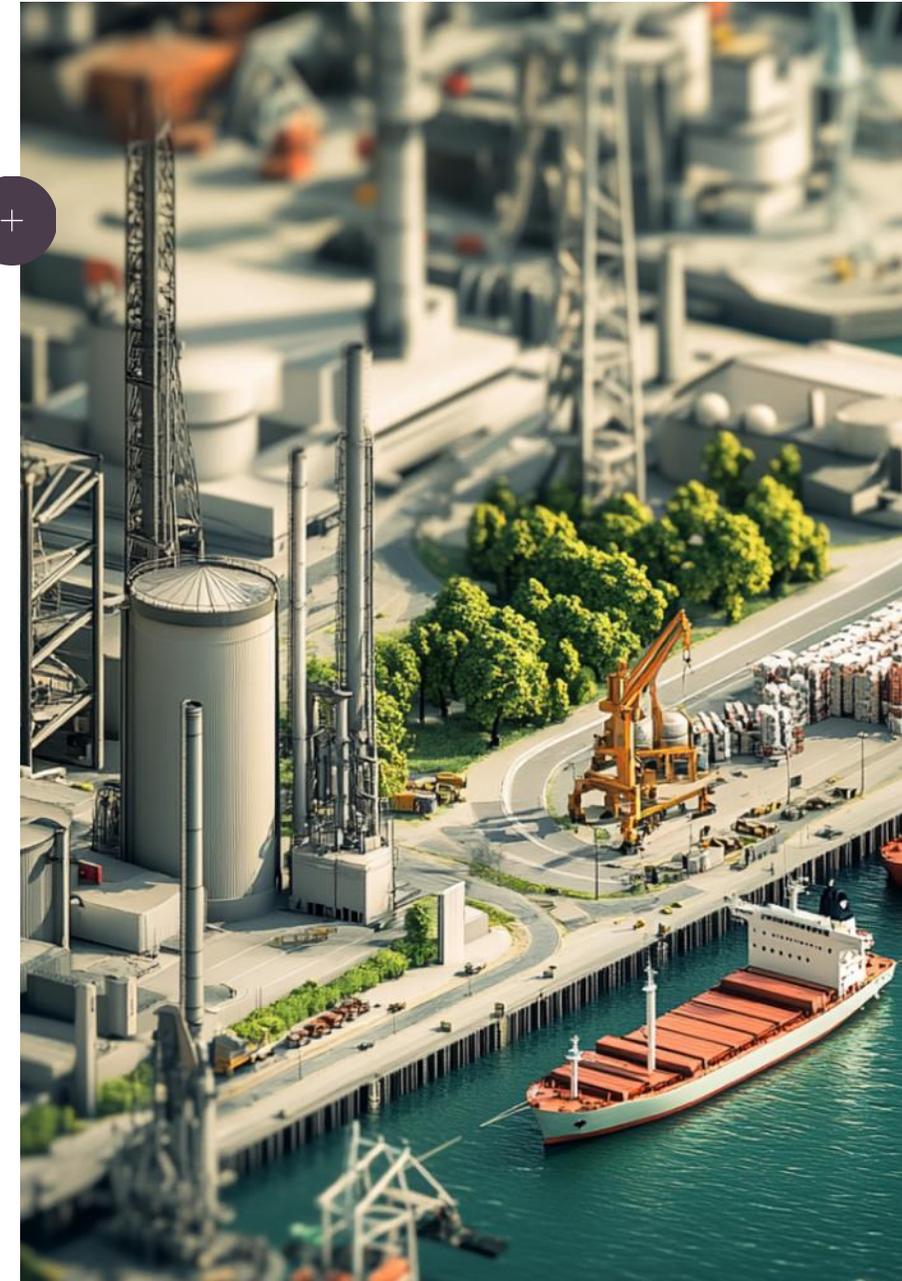
Quels types de ressources pour atteindre les quantités nécessaires au secteur ?

## Adéquation Intrants / Procédés

Comment faire émerger les meilleures adéquations entre les intrants, les procédés de conversion et les produits visés selon une approche multicritères

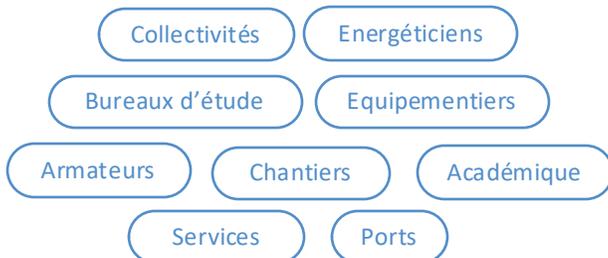
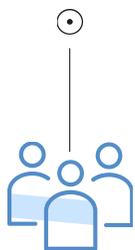
## Synergies

Quelle synergie possible avec les autres secteurs, notamment l'aérien ?



# 83

Participants



+  
Une journée collaborative à Solaize le 15/10 pour mobiliser la filière sur le sujet des carburants durables drop-in

# 15

Présentations et retours d'expérience



# 43

Freins, verrous et leviers d'action



« Un grand merci à Meet2050 pour son approche collaborative, au plus près des besoins industriels. »

« Je tiens à remercier MEET2050 pour l'organisation de la journée d'hier. J'ai été agréablement surprise du niveau technique des contenus présentés, ce qui m'a permis d'appréhender de manière globale mais profonde les enjeux autour des carburants drop-in. Le temps d'échange en mode atelier était super et très bien animé. »

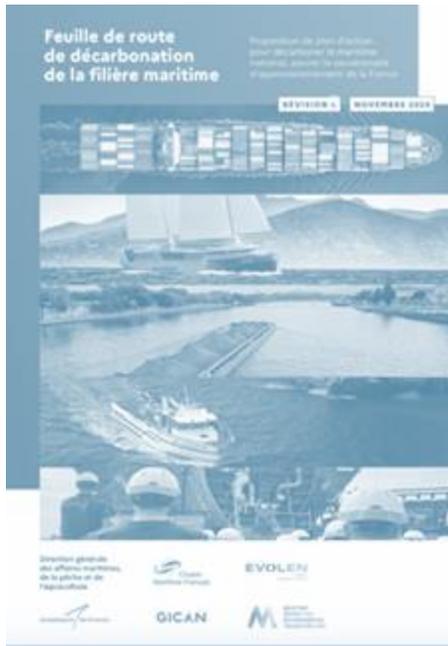
« Enfin une journée où les participants se parlent concrètement. Et je dois dire que j'ai vraiment aimé le format ! On a parlé bio-carburants en « Drop-In » toute la journée et c'était passionnant. »

Un événement co-organisé par



En partenariat avec

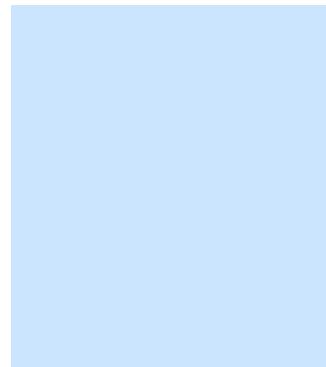




Estimation des besoins en biocarburants



Biorafinerie, La Mède



Soutage de bio-carburant FAME



4 navires alimentés avec du biodiesel de



# Synthèse des principaux freins, verrous et préconisation

Types	Nombre verrous	Principaux freins/verrous	Préconisation	Acteurs concernés
 Technique	14	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manque de garanties sur la <b>stabilité des produits</b>, le suivi de la qualité et les <b>émissions</b> de polluants autre que GES ( <b>NO<sub>x</sub></b> )</li> <li>2. Risques associés à l'usage de <b>blend au-delà de 30 %</b></li> <li>3. Besoin de démonstrateurs procédés</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certification des ressources &amp; procédés</li> <li>2. <b>Clarifier les contraintes opérationnelles</b> (Quels additifs pour chaque carburant et quelles contraintes opérationnelles)</li> <li>3. Avoir une <b>cartographie</b> à court, moyen et long terme avec les <b>quantités et les lieux de soutage</b> par type de carburants / type d'intrants</li> <li>4. Création de démonstrateurs de plus grande taille et de bancs d'essai de production.</li> </ol>	Armateurs Equipementiers Energéticiens Assureurs Producteurs
 Economique	10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Coût élevé des produits</b>; augmentation des OPEX</li> <li>2. <b>Coût de la certification</b> (moteur, produit)</li> <li>3. Mauvaise connaissance des <b>besoins des armateurs =&gt; frein à l'investissement</b> des producteurs</li> <li>4. Risque de distorsion de concurrence entre les modes de transport en fonction du fléchage de la ressource</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mise en place <b>d'un fonds pour financer le surcoût</b> (fléchage des revenus de l'ETS)</li> <li>2. <b>Impliquer les chargeurs / clients</b> sur surcoût molécule</li> <li>3. Evaluer les <b>synergies</b> avec la mise en place de <b>green corridors</b></li> <li>4. Evaluer les <b>opportunités de coproductions</b> ( maritime / aérien)</li> </ol>	Armateurs Energéticiens Producteurs Institutionnels
 Réglementaire	17	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Cadre réglementaire</b> ou normatif inexistant pour les <b>nouveaux produits</b></li> <li>2. <b>Processus de certification</b> long et coûteux</li> <li>3. <b>Multiples réglementations + complexité des scopes géographiques</b></li> <li>4. Cohérence administrative</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Développer des guidelines</b>, réglementations, normes <b>précédant la mise sur le marché</b></li> <li>2. Identifier les points d'alignement et les écarts entre les différentes réglementations</li> <li>3. Travailler en amont avec les motoristes et le législateur sur les processus de certification /validation d'usage</li> <li>4. Etablir un <b>cahier des charges de critères de durabilité cohérent avec le cadre réglementaire</b></li> <li>5. Faire un état des lieux des <b>"Life Cycle Analysis" guidelines</b> de l'OMI</li> </ol>	Ensemble de la chaîne de valeur
 Ressources physiques	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Quantités disponibles, gisements potentiels</b> et visibilité coté armateurs, producteurs et énergéticiens</li> <li>2. Quelles sont les <b>ressources autorisées</b> (Méthode ACV) ?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besoin d'étude pour <b>donner de la visibilité sur la disponibilité</b>.</li> <li>2. Apporter une visibilité au-delà de 10 ans pour les producteurs dans le but de casser la logique œuf-poule actuelle.</li> <li>3. Etat des lieux ACV , critères de durabilité, ressources autorisées</li> </ol>	Collectivités locales Producteurs Energéticiens Exploitant de réseaux
 Politique	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Difficulté d'accès aux ressources</b> pour ces carburants pour le maritime</li> <li>2. Petits exploitants pénalisés par la réglementation qui va orienter la ressource vers les plus gros acteurs</li> <li>3. <b>Levier qui a du sens si il est disponible rapidement</b> pour permettre de se conformer aux exigences actuelles.</li> <li>4. Les <b>différents segments</b> créent de la <b>complexité</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faire un état des lieux / préparer un plaidoyer pour que le maritime est <b>accès à la ressource</b></li> <li>2. La filière maritime doit se structurer (national et international)</li> <li>3. Intégrer les petits acteurs dans les débats nationaux</li> </ol>	Armateurs Energéticiens Institutionnels
 Communication	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Problème d'image</b> au niveau des chargeurs (compétition avec l'alimentaire, huile de palme, fausse huile de cuisson usagée, ...)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Communiquer sur l'intérêt écologique</b> de ces carburants</li> <li>2. Communiquer sur la place de ce levier dans la transition du secteur</li> <li>3. Réaliser un <b>comparatif des bilans énergétiques</b> des différentes productions des différents carburants (ex : comparer les e-carbs avec carburants durables drop in)</li> </ol>	Armateurs Energéticiens Producteurs
 Formation/RH	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Manque de connaissance</b> de certains acteurs de la chaîne de valeur (personnels non techniques, équipages, assureurs, brokers...)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Développer des formations sur les carburants marins durables Drop In</li> <li>2. <b>Partager les RETEX</b> d'utilisation</li> </ol>	Armateurs Energéticiens



## OBJECTIFS

- Permettre l'émergence de nouvelles chaînes de valeur intégrées pour la production, à l'échelle nationale, de carburants durables Drop In destinés au secteur maritime en synergie avec le secteur aérien et en valorisant des déchets et/ou des ressources biogéniques.
- Identifier les besoins en carburants drop in (type et quantité) par segments de flotte et façades portuaires nationales.
- Identifier les gisements nationaux mobilisables (intrants, localisation, disponibilité et réglementation)
- Identifier les compatibilités entre les intrants, les procédés de conversion (notamment thermochimiques) et les produits visés selon une approche multicritères (performances technico-économiques, ACV, cadre réglementaire ...).

## CONSORTIUM

Pilotage du projet : MEET2050

Partenaires engagés : TotalEnergies, IFPEN, EDF/EIFER, Corsica Linea et Brittany Ferries

Autres contributeurs : Pôles Mer, autres acteurs institutionnels

Partenaires recherchés : Producteurs/gestionnaires de ressources, Producteurs et distributeurs d'énergies, Armateur, Centres de recherche, Industrie navale: équipementiers, BE et chantiers, Port, Acteurs de la normalisation et de la réglementation, Fédérations/organisations professionnelles

Ouvert à d'autres  
partenaires jusqu'au  
10 janvier 2025



## LIVRABLES PRINCIPAUX

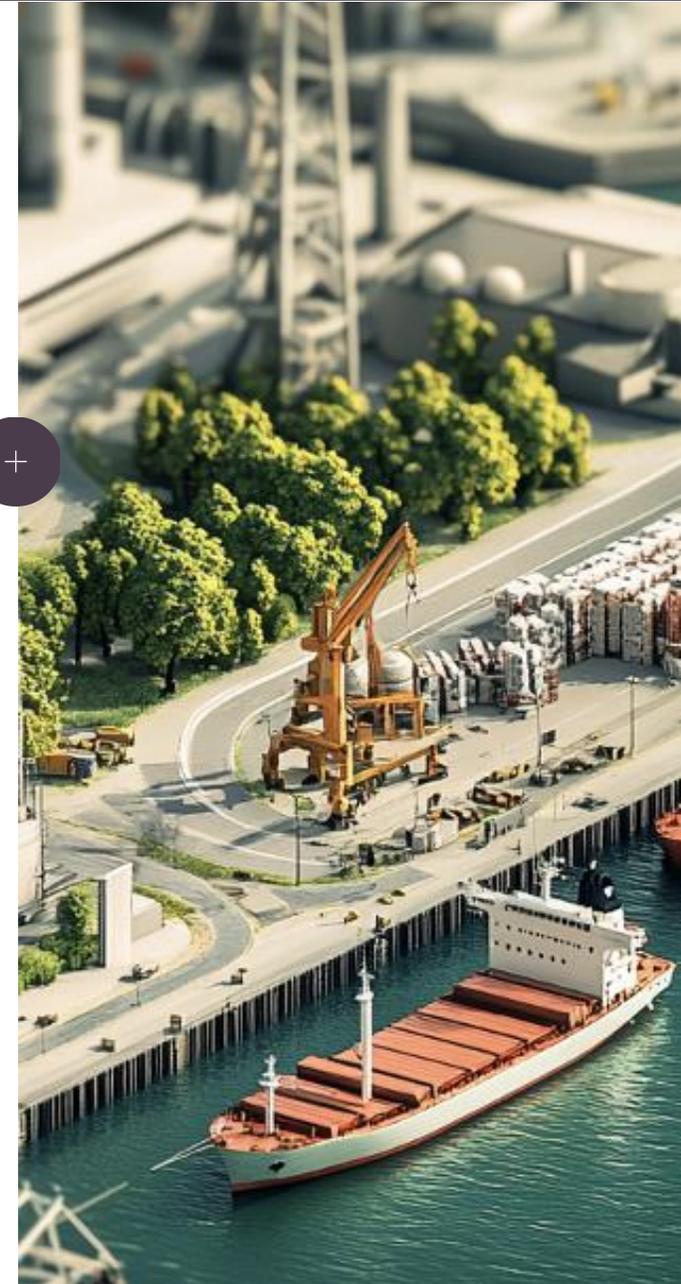
- 1) Rapport, étude technico-économique à destination des partenaires du projets (Validation NOx / stabilité / compatibilité...)
- 2) Présentation de synthèse à destination des pouvoirs publics et management des entreprises pour promouvoir la pertinence des carburants durables « Drop in ». (Attribution des ressources / Intérêt de la coproduction)
- 3) Animation écosystème : séminaire, webinar, formation, réunion suivie du projet, dissémination au public (Partage d'informations vers les armateurs, société de classe mais aussi les fournisseurs d'intrants)
- 4) Identification du besoin d'un projet structurant (plan de déploiement, retombé, coût) porté par les partenaires (Déploiement d'une filière complète)

**BUDGET TOTAL PROJET** : 550 à 750 k€

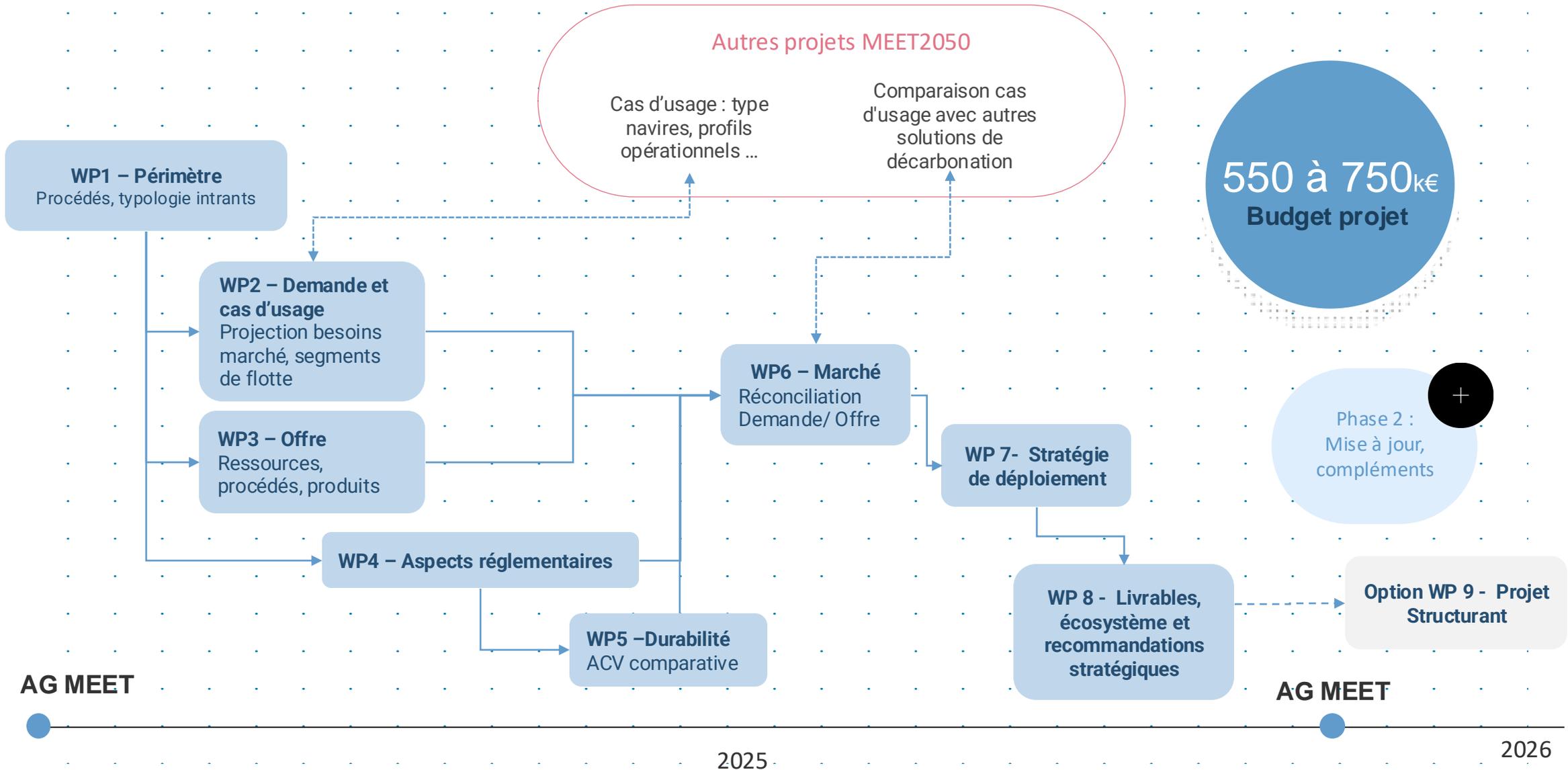
Montant engagé par partenaires : ~500 k€

Montant restant à mobiliser : ~50 à 250 k€

**DURÉE** : 10 mois



# Plan de travail et lien entre les différents lots





## WP1 – Définition du périmètre

- A. Lister les **procédés et les typologies d'intrants** associés

## WP2 – Demande et cas d'usage

- A. Définition des segments de flotte étudiés
- B. Projection** quantitative et qualitative des **besoins du marché**
- C. Identification des **limites opérationnelles**
- D. Evaluation des synergies avec les corridors verts
- E. Revue des freins liés au cas du navire affrété

## WP3 – Offre

- A. Ressources
  - 1. Identification des fournisseurs potentiels
  - 2. Estimation des intrants / gisements**
  - 3. Analyse physico-chimique des charges
- B. Procédés
  - 1. Etat des lieux des **filières de valorisation**
  - 2. Estimation des **capacités de production**
  - 3. Identification des opportunités liées aux **co-produits**
- C. Produits
  - 1. Etablir le cahier des charges
  - 2. Faire un bilan des rendements ressources par procédés de valorisation

## WP4 – Aspects réglementaires

- A. Etat des lieux des obligations réglementaires de réduction des GES et autres polluants en fonction du segment de flotte
- B. Décrire et simplifier le processus de validation / certification pour usage de blend > 30% en intégrant la problématique NO<sub>x</sub>
- C. Identification des verrous réglementaires** liés à l'introduction de certains intrants + proposition de modification des textes

## WP5 - Durabilité

- A. Etablir un cahier des charges des **critères de durabilité** cohérent avec le cadre réglementaire
- B. Etat des lieux des « LCA Guidelines » de l'OMI
- C. Evaluation de la durabilité «End to End» des carburants / **ACV comparative**

## WP6 – Marché

- 1. Réconciliation offre / demande : viabilité économique
- 2. Réaliser une **cartographie de l'offre et la demande de soutage** par type de carburants
- 3. Analyser les **compétitions et complémentarités d'usages** inter et intra-secteur

## WP7 – Stratégie de déploiement

- A. Communication
  - 1. Intérêt écologique de ces carburants
  - 2. Partager les Retex
  - 3. Adresser les chargeurs , assureurs et financeurs
- B. Stratégie nationale d'attribution de ressources
  - 1. Faire un état des lieux sur l'**attribution des ressources physiques** et des carburants
  - 2. Préparer un plaidoyer pour **orienter** ces carburants **vers le maritime**
- C. Contribution au plan d'action pour le fléchage des revenus de l'ETS vers le maritime

## WP 8 – Livrables, recommandations stratégiques

- 1. Feuille de route technologique : Innovations prioritaires pour la filière
- 2. Partenariats : Collaborations entre acteurs industriels, gouvernements et institutions académiques.
- 3. Plan d'investissement : Identification des besoins financiers et des opportunités de financement.
- 4. Actions politiques : Politiques publiques nécessaires pour soutenir le développement (subventions, quotas, taxation des énergies fossiles).

OPTION : Projet Structurant . Sous exemple de projets avec le projet Carburant par voie thermo-chimique

## CONTEXTE

Les carburants durables en solution de « Drop In » sont des carburants utilisables sans modification des installations de distribution et consommation. Ils sont un des leviers attendus à court, moyen terme par les armateurs pour réussir la décarbonation du maritime et l'atteinte des objectifs réglementaires avant l'arrivée possible d'autres carburants de synthèse.



## OBJECTIFS

1. Identifier les conditions nécessaires au déploiement industriel de la production de carburants durables destiné au secteur maritime et en synergie avec le secteur aérien à partir de la transformation des déchets et/ou des ressources biogéniques par voies thermochimiques.
2. Faire émerger les meilleures adéquations entre les charges / les procédés de conversion thermochimiques / les produits visés selon une approche multicritères (performances technico-économiques, ACV, cadre réglementaire ..)
3. Identifier les conditions nécessaires au déploiement industriel de ces filières (notamment enjeux / validation R&D avec pilote, unité de démonstration..., industrialisation, gestion des risques)



## CONSORTIUM

Co-portage Total Energies et Equipe MEET2050  
Partenaires attendus: Energéticiens , équipementiers, acteurs académiques et scientifiques



## LIVRABLES PRINCIPAUX DE LA PREMIÈRE PHASE

Qualification des filières les plus pertinentes sur base d'études & tests  
Déploiement des solutions



## BUDGET

à définir en fonction de la prise en charge des tests.



## DURÉE

à définir

## Plan de travail préliminaire

WP1 – Diagnostique des ressources

WP2 – Production de bio-huile

WP3 – Upgrading de bio-huile

WP4 – Formulation des SMF

WP5– Test de SMF en conditions contrôlées et réelles

WP6 –Définition des spécifications techniques



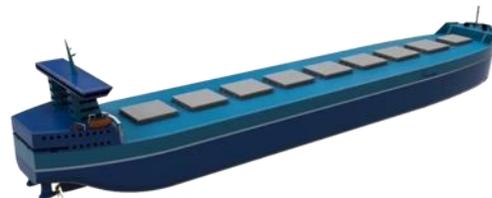
# Projet NUC : Nucléaire pour la propulsion et dans les ports

## Un marché mondial potentiel réel à considérer

**Chine :** Porte conteneur 24K EVP designé par CSSC (state-owned), Approval in Principle de DNV en Décembre 2023. Projet en cours pour des centrales flottantes pour champs pétroliers offshore

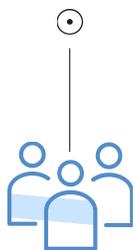
**Corée :** Projet depuis 2016, filière lancée en Février 2023 (Kepco, KSOE, KR Register of Shipping, KHNP, SOPRI, KIET, HMM, Sinokor...), institut dédié à la propulsion nucléaire inauguré cet été

**Japon :** Membre du consortium Core Power (Imabari Shipbuilding, Onomichi Dockyard, Mitsubishi Research Institute...)



# 180

Participants



Une journée collaborative a Saclay, le 3 octobre, pour mobiliser la filière autour des freins, verrous et préconisations de l'usage du nucléaire dans le maritime

# 17

Présentations et retours d'expérience



# 79

Freins, verrous et leviers d'action



“Heureux d'avoir participé à la table ronde dédiée propulsion et aux discussions de l'après-midi avec [...] certains armateurs. On pressent des cas d'études qu'il conviendrait de concrétiser.”

“Cet événement fondateur marque une étape clé vers des travaux futurs approfondis, visant à explorer les opportunités macro-économiques et techniques identifiées.”

“La qualité des présentations et des échanges permet d'envisager une belle dynamique pour ce secteur où la France bénéficie de l'un des meilleurs écosystèmes au monde pour réussir à déployer une filière d'ampleur mondiale, pour un problème mondial, au service de notre souveraineté économique, énergétique et stratégique.”

Un événement co-organisé par



En partenariat avec



# Synthèse des principaux freins, verrous et préconisation

Types	Nombre verrous	Principaux freins/verrous	Préconisation	Acteurs concernés
 Technologies Navires	11	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faire face aux différentes situations, garantir EPZ ~ 0</li> <li>2. Foisonnement techno nuit à la maturation (régl. acceptabilité...)</li> <li>3. Automatiser, espacer les entretiens au maximum</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Études fines des contraintes et développement adapté</li> <li>2. Cibler une technologie qui peut rapidement faire consensus</li> <li>3. Études fines des contraintes et développement adapté</li> </ol>	Etat, Porteurs solutions, Soc. Classe, Industriels
 Economique	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Business model: équilibre économique, financement</li> <li>2. Assurance</li> <li>3. Fongibilité du bateau (autres géographies ou revente)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etude marché solide, identifier conditions vente 1ers réacteurs</li> <li>2. Besoin d'un cadre internationale (convention de Bruxelles 1966, non ratifiée) et d'un soutien étatique</li> <li>3. Solutions technol. ("swap réacteur") et réglementaires à creuser</li> </ol>	Armateurs,, Porteurs solutions, Soc. Classe, état
 Réglementaire	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réglementation internationale à construire</li> <li>2. Risque que les pays en rajoutent</li> <li>3. Besoin de projet(s) pour construire la réglementation... et inversement !</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La voix de la France à l'OMI et à l'AIEA doit être claire et constructive. Envisager des accords bilatéraux si cela fait sens</li> <li>2. Prise de conscience de l'enjeu stratégique de la filière pour la France</li> <li>3. Commander un premier bateau - prototype à terre ?</li> </ol>	Etat, Porteurs solutions, Soc. Classe, Industriels
 Exploitation	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exploitation : fortunes de mer, houle, crash stop, changement culturel pour la sûreté par la filière</li> <li>2. Maintenance complexe, synchroniser avec celle du bateau</li> <li>3. Risques de malveillance</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etude fine des diverses situations, établir un cadre exhaustif réglementaire et former, acculturer la filière</li> <li>2. Travailler à espacer les maintenances pour les réaliser à terre</li> <li>3. Analyse fine des risques, design intrinsèquement sûrs</li> </ol>	Etat, Porteurs solutions, Soc. Classe, Armateurs
 Politique	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceptabilité population et décideurs</li> <li>2. Soutien politique France/UE : faible, fluctuant, peu fiable</li> <li>3. Inertie sur la mise en place de la filière</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etude fine des diverses situations, établir un cadre exhaustif réglementaire et former, acculturer la filière</li> <li>2. Travailler à espacer les maintenances pour les réaliser à terre</li> <li>3. Analyse fine des risques, design intrinsèquement sûrs</li> </ol>	Collectivités + Porteurs sol. + CNDP + associations
 Communication	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceptabilité population &amp; décideurs (faire passer les lois)</li> <li>2. Acceptabilité riverains des ports</li> <li>3. Acceptabilité par les armateurs &amp; changement culturel</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produire et diffuser des documents clairs sur les alternatives (associations, écoles, grand public, etc.) + pédagogie sur accidents</li> <li>2. Plan de communication en amont des projets, incitations financières</li> <li>3. Etude fine des contraintes diverses des armateurs</li> </ol>	Collectivités + Porteurs sol. + CNDP + associations
 Formation/RH	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilité d'un équipage assez formé</li> <li>2. Disponibilité ingénieurs et techniciens pour toute la filière</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dimensionner les besoins (selon techno nuc, pour usages civils), développer automatisation</li> <li>2. Besoin de dimensionner les besoins, développer l'attractivité, les partenariats avec autres filières nuc et entre pays</li> </ol>	Porteurs sol. + industriels + associations + état

# Synthèse des principaux freins, verrous et préconisation

Types	Nombre verrous	Principaux freins/verrous	Préconisation	Acteurs concernés
 Technologies Navires	9	<ol style="list-style-type: none"> <li>Technologies pas assez matures</li> <li>Capacités industrielles pour produire en série</li> <li>Valider les couplages industriels, disparités des solutions</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mener les études techniques</li> <li>Documenter les besoins de production en série</li> <li>Mener des études de marchés et de vulnérabilités avancées</li> </ol>	Porteurs solutions, Industriels
 Economique	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>Business model: équilibre économique, financement</li> <li>Compétitivité vs fossile non taxé, ENR subventionnées, EPR+réseau, délocalisation</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Etude marché solide, identifier conditions vente 1ers réacteurs</li> </ol>	Porteurs solutions, Industriels, régions
 Réglementaire	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>Délais de certification SMR,</li> <li>Besoin d'harmoniser les autorités de sûreté EU</li> <li>Interférence SEVESO-INB, responsabilités à clarifier</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coordination des acteurs, autorités de sûreté, y compris EU</li> <li>Clarification des enjeux - retour expérience Graveline à Dunkerque</li> </ol>	Porteurs solutions, Autorités sûreté, DREAL
 Technologies Portuaires	N/A	N/A	N/A	N/A
 Politique	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>Manque de planification stratégique</li> <li>Discours politiques trop dogmatiques -&gt; division des habitants</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Travailler les études de marché, clarifier les filières à porter</li> <li>Construire des stratégies partagées aux différents échelons (état, région, ports)</li> </ol>	Collectivités + Porteurs sol. + CNDP + associations
 Communication	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>Acceptabilité population &amp; décideurs (faire passer les lois)</li> <li>Acceptabilité riverains des ports</li> <li>Acceptabilité par le milieu portuaire (syndicats, industriels...)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Produire et diffuser des documents clairs sur les alternatives (associations, écoles, grand public, etc.) + pédagogie sur accidents</li> <li>Plan de communication en amont des projets, incitations financières</li> <li>Etude fine des contraintes diverses des implantations possibles</li> </ol>	Collectivités + Porteurs sol. + CNDP + associations
 Formation/RH	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>Disponibilité ingénieurs et techniciens pour toute la filière : conception, fabrication, exploitation</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dimensionner les besoins (selon techno nuc, pour usages civils), développer automatisation</li> <li>Formation des acteurs déjà en place</li> </ol>	Porteurs sol. + industriels + associations + état

## SS Savannah, construit en 1818

- Dangereux
- Charbon trop peu disponible
- Peu fiable
- Extrêmement cher à construire
- ...

## De fait, il faudra des décennies pour le déploiement et...

- Des innovations technologiques majeures
- Des changements géopolitiques



## Le nucléaire...

... **trop cher** ? Les grands bateaux (VLXX) dépensent désormais >€300m en propulsion sur 20 ans de vie... comparable avec la chaufferie d'un sous-marin (sans effet de série et avec les contraintes du militaire).

... **pas prouvé** ? 160 réacteurs maritimes en opération, 14.000 années de service.

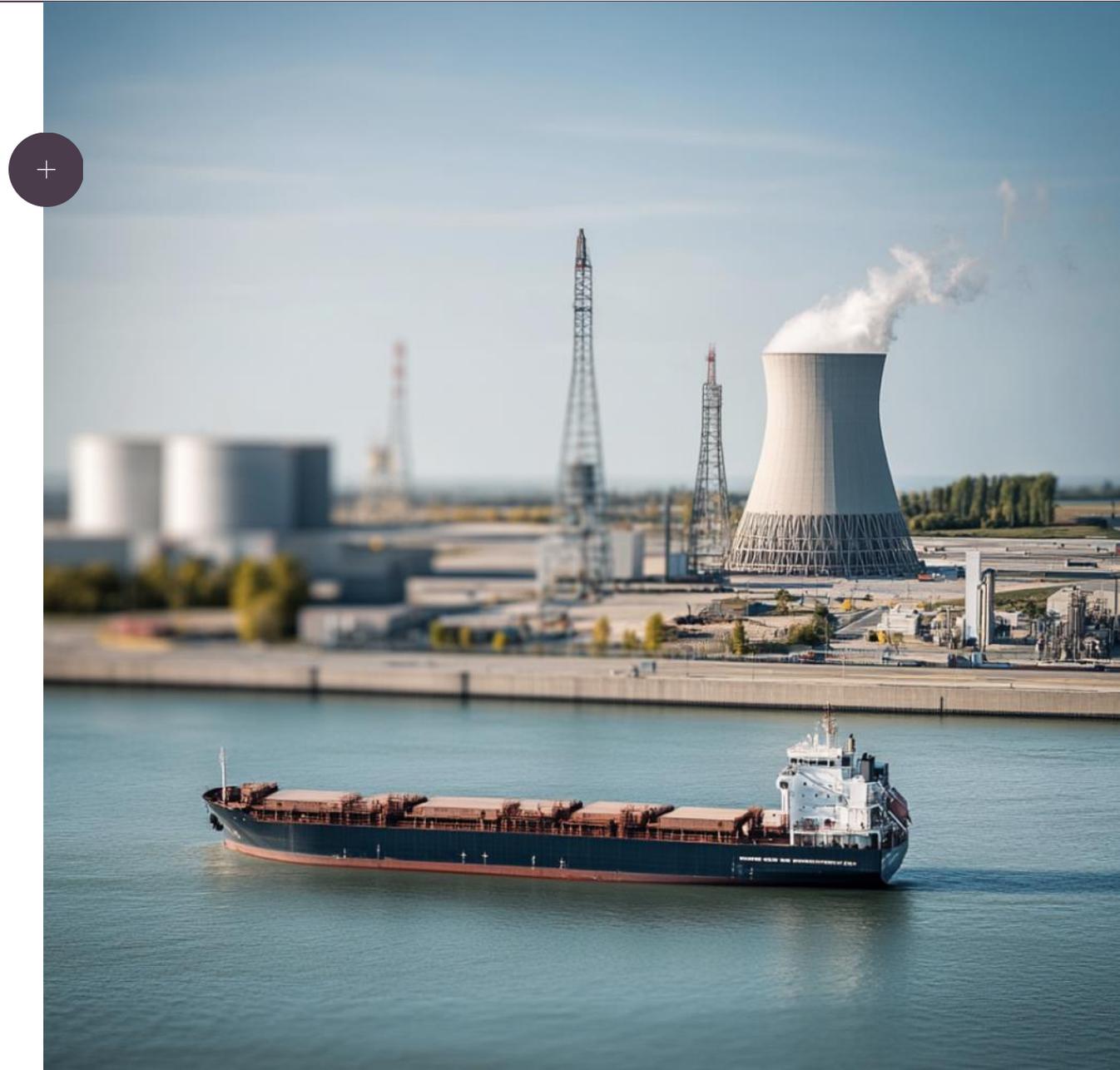
... **dangereux à cause des Houthis** ? Beaucoup de lignes contournent Suez...

... **dangereux dans les ports** ? Il y a déjà des dizaines de réacteurs en opération au cœur de ports ou de villes, des sous-marins et porte-avions qui y rentrent, et de la matière fissile qui y transite.

... **inquiétant pour les équipages / passagers** ? L'acceptabilité augmente.

... **interdit** ? La Chine et la Corée travaillent sur la réglementation, ainsi que des armateurs, sociétés de classe et l'OMI.

**Les lignes bougent !**



## Contraintes du maritime :

- Etre compétitif économiquement avec le fossile...  
... même sans durcissement de la taxe carbone
- ... et donc production en série indispensable
- "plug-and-play", intégration et maintenance à terre dans un hub (Français ?) pour garantir un SLA compatible avec les exigences du maritime

## Buts de l'étude :

- Quels segments sont susceptibles d'être disruptés par le nucléaire ?
- Au-delà du réglementaire, y-a-t'il de véritables verrous ? (équipages, dockers, ports, combustible, modèle économique, modèle d'exploitation...)
- Une filière industrielle peut-elle voir le jour en France ?
- Quelle opportunité pour les acteurs Français ?
- Quelle menace à ce qu'elle voit le jour ailleurs ?





## OBJECTIFS

1. Sur quels segments de marché le nucléaire apporterait-il le plus de valeur ?
2. Quels verrous doivent être levés pour une exploitation commerciale rentable ? (approche par filière technologique, analyse réglementaire certes... mais quid des équipages, dockers, ports, combustible, modèle économique, modèle d'exploitation...)
3. Sous quelles conditions (outil industriel, infrastructure...) une filière industrielle peut-elle voir le jour en France ? ... ou dans le reste du monde ?
4. Livrer une analyse sous forme de livre blanc justifiant – ou pas – la poursuite du développement de la filière et la forme à donner aux prochaines étapes



## CONSORTIUM

Pilotage du projet : MEET2050

Partenaires engagés : CEA, Framatome, Bureau Veritas ...

Autres contributeurs : Pôle Mer Bretagne Atlantique, GIFEN, autres acteurs institutionnels

Acteurs clés à rencontrer : Armateurs, BE, chantiers, équipementiers, Ports, experts, industriels, Aronnax, Newcleo, Westinghouse, Kairos Power,

Ouvert à d'autres  
partenaires jusqu'au  
10 janvier 2025



## LIVRABLES PRINCIPAUX

- Rapports d'étude (état des lieux, analyse SWOT)
- Livre blanc sur le nucléaire pour le maritime
- Note de synthèse à destination des décideurs publics et privés



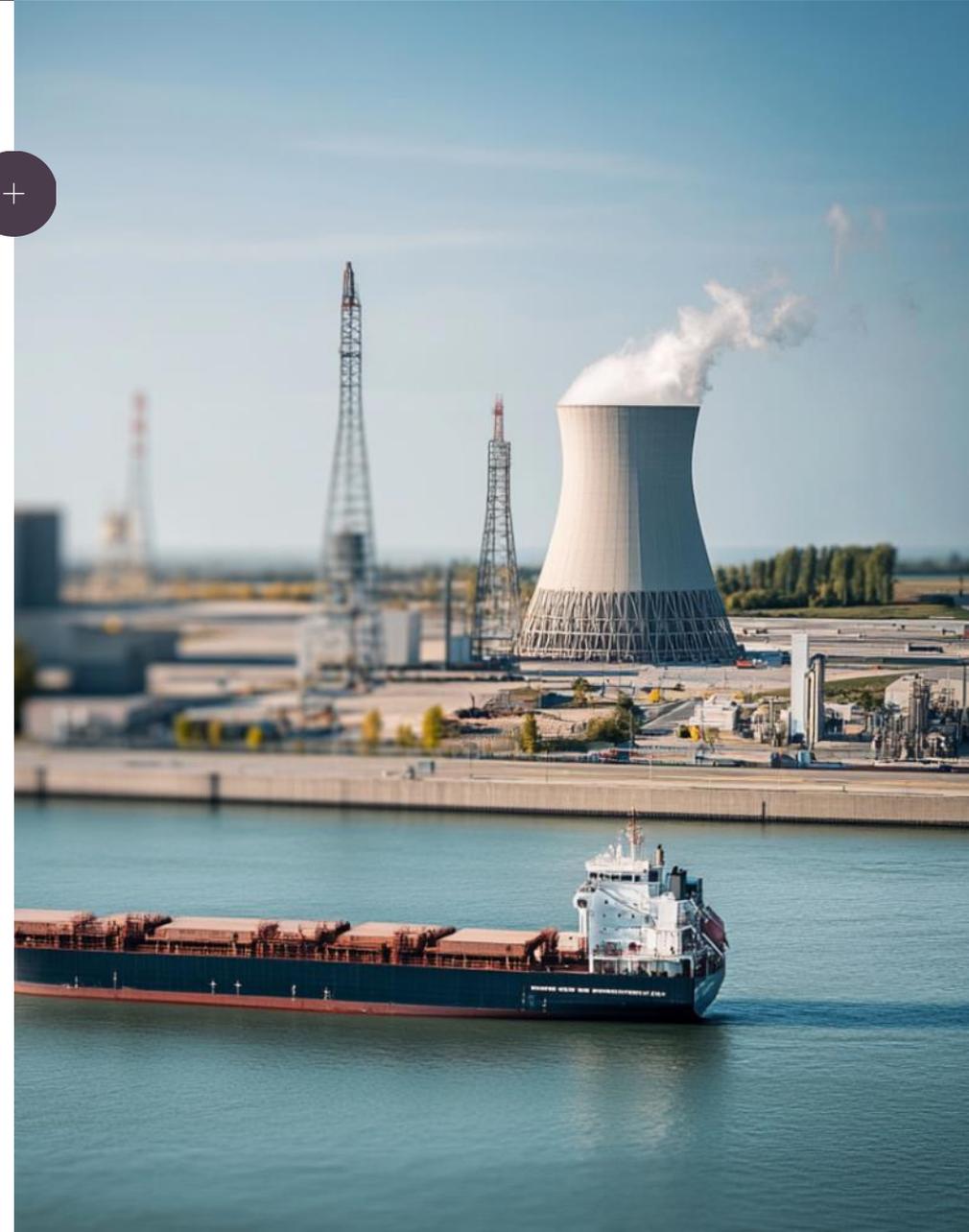
**BUDGET TOTAL PROJET** : 400 à 500 k€

Montant engagé par partenaires : ~150 k€

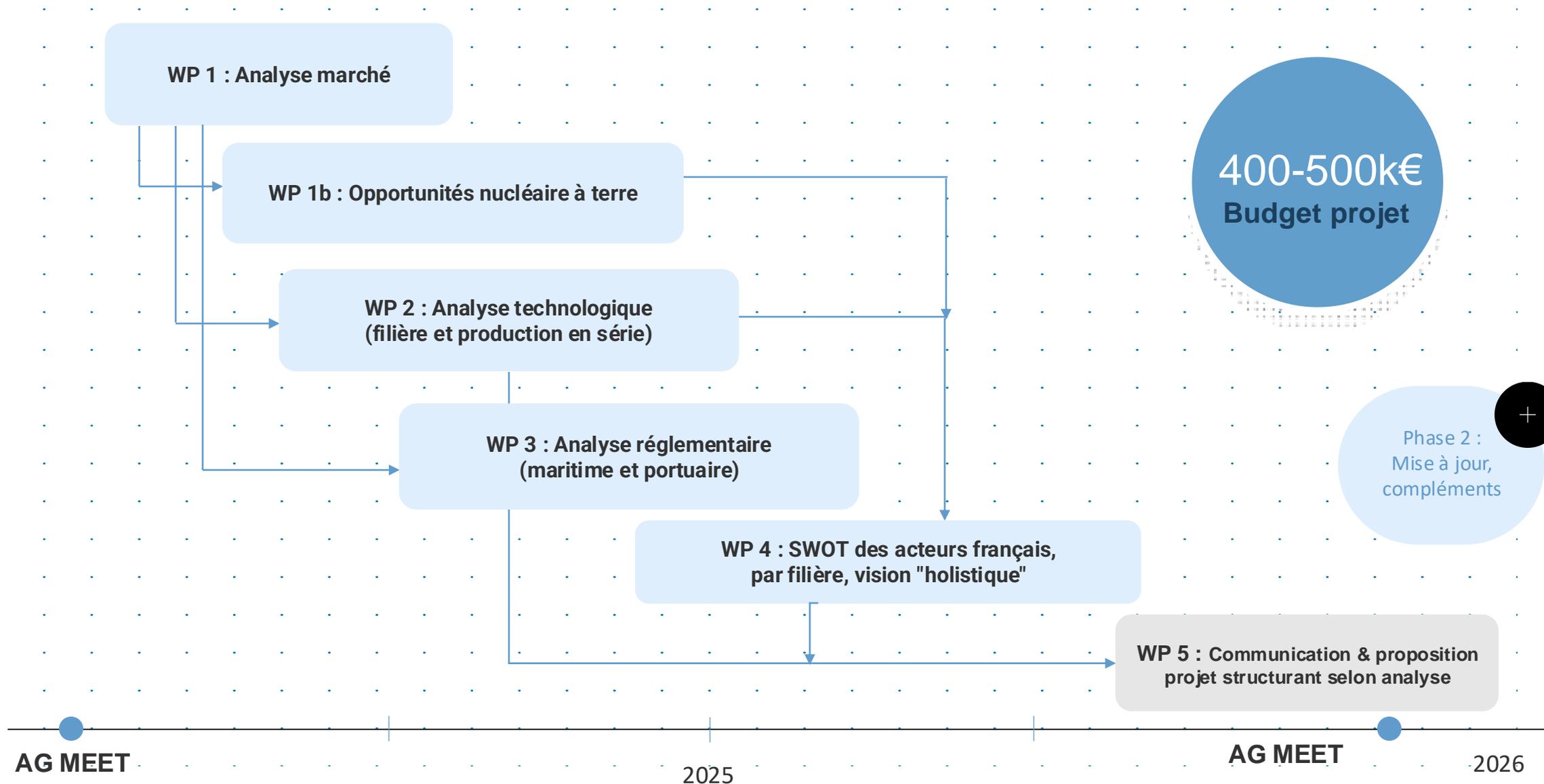
Montant restant à mobiliser : ~250 à 350 k€



**DURÉE** : 10 mois



# Plan de travail et lien entre les différents lots





## WP1 – Analyse de marché, spécificités d'intégration à la propulsion maritime, opportunités du nucléaire à terre

- A. Pour **chaque segment de marché** (propulsion > 20MW), identifier les contraintes liées aux usages du maritime, les spécificités d'intégration de technologies à bord des navires (taux de disponibilité, modèle économique, etc.).
- B. Conclure avec le **cahier des charges spécifiques de la propulsion nucléaire civile** ; identifier ce qui diffère du cadre militaire.
- C. Etude spécifique des **opportunités nucléaires portuaires** : acteurs, géographies, avantages comparatifs

## WP2 – Etat des lieux technologique ; calendrier possible de déploiement (mer & terre)

- A. Proposer une **vue d'ensemble des technologies/projets SMR existants**, identifier les **avantages et verrous à lever** en vue d'une possible application maritime.
- B. Identifier et analyser les technologies et pratiques industrielles permettant d'**envisager la production en série** requise par un déploiement maritime.

## WP3 – Analyse réglementaire

- A. Analyse réglementaire **internationale et nationale** sur les freins à lever, les **délais probables** associés.
- B. Analyse des conséquences de mesures spécifiques de **lutte contre la prolifération** nucléaire ("export control")
- C. **A terre: enjeux réglementaires** d'une usine de maintenance pour la propulsion et d'une production nucléaire pour l'industrie portuaire

## WP4 – Opportunité et freins à l'adoption de la technologie : enjeux pour les acteurs français (ports, chantiers, armateurs, etc)

- A. Proposer une vision d'ensemble – type **SWOT élargi** – sur l'adoption des technologies SMR comme mode de propulsion décarbonée - ou comme source d'énergie à terre - , en se fondant sur une **approche holistique** des enjeux : techniques, économiques, réglementaires, administratifs, sociaux, RH, environnementaux, etc.,
- B. Focus sur les **positionnements relatifs France / Europe / EU / Asie** pour porter une telle filière

## WP5 - Conclure et proposer un plan de développement/accompagnement pour un projet SMR maritime en France.

- A. Communiquer les résultats lors d'un **événement en présentiel**, les présenter aux administrations concernées.
- B. **Synthétiser l'information** à destination des acteurs de la filière maritime et du gouvernement et administrations.
- C. Proposer les **étapes suivantes selon les conclusions de l'étude**





# PROJETS AMORCÉS POUR 2025

## CONTEXTE

Les corridors verts sont des routes maritimes visant à démontrer la faisabilité d'un transport zéro émission grâce à une coordination entre navires décarbonés, terminaux portuaires équipés d'énergies propres et services adaptés (assurance, financement). À ce jour, 62 projets mondiaux impliquent armateurs, ports, énergéticiens, gouvernements et acteurs logistiques, soutenus par des institutions comme l'Université maritime mondiale et le Maersk Moller McKinney Center.

Depuis la COP26 de 2023 à Glasgow, où plusieurs États, dont la France, se sont engagés à promouvoir ces corridors d'ici 2025, des initiatives ont émergé, consolidées par la Déclaration de Hambourg (2024). Le développement suit quatre phases : initiation, exploration, préparation et réalisation.

Avec ses nombreuses façades maritimes, la France se positionne pour déployer ces corridors, renforçant son industrie navale et ses savoir-faire technologiques. Des projets nationaux, en cabotage ou routes transocéaniques, nécessitent une dynamique collective pour concrétiser cette transition verte.



## OBJECTIFS

- Partager la méthodologie mise en place au niveau international pour valoriser et renforcer les projets incluant la France
- Identifier les lignes les plus pertinentes
- Mobiliser des consortia pour la mise en place de corridors



## CONSORTIUM

Plusieurs partenaires ont manifesté leur intérêt et ont commencé à se positionner.

- Académiques
- Armateurs
- Chargeurs, Commissionnaires et logisticiens
- Énergéticiens
- État et Collectivités
- Ports
- Services: assurance, classe et financements



## LIVRABLES PRINCIPAUX

- Phase 1: Livre blanc pour le déploiement de corridors verts depuis et vers la France: méthodologie, recensement des initiatives et ambitions, mobilisation des acteurs, ciblage des lignes principales.
- Phase 2: Etudes de faisabilité pour la mise en place des premiers corridors verts identifiés.



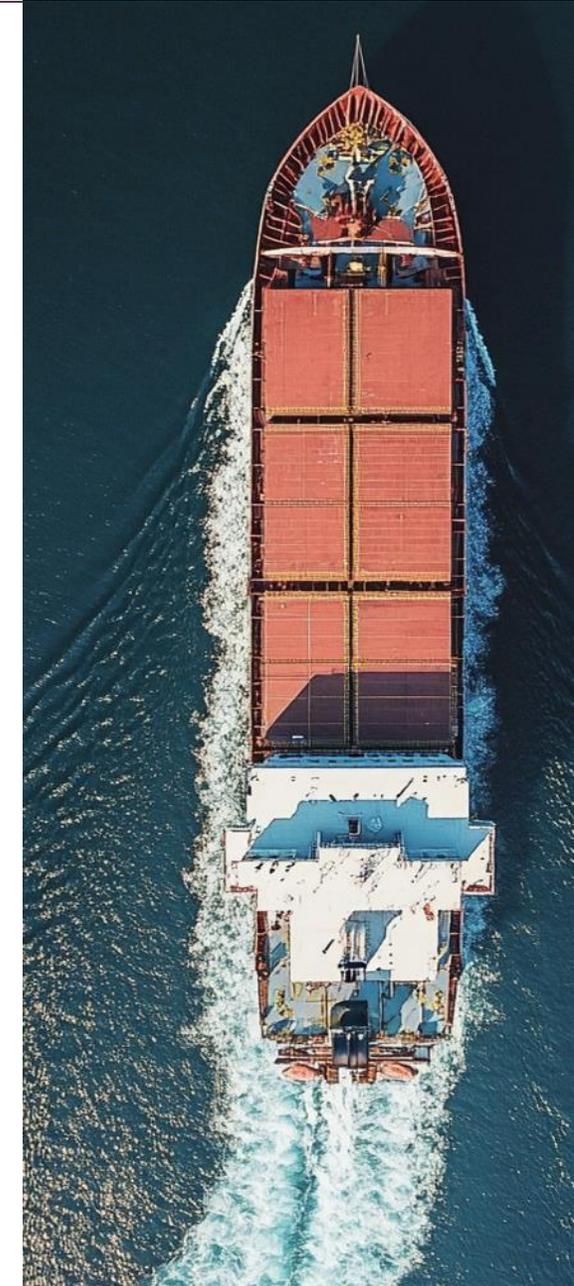
## BUDGET ESTIMATIF PROJET

- Phase 1: 50K€
- Phase 2: à déterminer



## DUREE ESTIMATIVE

- Phase 1: 9 mois janvier-septembre 2025
- Phase 2: amorçage en parallèle de la phase 1 - 12 mois



## CONTEXTE

La décarbonation des navires de pêche se heurte à de nombreux verrous, qu'ils soient techniques, réglementaires ou financiers constituant un défi pour les opérations de retrofit et le renouvellement de la flotte. Compte tenu de la diversité des métiers, des navires et des territoires, les besoins en autonomie et en puissance, la décarbonation devra s'opérer de manière progressive et différenciée.

Qu'il s'agisse de projets sur l'efficacité opérationnelle et énergétique ou encore des leviers technologiques de décarbonation innovants, l'enjeu est désormais de porter une dynamique nationale pour optimiser et mutualiser connaissances et moyens. Les résultats et avancées des différents projets par leviers de décarbonation portés par MEET2050 alimenteront les réflexions et projets.



## OBJECTIFS

- Etudier la pêche en tant que segment de flotte au sein des différents leviers de technologies de décarbonation
- Faire des choix éclairés sur les technologies de décarbonation pertinentes par type de navire et les leviers d'optimisation globale
- Mobiliser des consortia pour la mise en place de projets



## CONSORTIUM

Pilotage Equipe MEET2050 à discuter - Partenaires en cours de positionnement

- Armateurs
- Fédérations/organisations professionnelles
- Industrie navale: BE, chantiers et équipementiers
- Centres de recherche
- Acteurs de la normalisation et de la réglementation
- Ports
- Energie: producteurs et opérateurs de réseau



## LIVRABLES PRINCIPAUX

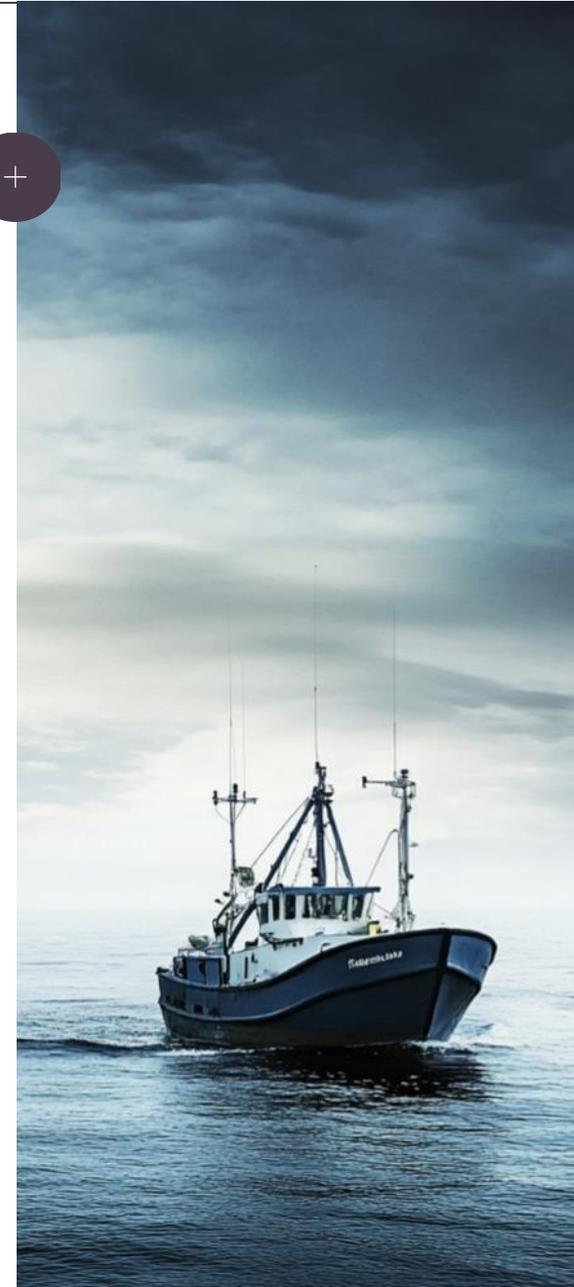
- 1) Organisation d'une **journée décarbonation pêche début 2025**
  - Présentation méthodologie MEET
  - REX
  - Partage de vision
- 2) **Etat des lieux** des projets et étude de décarbonation et d'optimisation énergétique de la pêche
- 3) Définition d'une **étude de faisabilité** en fonction des autres projets MEET2050 (carburants drop-in, électrification, hydrogène comme carburant, etc.)



**BUDGET ESTIMATIF PROJET** : A DEFINIR



**DUREE ESTIMATIVE**: 9-12 mois





REJOINDRE  
MEET2050  
POUR EMBARQUER  
DANS LES PROJETS

L'adhésion à MEET2050 est ouverte aux personnes morales de droit privé et de droit public. Elle est soumise pour approbation au Conseil d'Administration.

L'adhérent doit s'acquitter d'une cotisation annuelle définie selon la grille tarifaire suivante présentée ci-contre.

L'adhérent à MEET2050 bénéficie :

- Des services et missions mis en place par MEET2050 et ouverts aux Membres
- De l'accès au réseau de MEET2050
- De l'accès aux informations accessibles aux Membres de MEET2050
- D'une voix à l'Assemblée générale
- De la possibilité de devenir Partenaire stratégique ou Partenaire de MEET2050

Retrouver  
le bulletin  
d'adhésion  
[en ligne](#)

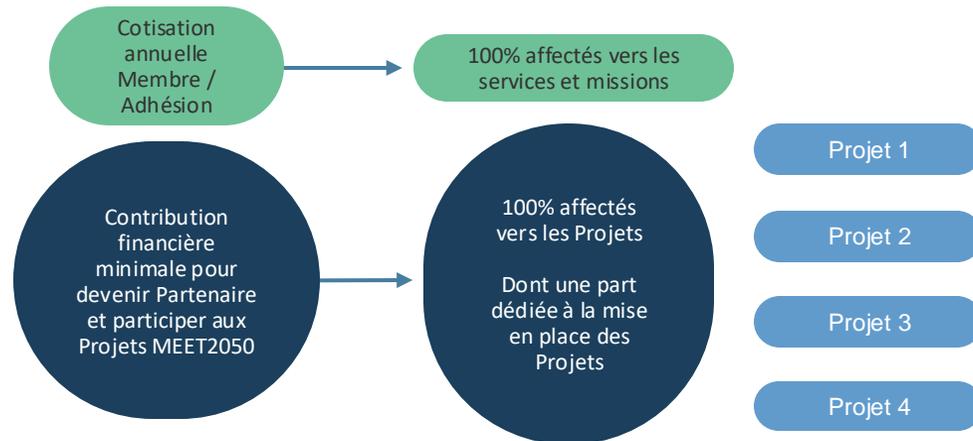
## Montant des adhésions annuelles

Entités	Adhésion
<b>Entreprises Selon le chiffre d'affaires</b>	<b>Tarif croissant</b>
CA < 1 M€	1 000 €
1 M€ < CA < 5 M€	1 500 €
5 M€ < CA < 10 M€	2 000 €
10 M€ < CA < 25 M€	2 500 €
25 M€ < CA < 50 M€	3 000 €
50 M€ < CA < 100 M€	3 500 €
100 M€ < CA < 500 M€	4 000 €
500 M€ < CA < 1 Mrd€	4 500 €
CA > 1 Mrd€	5 000 €
<b>Autres acteurs</b>	<b>Tarif unique</b>
Académiques: écoles et universités	1 500 €
Centres de recherche	
Collectivités	
Institutionnels: associations professionnelles, clusters, fédérations, fondations, Pôles de compétitivité ...	
Organismes publics (hors centres de recherche)	

Le Partenaire est un Membre de MEET2050 qui souhaite participer aux Projets Internes et accéder aux livrables de ces Projets.

- Il s'engage sur une période pluriannuelle
- Il verse une contribution financière annuelle minimale définie selon son secteur d'activité et son chiffre d'affaires (grille ci-contre).

Le Partenaire décide de flécher sa contribution financière sur un seul ou plusieurs projets selon des seuils minimum définis par MEET2050 par projet. Le Partenaire peut décider d'apporter des contributions supplémentaires pour financer un ou plusieurs mêmes projets ou sur de nouveaux projets.



Le Partenaire bénéficie des mêmes droits que le Membre mais bénéficie en plus d'un accès aux connaissances, outils, données, résultats, etc. des projets auxquels il a contribué et de valorisation du partenariat dans des actions et événements.

Pour tout renseignement: [contact@meet2050.org](mailto:contact@meet2050.org) / [em.peton@meet2050.org](mailto:em.peton@meet2050.org)

## Montant des contributions annuelles du Partenaire

Secteurs	CA	Contribution
Armateurs	CA < 100 M€	20 000 €
	100 M€ < CA < 500 M€	30 000 €
	CA > 500 M€	50 000 €
Ports	CA < 50 M€	15 000 €
	50 M€ < CA < 150 M€	20 000 €
	CA > 150 M€	40 000 €
Energéticiens et associés	CA < 100 M€	20 000 €
	100 M€ < CA < 1 Mrd€	30 000 €
	CA > 1 Mrd€	50 000 €
Bureaux d'étude	CA < 1 M€	10 000 €
	1 M€ < CA < 5 M€	15 000 €
	CA > 5 M€	20 000 €
Chantiers	CA < 100 M€	10 000 €
	100 M€ < CA < 1 Mrd€	20 000 €
	CA > 1 Mrd€	40 000 €
Equipementiers	CA < 50 M€	15 000 €
	50 M€ < CA < 150 M€	20 000 €
	CA > 150 M€	30 000 €
Services	CA < 50M€	15 000 €
	50 M€ < CA < 500 M€	30 000 €
	CA > 500M€	50 000 €
Académiques et centres de recherche		<i>Nous contacter</i>
Institutionnels, collectivités et organismes publics		<i>Nous contacter</i>



MARITIME  
ENERGY AND  
ENVIRONMENTAL  
TRANSITION 2050

Informations sur MEET2050 et les partenariats

Contact : Emmanuel-Marie Peton

Mail : [em.peton@meet2050.org](mailto:em.peton@meet2050.org)

Mob : 06 24 74 08 63



Projet Electrification navires et ports

Contact : Thibault Marzin

Mail projet: [elec@meet2050.org](mailto:elec@meet2050.org)

Mob : 06 24 12 39 25



Projet CAP2050

Contact : Jean-François Sigrist

Mail projet: [cap2050@meet2050.org](mailto:cap2050@meet2050.org)

Mob : 06 84 18 44 08



Projet Carburants durables Drop-in, dont biocarburants

Contact : Philippe Renaud

Mail projet: [dropin@meet2050.org](mailto:dropin@meet2050.org)

Mob : 06 01 44 54 01



Projet Hydrogène comme carburant marin

Contact : Olivier Hamelet

Mail projet: [h2@meet2050.org](mailto:h2@meet2050.org)

Mob : 06 70 56 06 14



Projet Nucléaire navires et ports

Contact : Arthur Dardes

Mail projet: [nuc@meet2050.org](mailto:nuc@meet2050.org)

Mob : 06 69 20 45 95

# MERCI

---



MARITIME  
ENERGY AND  
ENVIRONMENTAL  
TRANSITION 2050

---

Agir ensemble pour accélérer  
les transitions énergétique et  
environnementale du maritime

