

## **Coalition pour la Transition Eco-Energétique du Maritime (T2EM)** *Définir une Vision partagée des chemins de solutions à 2050*

**Le Ministère de la Mer, le Port de Marseille-Fos et le Port de Sète, rejoignent la Coalition pour la Transition éco-énergétique du maritime**

**Un projet mené par le Cluster Maritime Français en partenariat avec le Ministère de la Mer et l'Agence de la Transition écologique (ADEME).**



*Photo officielle du lancement de la Coalition le 3 décembre 2019 avec le Président de la République*

1. Contexte .....	2
2. Objectif de la Coalition .....	2
3. Vision qui sous-tend la Coalition .....	3
4. Chantiers conduits en 2020 .....	4
Vers des modèles énergétiques de rupture .....	4
Mix énergétiques .....	4
Efficience énergétique .....	4
Efficience écologique .....	4
5. Premiers constats et pistes de réflexion pour 2021 .....	5

6.	La plateforme numérique T2EM .....	7
	Système d'information .....	7
	Système d'aide à la décision .....	8
	Système de pilotage et collaboration .....	8
7.	Organisation des travaux .....	8
	Gouvernance .....	8
	Groupes de travail .....	9
8.	Partenaires .....	9

## 1. Contexte

La Coalition T2EM a été lancée aux Assises de l'Économie de la Mer en décembre 2019 en présence du Président de la République. Créée par le Cluster Maritime Français en partenariat avec l'ADEME, et maintenant avec le Ministère de la Mer, elle comprend 13 entreprises, 10 fédérations, 2 pôles de compétitivité, plusieurs organisations scientifiques. Avec le réseau du Cluster Maritime Français et des Partenaires, cette Coalition reste ouverte au plus grand nombre : startups, PME, ETI, grands groupes, académiques, médias, centres de recherche, régions, départements sont bienvenus pour collectivement répondre aux besoins de la filière maritime et partager une vision commune des chemins de solutions qui permettront d'atteindre les objectifs de neutralité carbone et de réduction des émissions, ainsi que de protection de la biodiversité.

Dans l'état actuel des technologies, mais surtout des modèles économiques, ces objectifs climatiques et environnementaux sont impossibles à atteindre, en dépit des nombreux projets déjà lancés ou engagements pris par des entreprises de la filière. Une démarche collective est donc nécessaire pour travailler aux ruptures qui permettront d'être au rendez-vous de 2050 en identifiant les modèles énergétiques.

Ces modèles reposent sur des technologies mais aussi sur de nouveaux modèles économiques, des cadres juridiques et fiscaux adaptés, sur des services et des compétences renforcés qui doivent tous ensemble se transformer pour assurer les conditions de développement et de mise en œuvre des technologies clés qui permettront de produire – transporter – stocker – distribuer – utiliser les énergies de demain.

## 2. Objectif de la Coalition

L'objectif de la Coalition T2EM est de proposer une vision partagée, au sein de la filière maritime, des solutions qui permettront d'atteindre collectivement les objectifs environnementaux de la filière tout en maîtrisant les impacts économiques associés, et réaliser des projections de leur développement.

Afin de définir cette vision, d'identifier et mettre en œuvre les solutions, la Coalition développe une plateforme numérique d'information, d'aide à la décision et de pilotage et collaboration, pour faciliter les synergies entre tous les acteurs, éclairer les choix des décideurs, accélérer l'émergence de projets

de transition éco-énergétique dans les territoires et permettre de suivre les trajectoires et les impacts des transformations engagées.

### 3. Vision qui sous-tend la Coalition

La Coalition s'intéresse à l'ensemble des activités maritimes, littorales, portuaires et fluviales en tenant compte des enjeux des territoires associés et des liens avec toute la chaîne logistique-mobilité. L'approche se veut donc à la fois inter-sectorielle au sein de la filière maritime et croisée avec les autres filières industrielles. Elle est complétée par la prise en compte des services qui jouent un rôle clé aux côtés des solutions industrielles.

Pour comprendre les solutions technologiques et non technologiques à identifier, développer et déployer, six éléments sont essentiels :

- Les profils énergétiques des usages : objectifs de transition, consommations, puissances, caractéristiques techniques, etc.
- Les profils écologiques des usages : pour prendre en compte une analyse complète du cycle de vie, favoriser l'économie circulaire, matériaux et biomatériaux, etc.
- Les profils opérationnels des usages : chaque usage opère dans des lieux et conditions qui lui sont propres et déterminent ses besoins et les possibilités d'évolutions, en particulier avec les capacités liées à la supply chain énergétique pour répondre aux besoins en énergies.
- La place centrale des ports : ils sont des hubs de flux de personnes, de marchandises et d'énergies. La décentralisation de la production d'énergie et la diversification des mix énergétique va leur apporter un rôle prépondérant pour produire davantage d'énergies. A la croisée des usages maritimes, littoraux, fluviaux, portuaires, industriels et terrestres, ils sont le dispositif central de la transition énergétique, avec plusieurs stratégies qui affichent une ambition autour du « 0 émission ». Leur contribution sera également essentielle pour importer/exporter les énergies de demain, et donc contribuer aux dynamiques industrielles de leurs hinterlands.
- La maturité et le potentiel d'application des solutions : plusieurs solutions seront nécessaires car toutes ne pourront pas s'appliquer à tous les usages. En outre, les technologies développées pour certains usages pourront l'être également pour d'autres usages dont les profils énergétiques correspondent. Des synergies peuvent ainsi être envisagées avec les autres filières qui doivent également décarboner leurs mix énergétiques et réduire leur empreinte environnementale. Et ces solutions évolutives dans le temps amèneront à des évolutions dans les choix.
- La continuité entre transition énergétique et transformation numérique : les outils numériques, que ce soit de la data, aux objets connectés, du jumeau numérique au big data et à l'IA, représentent des atouts considérables pour aider à transformer tant des systèmes que des comportements et des organisations pour optimiser leur fonctionnement. Il y a donc un enjeu à accélérer la digitalisation de la filière maritime pour contribuer à sa transition.

**Pour structurer cette vision des chemins de solutions à horizon 2050, la Coalition T2EM a d'abord concentré son action sur deux chantiers principaux :**

- **La structuration de référentiels communs et la transformation des modèles énergétiques**
- **La valorisation des données existantes dans une plateforme numérique dédiée à la transition éco-énergétique du maritime**

## 4. Chantiers conduits en 2020

### Vers des modèles énergétiques de rupture

Les modèles énergétiques sont au cœur des travaux T2EM. Il s'agit de simuler leur évolution d'ici à 2050, en combinant l'analyse de l'existant, empreinte carbone et émissions des usages, et l'analyse des solutions pour réduire, voire annuler les externalités négatives de la filière maritime.

Les premiers travaux de la Coalition T2EM ont conduit à définir un référentiel de solutions, organisé autour de 3 volets :

- ☞ Les mix énergétiques
- ☞ L'efficacité énergétique
- ☞ L'efficacité écologique

Les solutions associées portent autant sur des solutions existantes à utiliser ou adapter que sur des solutions à développer. Outre les solutions technologiques, le référentiel comprend aussi des innovations portant sur les modèles économiques et financements, les cadres juridiques et fiscaux ou les services et infrastructures, qui doivent à la fois anticiper et s'adapter aux solutions technologiques qui permettront l'émergence de nouveaux modèles énergétiques et de nouvelles chaînes de valeur.

### Mix énergétiques

Cette famille de solutions comprend toutes les solutions permettant d'adapter progressivement les modes de propulsion et les équipements énergétiques stationnaires pour répondre à 2 enjeux clés :

- ☞ Passer d'un mix essentiellement composé d'énergies fossiles à des énergies peu ou pas carbonées et penser la nécessaire continuité entre elles. Le chemin doit être ambitieux mais aussi réaliste et progressif et ne pas conduire à des arbitrages qui nuiraient à la transition en elle-même.
- ☞ Penser l'hybridation à la fois entre énergies et entre technologies pour créer les mix de solutions les plus adaptés aux besoins et réalités opérationnelles des acteurs de la filière.

La transformation des usages énergétiques nécessite et induit une transformation complète des chaînes de valeur de l'énergie. Pour cela, la Coalition travaille à la modélisation de ces chaînes de valeur énergétiques : production – transport – stockage – distribution – utilisation. Sur chacun des segments, des solutions sont à développer et mettre en œuvre pour lever les freins au déploiement des carburants de nouvelle génération, dans une vision partagée entre toutes les parties prenantes.

### Efficacité énergétique

Cette famille de solutions comprend :

- ☞ L'optimisation des systèmes en eux-mêmes : que ce soit pour la propulsion, des outils, des infrastructures. Il s'agit non seulement d'améliorer les performances énergétiques mais aussi de faire monter en puissance les technologies de l'automatisation à l'autonomisation, et à la puissance du jumeau numérique.
- ☞ L'optimisation des interfaces entre les systèmes : il est crucial pour le maritime d'améliorer par exemple l'interconnexion navires-ports et de prendre en compte les enjeux de toute la chaîne de valeur logistique.

### Efficacité écologique

Cette famille de solutions comprend toutes les innovations permettant de réduire les externalités négatives de la filière et de contribuer à son développement harmonieux avec l'environnement. Elle comprend notamment :

- ☞ Les procédés de fabrication conduisant à un moindre emploi des ressources en eau et en minéraux

- ☞ Les solutions de recyclage et revalorisation des déchets produits en mer ou dans les zones portuaires, celles-ci pouvant elles-mêmes contribuer à l'évolution du mix énergétique
- ☞ Les mesures de protection de la biodiversité (corridors écologiques, équipements pour limiter le bruit en mer et l'impact sur la faune marine...)
- ☞ Les solutions permettant de limiter la pollution atmosphérique (ex. traitement des fumées)

Toutes ces solutions sont étroitement liées et peuvent contribuer à plusieurs objectifs à la fois. La Coalition s'est attachée en 2020 à bien comprendre la maturité et les freins au déploiement de ces différentes solutions dans le maritime. Les analyses ont permis par ailleurs de visualiser les interdépendances entre ces solutions et d'étudier avec précision les acteurs qui les portent, les projets en cours ou à venir et les mécanismes de financement pour vont permettre de soutenir demain les initiatives à plus fort impact. Toutes ces informations ont été agrégées dans la plateforme numérique T2EM, qui sera rendue publique courant 2021 pour informer et guider les choix des décideurs, privés et publics.

## 5. Premiers constats et pistes de réflexion pour 2021

Les premiers travaux menés en 2020 permettent de dresser de premiers constats qui seront approfondis en 2021 pour définir et porter une vision partagée des mix de solutions qui répondront aux objectifs environnementaux et climatiques. Dans la combinaison des mesures énergétiques, opérationnelles et techniques portées par l'OMI dans sa stratégie, quelques idées ressortent des réflexions au sein de la filière :

- ✿ Les chemins de transition vont aboutir à des équilibres entre énergies et technologies d'efficacité énergétique et écologique : il faut donc penser systémique. Une énergie de propulsion encore carbonée peut être compensée grâce à d'autres technologies. De la même façon, les technologies disponibles pour des mobilités légères éclairent la voie à des développements potentiels pour des mobilités lourdes, et les technologies à terre peuvent servir des usages en mer quand elles sont adaptées aux conditions de mer.
- ✿ Dans les premières considérations, il est impératif de soutenir le développement du BioGNL pour assurer la transition du GNL, seule solution immédiate pour améliorer l'impact environnemental de certains usages grâce aux réductions de CO<sub>2</sub>, Sox, Nox et particules, même si le GNL ne répondra pas aux cibles de 2050. L'enjeu est bien le BioGNL et dans la suite le e-methane. La filière maritime attend donc la sortie du décret pour utiliser les garanties d'origine et veillera aux prochaines transpositions car au-delà de l'amélioration environnementale du transport maritime, il en va aussi de la compétitivité des ports français face à leurs voisins européens qui ont déjà des capacités de souder en BioGNL, en particulier Rotterdam, Hambourg et Zeebrugge, alors que la France est leader européen pour la production de biométhane.
- ✿ La transition énergétique se traduit par une électrification massive des usages. Le vecteur électrique sera clé pour la propulsion de certains usages et les auxiliaires d'autres, en particulier en hybridation pour des approches littorales et manœuvres portuaires. Dans ce sens, la France doit accélérer dans le stockage d'énergie de grande capacité et dans les réseaux de forte puissance. Il faudra prendre en compte également le besoin en électricité renouvelable pour produire des énergies décarbonées, en particulier l'hydrogène vert et ses dérivés pour tous les usages dont ceux du maritime.

- ✿ Le maritime doit également trouver sa place dans le Plan H2 car l'hydrogène va servir de nombreux usages dans le maritime, soit en énergie principale, soit en énergie auxiliaire, en mer, ou dans des technologies stationnaires. Le maritime va aussi produire, transporter, utiliser l'hydrogène vert. Dans la suite des travaux de France Hydrogène, levons les verrous qui sont avant tout économiques. Et l'hydrogène ne devra pas souffrir d'atermoiements réglementaires pour permettre aux acteurs de produire, transporter et utiliser l'hydrogène et se positionner sur les marchés internationaux.
- ✿ La propulsion par le vent est une filière naissante et pourtant déjà très prometteuse car la France dispose de la quasi-totalité des types de technologies de propulsion par le vent. En énergie principale ou auxiliaire, elle fait face aujourd'hui à des problèmes capitalistiques et de financements, alors qu'elle bénéficie de soutiens plus forts dans d'autres pays spécialement en Europe du Nord.
- ✿ Enfin, un travail important est à réaliser sur l'ammoniac, les biocarburants et d'autres fuels qui sont moins abordés dans des études ou de la communication alors qu'ils servent déjà des usages comme l'éthanol ou le GTL. Et comme pour tout carburant, l'enjeu est certes le coût de la production mais aussi les éventuelles nécessités d'adaptation des technologies, en particulier sur les moteurs.
- ✿ Entre les mix énergétiques et l'efficacité énergétique, le courant qui bénéficie de financements dans le plan de relance, doit effectivement être déployé massivement en levant les verrous liés au modèle économique.
- ✿ Les travaux se concentrent également sur un élément clé pour la transition : l'efficacité énergétique. Si les mesures d'efficacité énergétique ne permettront pas seules d'atteindre les objectifs à 2050, elles sont essentielles à deux niveaux : tout d'abord, elles permettent dès aujourd'hui et à moyen terme d'améliorer l'empreinte carbone des usages qui n'ont pas d'énergies décarbonées pour répondre à leurs besoins et spécificités, et d'améliorer le bilan énergétique des usages, comme les technologies de récupération de chaleur/froid et de récupération d'énergies. En outre, elles permettront d'optimiser le design complet des futurs navires, bateaux, engins et systèmes qui devront être économes de toute façon en énergies vertes plus chères à produire et utiliser. Certains usages ont réussi à optimiser leur design, pour d'autres des évolutions sont encore nécessaires, en particulier pour l'hydrodynamique.
- ✿ Dans cette idée, la Coalition va également travailler au déploiement des CEE dans la filière maritime. Un premier état de l'art est en cours pour identifier les activités et périmètres d'un futur programme CEE.
- ✿ Pour l'efficacité écologique, clé de voûte des modèles énergétiques, les technologies développées devront impérativement réduire au maximum l'impact négatif sur l'environnement et proposer même de nouveaux modèles de consommation et d'économie circulaire. La symbiose ou l'écologie industrielle, le *carbon capture use and storage*, les évolutions des systèmes qui utilisent des *scrubbers* aujourd'hui, les biomatériaux, etc. sont autant de sujets parmi tous ceux qui doivent être référencés et intégrés au design et au cycle de vie des différents navires, bateaux, engins et systèmes.
- ✿ Enfin, sur la partie organisation de la filière maritime pour identifier et mettre en œuvre les solutions de transition énergétique, il y a un besoin fort de mieux animer et coordonner la R&D et l'innovation. Dans la lignée du CORIMER et en partenariat avec lui, la Coalition va travailler aux conditions pour travailler entre entreprises et scientifiques à des programmes et projets

de décarbonation, avec des industriels engagés et des équipes partagées. La Coalition s'appuiera notamment sur un Club R&DI dédié à la transition éco-énergétique du maritime pour susciter une dynamique collective.

- ✿ A partir de cette démarche qui combine validation des modèles énergétiques et simulation des impacts des solutions de transition, des projets à l'échelle de la filière seront identifiés et portés : routes maritimes décarbonées, de la construction du navire à la supply chain énergétique en passant par les enjeux portuaires associés ; chaîne halieutique décarbonée ; « ports 0 émission » ; et tout autre projet emblématique pour valider les solutions et créer une dynamique autour de démonstrateurs et de feuilles de route opérationnelles. La France dispose d'espaces maritimes formidables en particulier en Outre-mer pour tester et déployer de tels projets de filière.

Nous mesurons le travail considérable à réaliser pour faire la combinaison entre spécificités et points communs, profils énergétiques et opérationnels, enjeux écologiques et impacts réels sur la décarbonation et la réduction d'émissions. Ce travail est cependant indispensable pour avancer ensemble car les décisions à un niveau de la chaîne de valeur ont un impact sur tous les autres niveaux de la chaîne.

## 6. La plateforme numérique T2EM

De façon à rendre accessible et valoriser toutes les informations collectées, la mise en place d'une plateforme de données numérique est rapidement apparue comme indispensable pour mener à bien les travaux de la Coalition T2EM. De façon dynamique, l'outil permet de comparer les solutions existantes et à venir et de simuler les trajectoires d'évolution du mix énergétique de la filière maritime, celui-ci devant lui-même évoluer de façon cohérente avec les feuilles de route des autres filières et des territoires. Avec cette première plateforme sectorielle de la transition éco-énergétique, la filière maritime montre l'exemple et invite les autres filières de la mobilité, la logistique et du bâtiment à engager une démarche similaire pour faciliter la collaboration intra- et inter-filières et anticiper les besoins futurs qui permettront à la France et à l'Europe de tenir ses engagements tout en restant compétitives à l'échelle internationale.

Dans le même esprit, la Coalition T2EM s'est rapprochée d'autres coalitions internationales, en signant un partenariat avec la Getting to Zero Coalition -copilotée par le Global Maritime Forum et le World Economic Forum-, et travaille étroitement avec Energy For The Future -lancée à l'initiative de CMA CGM-, pour renforcer les synergies entre pays et intégrer les spécificités du maritime dans les réflexions sur l'évolution des systèmes énergétiques de demain.

Une première version de la plateforme T2EM a été réalisée en 2020. Elle sera enrichie et renforcée en 2021 avant d'être rendue publique pour l'UICN en septembre 2021 afin de répondre à l'appel du Président de la République lors du lancement de la Coalition.

La Plateforme T2EM comprend trois systèmes :

### Systeme d'information

Dans la lignée des missions de communication du Cluster Maritime Français, l'enjeu est de concentrer l'information pour présenter les objectifs et enjeux de la filière maritime, présenter les feuilles de route

des différents acteurs, valoriser les projets et démarches engagées tant par les fédérations que les entreprises, mais aussi les savoirs et expertises scientifiques et académiques, et proposer une carte qui représente les acteurs, projets, technologies, dans les territoires, en France, en Europe et dans le monde.

Le système proposera également une base documentaire avec des études et analyses qui font référence pour éclairer les enjeux de transition énergétique du maritime, notamment une compilation de réglementations.

#### Système d'aide à la décision

A partir des informations rassemblées, structurées et validées, un système d'aide à la décision a été développé selon une matrice multi-critères pour analyser et comparer les différentes solutions, simuler leurs impacts et apporter ainsi des éclairages aux entreprises et territoires qui doivent dès aujourd'hui faire des choix technologiques et investir, ainsi qu'aux pouvoirs publics pour orienter les politiques publiques adaptées aux réalités opérationnelles en même temps qu'elles répondent aux objectifs fixés par la France.

Le système d'aide à la décision comprend actuellement deux modules : l'un axé sur les solutions technologiques et les modèles énergétiques, l'autre sur les financements.

#### Système de pilotage et collaboration

L'objectif de ce système est de permettre le suivi des trajectoires et objectifs de la filière maritime, mais aussi de faciliter la collaboration entre acteurs suivant la logique des réseaux sociaux d'entreprise, en permettant la création de communautés (par solution ou par usage, par exemple). Au sein de ces communautés, les utilisateurs auront la possibilité d'échanger des messages et des documents et d'accéder à des bases documentaires partagées.

A partir des tableaux de bord et de ces outils de collaboration est également envisagé, dans une deuxième phase, le développement d'outils de co-innovation dans la lignée de la montée en puissance des maquettes des jumeaux numériques.

## 7. Organisation des travaux

### Gouvernance

Plusieurs instances composent le modèle de gouvernance de la coalition T2EM, avec des objectifs propres à chacune :

- Un Comité Stratégique composé des Présidents des partenaires, ayant pour objectif de donner les orientations stratégiques de la coalition ;  
Un Comité de Pilotage composé des référents projet des partenaires. L'objectif de cette instance est de s'assurer de l'avancement des travaux et de donner des orientations opérationnelles ;
- Un Comité Scientifique composé d'organismes de recherche et acteurs académiques, ainsi que des individus en charge de la science & technologie chez les grands groupes partenaires de la coalition. Cette instance a pour objectif de valider les sources d'information et les contenus scientifiques de la plateforme numérique ;
- Un Club R&D&I, composé des directeurs en charge de la R&D et de l'innovation au sein des partenaires de la coalition. L'objectif de cette instance est de partager les enjeux et objectifs de R&D et d'aider la dynamique de la filière autour de projets.



## Groupes de travail

GT0 : Trajectoires de décarbonation et réduction des émissions

⇒ définir les critères pour objectiver les technologies de transition qui répondent aux trajectoires de décarbonation et réduction d'émissions

GT1 : Modèles énergétiques

⇒ valider les modélisations des solutions de décarbonation et réduction d'émission (énergies / technos / coûts / règlementations / infras) et proposer des feuilles de route pour leur déploiement

GT2 : Création du Lab T2EM

⇒ créer l'écosystème d'innovation T2EM pour connecter le meilleur de l'innovation et faciliter la rencontre entre les fournisseurs de solutions et les utilisateurs

GT3 : Financements et modèles économiques

⇒ travailler aux modèles économiques des solutions de transition et faciliter la rencontre entre porteurs de projet et financeurs

GT4 : Cadre et moyens de mise en œuvre

⇒ identifier les verrous règlementaires, travailler à l'évolution des politiques publiques et contribuer à positionner la France et ses entreprises dans les négociations européennes et internationales

## 8. Partenaires

La coalition T2EM est formée par un panel varié d'acteurs grands groupes industriels, fédérations professionnelles, organisations scientifiques et acteurs publics.

### Coalition pour la Transition éco-énergétique du Maritime



Figure 8.1 - Partenaires de la coalition T2EM

## CONTACTS

**Presse** : Gaëlle CADIOU : [g.cadiou@cluster-maritime.fr](mailto:g.cadiou@cluster-maritime.fr)

**Informations** : Emmanuel-Marie Peton, Directeur du projet T2EM : [em.peton@cluster-maritime.fr](mailto:em.peton@cluster-maritime.fr)