FORUM ÉLECTRICITÉ & MARITIME 2026

L'électrification s'impose comme un levier majeur de la décarbonation maritime

Synthèse réalisée par EDF et ISEMAR,
organisateurs de l'événement.



EDF | ISEMAR
INSTITUT SUPÉRIEUR D'ÉCONOMIE MARITIME
NANTES - SAINT NAZAIRE

Introduction

De l'électrification des usages à la transformation de l'écosystème maritime

En ouvrant le premier Forum Électricité & Maritime organisé par **EDF** et **ISEMAR**, **Hervé RIVOALEN**, directeur de l'Action Régionale d'**EDF** en Pays de la Loire, et **Philippe RENAUDIN**, directeur de la filière maritime du **Crédit Maritime**, ont placé la journée sous le signe de la souveraineté énergétique, de la compétitivité industrielle et de la décarbonation des transports maritimes.

Pour EDF, la France dispose d'atouts déterminants : une électricité abondante, largement décarbonée, un cadre stratégique renforcé par la Programmation Pluri annuelle de l'Energie n°3 et un tissu industriel maritime complet, capable de concevoir, construire et exploiter les navires de demain.

Le **Crédit Maritime**, par la voix de **Corinne FOURNIER**, a souligné pour sa part que la transition du transport maritime n'était plus une perspective mais une réalité économique nécessitant des outils de financement adaptés afin d'accompagner les investissements et l'innovation.





Les enjeux ont ensuite été précisés par **Erwan JACQUIN**, cofondateur de **MEET2050**. Selon lui, la décarbonation maritime reposera sur une combinaison de leviers : amélioration de l'efficacité énergétique, électrification directe des navires, recours aux biocarburants et carburants de synthèse, captage du carbone, propulsion vélique et évolution des usages. L'électricité apparaît toutefois comme le levier le plus efficace énergétiquement, même si sa généralisation est conditionnée par la densité énergétique des batteries, les investissements nécessaires et les infrastructures portuaires à développer.

De son côté, **Anne LEGREGEOIS**, directrice adjointe chargée des flottes et des marins à la **DGAMPA**, a rappelé l'engagement de l'État au travers du plan national d'électrification. Parmi les mesures envisagées figurent l'électrification des ports, le soutien aux carburants de synthèse, le recours aux Certificats d'Économies d'Énergie pour les navires électriques, l'adaptation du cadre réglementaire et l'orientation de la commande publique vers les solutions bas carbone.

Table ronde 1

L'électricité dans les motorisations maritimes

Les armateurs, entre pragmatisme et transition progressive

Pour **Bertrand CRISPILS**, responsable transition de **Brittany Ferries**, l'électrification constitue d'abord un moyen d'améliorer l'efficacité énergétique globale des navires. Tous les nouveaux navires de la compagnie fonctionnent désormais avec une base de Gaz Naturel Liquéfié (GNL). Pour les deux derniers navires, Brittany Ferries a opté pour des motorisations hybrides (GNL et électricité). Plutôt que de transformer l'électricité pour concevoir des carburants de synthèse (e-carburants), pour lesquels le rendement énergétique reste à date très modeste, la compagnie préfère utiliser directement l'électricité à bord.

Les choix énergétiques doivent s'adapter précisément aux besoins spécifiques de l'exploitation de chaque navire (temps à quai, performances, etc.). Les batteries de 11,5 MWh installées permettent d'effectuer toutes les manœuvres d'entrée et de sortie des ports en mode 100 % électrique. L'électricité prend alors le relais lors des phases où les moteurs thermiques sont traditionnellement mal exploités.

L'intégration de nouvelles technologies (GNL puis hybride électrique) exige un accompagnement conséquent des marins dès la phase projet. Il est indispensable de former le personnel aux nouvelles compétences d'efficacité énergétique et aux protocoles de sécurité liés aux batteries.



L'armateur estime désormais techniquement envisageable l'exploitation de ferries 100 % électriques sur certaines liaisons courtes de la Manche. Le principal verrou n'est plus le navire mais la capacité des ports à fournir des puissances de recharge très élevées dans des temps d'escale réduits. Brittany Ferries utilise déjà des connecteurs de 6,5 MW pour ses navires hybrides.

Chez **SOGESTRAN**, **Louis-Marie ROUXEL**, directeur technique, défend une approche fondée sur les différents types de navires et leurs lieux d'opérations. L'électrification complète est très difficile pour les navires océaniques transatlantiques. En revanche, elle est très pertinente pour différentes formes de cabotage.

L'exemple du Pointe-de-Caux : ce petit navire pétrochimique de mer (affrété par TotalEnergies depuis 2022) utilise une propulsion hybride diesel-électrique avec un pack batterie de 300 kW. La batterie est sollicitée lors des appels de puissance pour éviter de démarrer un moteur thermique et pour ses pompes de déchargement. L'exemple de ce navire illustre bien une démarche d'hybridation, même si le raccordement à quai prévu au Havre n'est toujours pas disponible.

Pour anticiper les évolutions technologiques, Sogestran mise sur la modularité en intégrant des "briques énergétiques" adaptables dans le temps lors de la construction des bateaux. L'intégration de ces technologies et la perspective de navires futurs (comme des souteurs 100 % électriques transportant des hydrocarbures) se heurtent principalement au coût d'investissement initial (CAPEX) très élevé pour construire ces unités.

Une attente forte des organisations professionnelles

Par la voix de **Pierre-Antoine Rochas**, directeur Environnement, Sécurité, Sûreté, Ports & Datas, **Armateurs de France** rappelle que l'objectif ultime est le Net Zéro d'ici 2050, ce qui nécessite un investissement estimé à 110 milliards d'euros, hors surcoûts énergétiques pour les compagnies maritimes. Dans ce contexte, l'électrification (qu'il s'agisse du branchement à quai ou de l'hybridation) est identifiée comme le levier de décarbonation le plus mature et pertinent pour une grande partie de la flotte. Le 8 juin, l'organisation professionnelle Armateurs de France a publié une note de position officielle contenant 8 propositions concrètes pour accélérer le développement des mobilités électriques maritimes en France.

L'adoption de l'électricité est d'autant plus importante qu'il y a des échéances réglementaires européennes à l'horizon 2030 (FuelEU Maritime, règlement AFIR), qui imposent des obligations strictes de branchement pour les porte-conteneurs et navires à passagers. Dans cette perspective, équiper les grands navires (notamment pour l'hybridation avec des parcs de batteries) dépasse un million d'euros par navire. Les investissements doivent être partagés entre la partie navire et les infrastructures portuaires. Bien que l'effort principal repose sur les opérateurs privés, le secteur demande le soutien des pouvoirs publics. Armateurs de France souhaite mobiliser les recettes de la taxe carbone (ETS) pour déployer le plan d'électrification du gouvernement et compte également sur une adaptation des dispositifs existants (comme les Certificats d'Économie d'Énergie - C2E) aux spécificités internationales et frontalières du transport maritime.

Pour **Sébastien GIRY** de l'**Association Française du Bateau Électrique** (AFBE), le potentiel de l'électrification est considérable sur les navires de petites et moyennes tailles, notamment les passeurs et les navettes insulaires. Les pays du Nord (Norvège, Pays-Bas) possèdent une avance importante par la précocité de la prise en compte des enjeux environnementaux et grâce aux atouts conférés par leur géographie particulièrement propice (fjords, îles). En France, il y a aussi une flotte nombreuse de "petits navires" qui peut être concernée.

En pratique il y a des avantages au refit : conserver la coque existante permet d'économiser l'empreinte carbone liée à la construction et garantit un bateau parfaitement adapté à son activité. I est devenu plus économique d'acheter un bateau neuf fabriqué en Chine (frais de transport inclus) que de réaliser un refit complexe et coûteux en Europe. Le choix entre neuf et refit se répartit à 50-50, car la rénovation exige que le bateau d'origine s'y prête techniquement (puissance, autonomie). Le secteur maritime réclame un programme similaire au programme fluvial Remove, qui a permis de subventionner le refit jusqu'à 90 %, sécurisant ainsi les prises de risques des armateurs.

En matière d'usage, priorité à l'autonomie et à la sobriété. Pour naviguer en 100 % électrique, il faut briser la tendance historique à la "surmotorisation". Réduire légèrement la puissance et la vitesse permet des gains d'énergie massifs sans réelle perte de temps sur les trajets. Il faut également prévoir un apprentissage à l'éco navigation par les navigants.



Enfin pour le prix de l'électricité à quai, pour être compétitif face au GNR (Gazole Non Routier) à 1 € le litre, le coût de l'électricité redistribuée dans les ports doit impérativement descendre sous la barre des 25 centimes le kWh. Cette ambition est un enjeu politique majeur pour permettre le développement de l'électrification.

Le **GASPE**, représenté par **Colomban MONNIER**, partage le même constat. Il regroupe une trentaine d'adhérents du transport public de passagers aux statuts variés (régies, départements, régions, SPL, syndicats). Sur 170 navires de tailles très différentes (de 7-8 mètres à 80 mètres), répartis sur tout le littoral métropolitain et outre-mer, 40 unités sont annoncées en renouvellement, un quart est déjà engagé dans une trajectoire de décarbonation.

Le groupement considère l'électricité comme la solution la plus réaliste pour de nombreux services publics maritimes. Les collectivités propriétaires des flottes affichent une volonté politique de décarboner, mais font face à un manque cruel de moyens financiers et à des économies budgétaires supplémentaires obligatoires.



Bien qu'agnostique technologiquement, le groupement constate que pour les ports secondaires, seule l'électricité est viable (le GNL et l'hydrogène étant exclus). On ne peut pas simplement mettre des batteries dans un navire classique sans une étude précise de la nouvelle répartition des poids. L'enjeu est de pouvoir réutiliser les anciennes coques, faire du refit et créer une véritable filière du recyclage.

Les attentes portent sur les infrastructures portuaires, mais aussi sur les investissements, il faut une ingénierie financière adaptée aux collectivités et une visibilité de long terme permettant à la filière industrielle française de se structurer. Il serait bien de s'inspirer des actions mises en œuvre en Norvège.



Table ronde 2

La place de l'électricité dans les nouveaux navires

Concevoir le navire à partir de ses besoins énergétiques

Pour **Guilhem Gaillarde** (**institut néerlandais MARIN**), la conception des navires ne peut plus partir uniquement de critères de vitesse et de performance. Désormais, les besoins énergétiques deviennent le point de départ du projet, la coque étant conçue autour de ces contraintes.

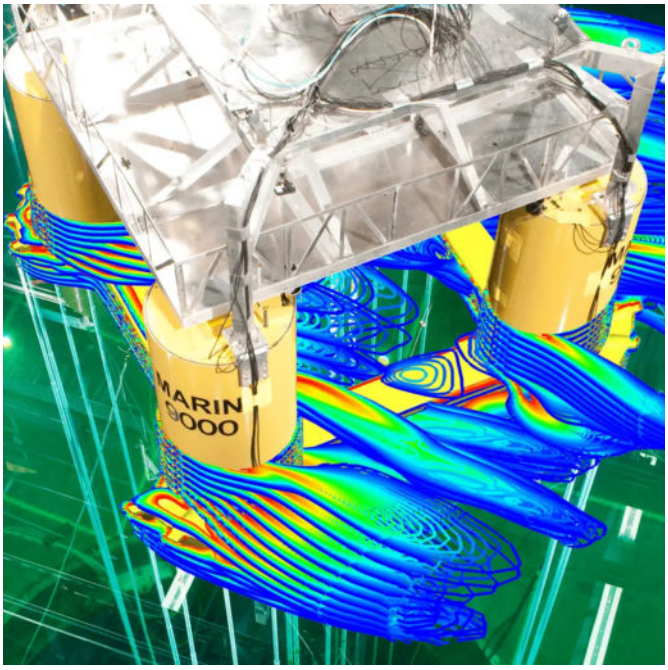
Le navire n'est qu'un maillon de la chaîne. La décarbonation doit être envisagée à l'échelle de tout l'écosystème maritime : production d'énergie, infrastructures portuaires, opérations logistiques et exploitation des navires.

L'électricité constitue la solution la plus efficace lorsqu'elle peut être utilisée directement. Toutefois, sa faible densité énergétique par rapport au diesel impose des compromis importants. Guilhem Gaillarde illustre cette réalité par l'exemple de la voiture électrique, plus lourde et disposant généralement d'une autonomie moindre.

La meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas. La sobriété énergétique demeure donc la priorité absolue. Elle passe par l'optimisation des coques et des hélices, mais aussi par une meilleure gestion de l'énergie et une adaptation de la puissance installée.

Les opérations comptent autant que la technologie : les gains énergétiques proviennent également des usages : formation des équipages, organisation des missions et évolution des pratiques opérationnelles. Les contraintes d'exploitation doivent guider les choix techniques.

MARIN développe des outils de simulation permettant d'évaluer les interactions entre navires, infrastructures, chaînes logistiques et sources d'énergie afin d'identifier les solutions les plus pertinentes.



L'expérience pionnière norvégienne

Selon **Nikias Ioannidis**, du **cabinet d'architecture LMG Marin** (Norvège), l'électrification maritime n'est plus un concept expérimental mais une réalité industrielle. L'expérience norvégienne a démontré dès 2015 la faisabilité de l'hybridation et de la propulsion électrique sur des ferries transportant jusqu'à 120 véhicules, avant que ces technologies ne s'étendent progressivement à des navires plus grands et à des missions toujours plus exigeantes.

Il souligne que certains segments, comme les navires de recherche ou de pêche hauturière, figurent parmi les plus complexes à décarboner. Pourtant, les progrès réalisés depuis une dizaine d'années montrent que les batteries, associées à des énergies décarbonées, permettent désormais d'envisager des solutions crédibles même pour ces usages particulièrement contraints.

Pour l'intervenant, l'un des principaux atouts des batteries ne réside pas uniquement dans la réduction des émissions. Elles apportent également des bénéfices opérationnels très concrets grâce à leur capacité à délivrer instantanément de la puissance lors des manœuvres. Cette fonction de "boost" facilite notamment les accostages dans des conditions difficiles et améliore la sécurité des opérations, le confort des passagers et la protection des cargaisons.

Il rappelle également que la propulsion électrique ne signifie pas systématiquement navigation 100 % batterie. Les batteries peuvent être utilisées pour lisser les pics de consommation, optimiser le fonctionnement des générateurs ou s'intégrer dans des architectures hybrides. Néanmoins, les navires dits "captifs", tels que les ferries, navettes maritimes ou remorqueurs portuaires, apparaissent comme les premiers candidats à une électrification complète.

Selon les estimations de LMG Marin, la limite actuelle de pertinence technologique et économique pour un navre 100 % électrique se situe autour de 75 à 80 milles nautiques, sous réserve de disposer d'infrastructures adaptées. Cette frontière continue toutefois de reculer à mesure que les densités de stockage d'énergie dans les batteries progressent.

L'entreprise revendique aujourd'hui l'expérience acquise sur 59 navires conçus avec des batteries de propulsion, dont plus d'une trentaine sont déjà en exploitation. Les capacités embarquées vont de quelques dizaines de kilowattheures à plus de 10 MWh selon les projets, représentant plus de 200 MWh cumulés sur l'ensemble de la flotte conçue par le groupe.

Enfin, Nikias Ioannidis insiste sur le caractère largement invisible de cette transformation. Contrairement à d'autres innovations maritimes visibles, les batteries se cachent dans les navires et passent souvent inaperçues. Pourtant, cette révolution est déjà bien engagée en Europe comme en Amérique du Nord et transforme progressivement le transport maritime. Pour lui, la question n'est plus celle de la faisabilité de l'électrification, mais celle de la vitesse à laquelle les infrastructures permettront son déploiement à grande échelle.



De la faisabilité au passage à l'échelle

Selon **Tanguy Goezt** (**NEPTEC**), la décarbonation des navires professionnels doit avant tout partir de l'analyse des besoins opérationnels. Spécialisée dans les navires de 10 à 30 mètres, l'entreprise a déjà réalisé plus de vingt-cinq projets de rétrofit, de remotorisation ou de construction neuve. Son approche consiste à dimensionner en premier lieu les besoins propulsifs du navire afin de déterminer son autonomie, ses performances et les technologies les plus adaptées avant même de travailler l'architecture navale.

L'intervenant observe que la dynamique de décarbonation s'est d'abord développée sur le fluvial, notamment grâce aux dispositifs de soutien de Voies Navigables de France, avant de gagner progressivement le maritime. NEPTEC a ainsi participé à plusieurs projets de navettes à passagers, notamment aux Sables-d'Olonne et à Lorient, où des navires exploités en 100 % électrique sont aujourd'hui en service.

Selon lui, la remotorisation présente l'avantage de valoriser une flotte existante, mais elle s'accompagne de nombreuses contraintes. Les performances obtenues peuvent être limitées lorsque le navire n'a pas été conçu initialement pour minimiser sa consommation d'énergie. À cela s'ajoutent des enjeux réglementaires importants, une remotorisation étant considérée comme une modification majeure pouvant entraîner la mise aux normes de l'ensemble du navire, avec des coûts parfois sans rapport avec la seule propulsion. Dans certains cas, les contraintes de volume, de stabilité ou de masse rendent même le projet techniquement impossible.

À l'inverse, la construction neuve permet de concevoir le navire autour de son système énergétique et d'anticiper ses évolutions futures. Tanguy Goezt cite l'exemple des navettes des Sables-d'Olonne, conçues comme des navires électriques "H2 Ready". Concrètement, elles ont été pensées dès l'origine pour pouvoir accueillir ultérieurement une propulsion hydrogène, avec les réserves de poids, les volumes, la stabilité ainsi que les dispositifs de ventilation et de sécurité nécessaires à cette évolution.

L'intervenant insiste particulièrement sur le rôle central des études de faisabilité. Selon lui, cette étape constitue le véritable moment de décision d'un projet puisqu'elle permet d'évaluer les différentes options technologiques, de comparer une remotorisation à une construction neuve, d'estimer les coûts, d'identifier les partenaires et de mesurer l'impact des choix techniques sur l'exploitation future du navire.



Son message principal est que les armateurs ne peuvent pas aborder seuls cette transition. Entre les contraintes réglementaires, les choix technologiques, les enjeux d'exploitation et les dispositifs de financement disponibles, il estime indispensable de s'entourer de compétences spécialisées pour disposer d'une vision claire et fiable. Il plaide également pour un renforcement du financement des études de faisabilité dans le maritime, à l'image de ce qui existe déjà dans le transport fluvial.

En conclusion, Tanguy Goezt considère que la France dispose aujourd'hui d'un écosystème capable d'accompagner la décarbonation maritime. Sans être selon lui le pays le plus avancé d'Europe, elle figure parmi les acteurs les plus dynamiques du secteur. Il souligne qu'une quarantaine de navires professionnels décarbonés sont déjà en service, que l'hybridation apparaît désormais dans la majorité des appels d'offres et que les dispositifs de soutien financier se multiplient, notamment via l'ADEME et les mécanismes issus des recettes ETS. Pour lui, tous les ingrédients sont désormais réunis pour accélérer le mouvement.

Construire plus léger pour consommer moins

Selon **Elvis Sahmanovic (OCEA),** la décarbonation maritime ne passe pas uniquement par le choix de l'énergie mais aussi par celui du matériau de construction. Spécialisé depuis sa création dans les navires en aluminium, le chantier naval OCEA considère que cet alliage constitue un levier majeur de réduction des consommations. Trois fois plus léger que l'acier à performance équivalente, il permet de diminuer jusqu'à 50 % l'énergie nécessaire à l'exploitation du navire, qu'elle soit d'origine fossile ou décarbonée. Cette légèreté facilite par ailleurs l'intégration des batteries et autres systèmes énergétiques bas carbone.

L'intervenant insiste sur un principe fondamental : toute réflexion sur l'électrification doit partir du profil opérationnel réel du navire. Les besoins énergétiques, les temps de navigation, les possibilités de recharge et les contraintes d'exploitation doivent être précisément analysés afin d'éviter d'embarquer inutilement des batteries supplémentaires qui pénaliseraient les performances et les coûts.

Pour Elvis Sahmanovic, l'aluminium présente également des avantages économiques et environnementaux à long terme. Si l'investissement initial est généralement plus élevé que pour un navire équivalent en acier, les économies d'énergie réalisées permettent selon lui un retour sur investissement en trois à cinq ans. À cela s'ajoutent des coûts de maintenance réduits et l'intérêt d'un matériau entièrement recyclable.

Il estime par ailleurs que l'aluminium ne doit plus être cantonné aux petites unités ou aux navires rapides. OCEA travaille aujourd'hui sur des concepts de navires pouvant dépasser 100 mètres de longueur et plaide pour une évolution du cadre réglementaire afin de mieux prendre en compte les navires légers. Selon lui, certaines règles héritées du transport à grande vitesse pourraient être adaptées pour favoriser le développement de navires de grande capacité, performants mais pas nécessairement rapides.

L'entreprise a mis en œuvre ces principes sur plusieurs projets de transport public fluvial. À Bordeaux, elle a conçu quatre bateaux-bus de 19 mètres fonctionnant principalement à l'électricité. Rechargés uniquement la nuit, ils assurent un service quotidien intensif d'environ douze heures. En période hivernale, lorsque les conditions deviennent plus exigeantes, un groupe électrogène prend le relais pour préserver l'autonomie. Ces navires ont également été conçus selon une logique "Hydrogène Ready" permettant à terme de remplacer les groupes électrogènes par des piles à combustible alimentées en hydrogène.

Le même raisonnement a été appliqué aux navettes fluviales développées pour Lyon. D'une capacité de 90 passagers, elles bénéficient cette fois de bornes de recharge aux terminus. Cette possibilité de recharge intermédiaire a permis de réduire significativement les capacités de batteries embarquées, un enjeu important sur des catamarans où les volumes disponibles restent limités.

À travers ces exemples, Elvis Sahmanovic défend une approche pragmatique de la décarbonation : optimiser d'abord le navire grâce à sa conception et à sa masse, analyser précisément son exploitation réelle, puis dimensionner au plus juste le système énergétique. Pour lui, l'efficacité de la transition énergétique repose autant sur la maîtrise des usages et des infrastructures de recharge que sur le choix des technologies embarquées.

Le regard du rétrofit

Selon **Gildas Olivier** (**SWITCH**), la décarbonation du transport maritime passe avant tout par l'électrification de la propulsion, que ce soit sur des navires neufs ou en rétrofit. SWITCH intervient en remplaçant les motorisations diesel par des systèmes électriques alimentés principalement par des batteries, complétés selon les besoins par des dispositifs de recharge rapide ou des groupes électrogènes. Au-delà de l'intégration des équipements, son rôle consiste aussi à simplifier leur utilisation grâce à des systèmes d'automatisation permettant aux équipages de retrouver une expérience de conduite proche de celle des navires conventionnels.

L'intervenant rappelle toutefois que le 100 % électrique n'est pas une solution universelle. La limite principale reste la vitesse du navire. Au-delà de la vitesse dite de carène, la consommation énergétique augmente fortement et les capacités de batteries nécessaires deviennent rapidement incompatibles avec les contraintes de poids et de volume. Selon lui, un grand nombre de navires professionnels opérant aujourd'hui à 15 ou 20 nœuds ne pourront pas être électrifiés intégralement dans les conditions technologiques actuelles.

Pour ces usages, Gildas Olivier privilégie des architectures hybrides. Les systèmes hybrides parallèles permettent par exemple d'utiliser le moteur diesel pour la propulsion principale tout en basculant en mode électrique dans les zones sensibles, les ports ou les espaces protégés. Une autre solution consiste à développer des architectures hybrides série associant batteries, propulsion électrique et groupe électrogène, avec un objectif assumé de réduction des vitesses afin de maximiser les périodes de navigation décarbonée.

Il insiste sur un point incontournable : la transition énergétique impliquera nécessairement de revoir les performances attendues des navires. Selon lui, maintenir les vitesses actuelles tout en visant une décarbonation massive est irréaliste. Réduire la vitesse constitue l'un des leviers les plus efficaces pour rendre l'électrification techniquement et économiquement viable.

L'intervenant souligne également que les batteries, souvent au centre des débats, ne représentent qu'une partie du coût global d'un projet. Sur un navire électrifié, une part importante de l'investissement concerne en réalité l'électronique de puissance, les systèmes de contrôle, les dispositifs de refroidissement, le câblage, l'intégration à bord et les opérations de certification. La batterie constitue un élément essentiel mais n'est qu'un composant d'un système beaucoup plus complexe.

Selon Gildas Olivier, les solutions devront être adaptées aux différentes catégories de navires. Les petites unités pourraient bénéficier à terme des standards et des économies d'échelle développés par l'industrie automobile, tandis que les navires plus importants nécessiteront des systèmes spécifiquement conçus pour les exigences du transport maritime professionnel. Les progrès des batteries restent réels, avec des gains importants en densité et en compacité, même si un écart considérable subsiste encore avec le diesel en matière de stockage énergétique.

Enfin, il observe que les principaux freins sont aujourd'hui autant psychologiques que technologiques. De nombreux armateurs souhaitent conserver un moteur thermique ou un groupe électrogène de secours afin de rassurer les équipages et les exploitants. Cette phase de transition lui paraît normale, mais il estime que la confiance dans les solutions électriques se renforcera progressivement avec les retours d'expérience.

En conclusion, Gildas Olivier défend une approche pragmatique de la décarbonation maritime : développer des systèmes adaptés aux usages réels, éviter les surcoûts liés à une sur-sécurisation ou à des équipements surdimensionnés, accompagner les armateurs dans leur transition et accepter que la baisse des vitesses constitue une condition essentielle pour généraliser l'électrification des flottes professionnelles

Table ronde 3

Réglementation et sécurité

Un cadre réglementaire en construction

Selon **Marc Léger** (**DGAMPA**), le développement de la propulsion électrique avance aujourd'hui plus vite que la réglementation internationale. Il n'existe pas encore de cadre spécifique dédié aux navires électriques au sein de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), mais plusieurs groupes de travail sont mobilisés sur le sujet. L'objectif est d'aboutir d'ici 2028 à un code international dédié aux navires principalement propulsés à l'électricité ainsi qu'à des règles spécifiques concernant les batteries de propulsion et les systèmes de stockage d'énergie.

Dans l'intervalle, les administrations et les sociétés de classification s'appuient principalement sur une approche reposant sur l'analyse de risque. Pour Marc Léger, cette méthode présente l'avantage de permettre l'innovation sans attendre la publication de règles détaillées qui pourraient rapidement devenir obsolètes ou bloquer certaines évolutions technologiques.

Il souligne que la France dispose d'une certaine marge de manœuvre réglementaire, notamment pour les navires exploités dans le cadre national. Là encore, l'analyse de risque est privilégiée afin de construire au cas par cas les solutions de sécurité adaptées aux nouvelles technologies embarquées.

L'intervenant rappelle toutefois que les contraintes diffèrent fortement entre les constructions neuves et les navires existants. Sur un navire neuf, les batteries, les locaux techniques, les systèmes de ventilation ou les enjeux de stabilité peuvent être pris en compte dès la conception. En revanche, les projets de



rétrofit se heurtent souvent à la réglementation applicable aux transformations majeures, qui impose de remettre le navire aux normes actuelles. Ces exigences peuvent générer des surcoûts importants, voire rendre certains projets difficilement réalisables.

Selon Marc Léger, l'absence de réglementation dédiée n'a cependant jamais empêché la réalisation de projets innovants. Il cite notamment l'exemple du Commandant Charcot de Ponant, équipé de 4,5 MW de batteries sans qu'un cadre international spécifique n'existe alors. Grâce au travail conjoint de l'armateur, du Bureau Veritas et de l'administration, une démarche fondée sur l'analyse de risque a permis de définir les dispositifs de sécurité nécessaires et de faire aboutir le projet.

Il annonce également une avancée importante au niveau national avec la révision de la division 222, qui encadre les navires de charge de moins de 500 UMS. Ce texte intégrera un chapitre spécifiquement consacré à la propulsion électrique et aux batteries. L'ambition de l'administration est ensuite de réutiliser cette base réglementaire pour d'autres catégories de navires, notamment la pêche et les navires à passagers de petite taille.

Pour l'intervenant, le principal défi à venir concerne l'accompagnement d'une flotte française très fragmentée, composée de centaines de navires à passagers et d'un grand nombre de navires de service. Si la transformation de navires existants restera souvent complexe, il estime que les constructions neuves offrent en revanche un potentiel considérable pour l'intégration des solutions électriques.

En conclusion, Marc Léger considère que le rôle de l'administration est d'apporter un cadre de sécurité suffisamment clair pour rassurer les armateurs, les investisseurs et les exploitants, tout en évitant de freiner l'innovation. Selon lui, l'équilibre repose sur une combinaison entre réglementation générale, règles de classification et analyse de risque, qui restera encore pendant plusieurs années le principal outil d'accompagnement de la transition vers les navires électriques.

La vision assurantielle

Selon **Christophe Desnoues** (**Bessé Sofimar**), l'assurance a un rôle essentiel à jouer dans l'accompagnement de la transition énergétique maritime. Au-delà de la couverture des risques, son métier consiste à conseiller les armateurs et les exploitants afin d'anticiper les nouvelles problématiques liées aux technologies émergentes. À ce titre, les batteries figurent désormais parmi les principaux sujets étudiés par les cellules spécialisées dans les risques émergents.

L'intervenant souligne que l'un des grands enjeux concerne la maîtrise des risques liés aux batteries embarquées, notamment le phénomène d'emballement thermique. L'objectif n'est pas seulement de prévenir les incidents, mais aussi de concevoir les navires et leurs équipements de manière à contenir efficacement un éventuel départ de feu et à en limiter les conséquences.



Pour Christophe Desnoues, le développement de l'électrification passe également par une meilleure harmonisation des pratiques à l'échelle du secteur. Il cite l'exemple des installations de raccordement électrique à quai récemment déployées à Marseille, qui illustrent selon lui la nécessité de standardiser les équipements, les protocoles et les interfaces de connexion. À terme, les navires devraient pouvoir se raccorder facilement à différents ports grâce à des dispositifs compatibles et des procédures communes.

Il attire aussi l'attention sur les risques associés aux opérations de branchement, aussi bien à quai qu'à bord. Si les normes techniques apportent déjà un niveau de sécurité élevé, notamment en haute tension grâce à des systèmes empêchant les erreurs de connexion, le facteur humain demeure un sujet majeur. Selon lui, la multiplication des infrastructures de recharge transformera progressivement ces opérations en gestes routiniers, ce qui nécessitera une vigilance accrue.

La formation apparaît ainsi comme l'un des leviers essentiels de maîtrise du risque. Les marins, les agents portuaires et l'ensemble des opérateurs devront être formés aux nouvelles procédures, aux consignes de sécurité et aux bonnes pratiques. Pour l'intervenant, l'erreur humaine reste l'un des principaux facteurs de risque et seule une montée en compétence généralisée permettra d'accompagner sereinement le déploiement de ces nouvelles technologies.

Christophe Desnoues insiste également sur la nécessité d'intégrer les notions de résilience et de redondance dans la conception des systèmes électriques embarqués. À l'image des systèmes de propulsion traditionnels, les futurs navires devront disposer de solutions de secours, de modes dégradés et de capacités de réserve permettant de maintenir un niveau de sécurité élevé en cas de défaillance d'un équipement.

Enfin, il estime que la cybersécurité devra désormais être considérée comme une composante à part entière de la sécurité maritime. Le développement du monitoring, de la supervision à distance et de la connectivité des systèmes électriques accroît mécaniquement l'exposition aux risques numériques. Pour lui, la protection des systèmes embarqués devra donc être pensée dès leur conception au même titre que la sécurité incendie ou la sécurité opérationnelle.

En conclusion, Christophe Desnoues considère que la réussite de l'électrification maritime reposera autant sur la maîtrise des risques, la standardisation des pratiques et la formation des acteurs que sur les performances des technologies elles-mêmes. Selon lui, la confiance nécessaire au déploiement massif des solutions électriques passera avant tout par la démonstration de leur niveau de sécurité et de leur résilience.

Sécuriser les batteries

Selon **Matthieu Desbois-Renaudin** (**Wattalps**), le développement de la propulsion électrique maritime ne peut se faire sans traiter en priorité les enjeux de sécurité et de durabilité des batteries lithium-ion. Créée en 2018, l'entreprise s'est donné deux objectifs : réduire le risque d'incendie lié aux batteries et améliorer leur gestion thermique afin d'en préserver les performances et la durée de vie. Cette maîtrise est d'autant plus importante que les batteries représentent des équipements coûteux mobilisant des ressources stratégiques.



L'intervenant rappelle qu'aucune technologie lithium-ion n'est totalement exempte de risque. Quelle que soit la chimie utilisée, une batterie peut être confrontée à un départ de feu ou à un dégagement de gaz explosifs. Lorsque la température dépasse un certain seuil, une réaction chimique auto-entretenue peut se déclencher : c'est le phénomène d'emballement thermique. La batterie produit alors de la chaleur, des gaz inflammables et peut rapidement générer un incendie difficile à maîtriser.

Face à ce risque, Matthieu Desbois-Renaudin explique que deux approches sont généralement retenues : contenir l'incident pour éviter sa propagation ou refroidir massivement les batteries afin de stopper la réaction thermique. C'est dans cette logique que Wattalps a développé une technologie de batteries refroidies par immersion. Les cellules sont directement plongées dans un fluide isolant qui absorbe la chaleur, supprime la présence d'oxygène au contact des cellules et limite la propagation d'un éventuel incident aux batteries voisines.

Selon lui, cette architecture présente également un avantage opérationnel important. Grâce à un refroidissement beaucoup plus efficace que les systèmes classiques à air ou à eau, les batteries peuvent accepter des régimes de charge et de décharge beaucoup plus élevés. Cette capacité ouvre la voie à des recharges rapides et permet, dans certaines applications, de réduire significativement la taille des batteries embarquées, améliorant ainsi le compromis entre autonomie, poids et coût.

L'intervenant souligne également que les batteries développées par Wattalps sont entièrement étanches. Cette caractéristique permet notamment d'utiliser directement l'eau disponible autour du navire pour le refroidissement d'urgence sans risque de court-circuit, y compris avec de l'eau de mer. Il estime que cette approche simplifie considérablement les dispositifs de sécurité qui accompagnent habituellement les installations électriques de forte puissance.

Pour Matthieu Desbois-Renaudin, les applications les plus pertinentes concernent aujourd'hui les navires de travail de taille moyenne équipés de batteries de plusieurs centaines de kilowattheures à un mégawattheure. Ce sont des navires dont les cycles d'exploitation sont particulièrement intensifs et qui sollicitent fortement les batteries, générant d'importantes contraintes thermiques. Dans ces conditions, la capacité à maintenir des températures stables devient un facteur déterminant de performance, de sécurité et de longévité.

Il estime enfin que la maîtrise thermique constitue l'un des leviers majeurs de la prochaine étape de l'électrification maritime. Plus les batteries seront sollicitées pour des charges rapides, l'hybridation ou le lissage des appels de puissance, plus leur refroidissement deviendra stratégique. Selon lui, les gains à attendre ne concernent pas seulement la sécurité mais aussi l'optimisation globale des navires grâce à des batteries plus compactes, plus performantes et plus faciles à intégrer.

L'approche de l'ONG Transport & Environnement

Selon **Fanny Pointet** (**Transport & Environnement**), l'électrification constitue aujourd'hui l'une des solutions les plus crédibles pour décarboner le transport maritime de proximité. L'ONG européenne, spécialisée dans l'analyse des émissions du secteur des transports et dans l'élaboration de recommandations de politiques publiques, estime qu'environ un ferry européen sur deux pourrait être électrifié d'ici 2035 tout en restant économiquement compétitif par rapport aux autres solutions de décarbonation.



Elle souligne toutefois que la situation française présente certaines spécificités. En raison de l'existence de nombreuses lignes plus longues qu'en Europe du Nord, la part des liaisons entièrement électrifiables serait plutôt de l'ordre de 20 %. Pour autant, les solutions hybrides permettent déjà d'envisager une réduction significative des émissions sur ces trajets plus exigeants. Les nombreuses dessertes insulaires exploitées dans le cadre de délégations de service public apparaissent notamment comme des candidates naturelles à cette transition.

Pour Fanny Pointet, l'enjeu n'est plus de démontrer la faisabilité technique mais d'organiser le passage à l'échelle. Elle considère que les pouvoirs publics, les collectivités et les opérateurs doivent désormais envoyer des signaux clairs en faveur de l'électrification, notamment à travers la réglementation, la commande publique et les mécanismes économiques. L'objectif est de rendre les solutions électriques plus attractives que les énergies fossiles et plus compétitives que les autres alternatives bas carbone lorsque cela est pertinent.

L'intervenante estime que les réglementations européennes restent aujourd'hui principalement orientées vers les grands navires effectuant des longues distances, pour lesquels les carburants alternatifs seront indispensables. À l'inverse, les petites flottes locales et régionales demeurent largement en dehors du champ des principales réglementations. Selon elle, cette "décarbonation de proximité" mérite pourtant une attention particulière en raison de son potentiel de transformation rapide.

Elle plaide ainsi pour un élargissement du périmètre des réglementations européennes afin d'intégrer davantage les petites flottes professionnelles et les navires d'intérêt public. Cette extension permettrait d'accélérer les investissements tout en créant un marché suffisamment structuré pour soutenir l'innovation industrielle.

Fanny Pointet insiste également sur l'importance du financement public. Elle considère que les recettes issues du marché européen du carbone (ETS) doivent être davantage mobilisées pour soutenir la décarbonation maritime. Selon elle, ces ressources peuvent jouer un rôle déterminant pour aider les innovations à franchir l'étape de l'industrialisation et du déploiement à grande échelle.

L'intervenante rappelle enfin que la réussite de cette transition nécessite d'identifier précisément les flottes concernées et de disposer d'une feuille de route claire. Elle évoque notamment le potentiel de plusieurs centaines de navires publics ou d'intérêt public susceptibles d'être électrifiés dans les prochaines années. Pour accompagner cette dynamique, elle préconise de prolonger les dispositifs de financement existants, de renforcer le levier de la commande publique et d'élargir progressivement les obligations réglementaires.

Au-delà de la propulsion, Fanny Pointet voit dans l'électrification à quai un exemple de politique publique réussie. Selon elle, la fixation d'objectifs précis a permis de déclencher les investissements nécessaires dans les infrastructures portuaires. Elle estime que cette logique pourrait être étendue progressivement à un plus grand nombre de catégories de navires afin d'aboutir, à horizon 2040, à une généralisation des solutions électriques à quai et à une décarbonation beaucoup plus large des flottes de proximité.



Table ronde 4

L'électrification des infrastructures portuaires

Construire un modèle économique

L'**European Offshore Power Supply Association** (EOPSA) fédère depuis 2021 une quarantaine d'acteurs européens du raccordement électrique des navires à quai. **Christophe Gaigneux** rappelle que la Norvège a pris une avance considérable grâce à une politique volontariste combinant aides publiques massives, financements dédiés et incitations économiques, comme des exonérations de taxes portuaires pour certains navires.

Selon lui, le principal enjeu n'est plus tant la technologie que le modèle économique. Plusieurs pays développent désormais des schémas de concession dans lesquels une entité privée prend en charge le financement, l'exploitation et la vente de l'électricité sur des périodes pouvant aller de 25 à 35 ans. Cette approche permet de transférer une partie du risque financier et d'accélérer les investissements.

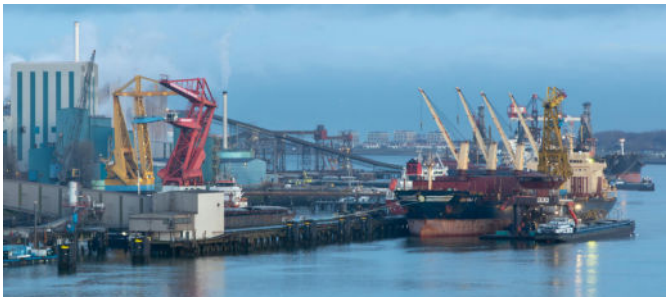
L'intervenant insiste sur la nécessité de sortir du cercle vicieux de "la poule et l'œuf" : il faut investir avant même que toute la demande ne soit au rendez-vous afin de démontrer que les solutions fonctionnent. Pour lui, l'alimentation électrique à quai n'est pas une révolution technologique mais l'assemblage de briques déjà maîtrisées : transformation, distribution, conversion de l'électricité, gestion des connexions et intégration à bord des navires.

Le financement reste néanmoins un frein majeur. Une installation destinée à accueillir les navires de croisière représente plusieurs dizaines de millions d'euros d'investissement. C'est pourquoi l'EOPSA réfléchit à de nouveaux mécanismes, notamment des modèles de leasing des équipements, afin de réduire la barrière financière à l'entrée et d'accélérer les déploiements.

Sur le plan technique, Christophe Gaigneux estime que les principaux verrous sont désormais liés à l'interopérabilité. Des standards internationaux existent déjà et permettent théoriquement aux navires de se connecter de la même manière dans différents ports à travers le monde. L'enjeu consiste désormais à harmoniser les interfaces et les pratiques afin que tous les acteurs "parlent le même langage".

Enfin, il invite à élargir la réflexion au-delà du seul navire. Pour lui, l'électrification des ports relève avant tout d'une logique d'infrastructure énergétique. Les ports sont appelés à devenir de véritables « hubs énergétiques », capables de collecter, stocker et redistribuer l'énergie. Les besoins des navires ne représentent d'ailleurs qu'une partie de la consommation : il faut également prendre en compte les grues, les véhicules automatisés, les équipements de manutention et l'ensemble des engins qui gravitent autour de l'activité portuaire.

En conclusion, la réussite de l'électrification maritime dépendra moins de la technologie, désormais mature, que de la capacité à mettre en place des modèles économiques, des financements et une gouvernance portuaire capables d'accompagner la transformation des ports en véritables plateformes énergétiques.



Les retours d'expérience des ports

Pour **Hervé Géraud**, la décarbonation des ports passe avant tout par l'électrification. C'est dans cette logique qu'**HAROPA PORT** a lancé dès 2018 l'électrification du terminal croisière du Havre, de manière volontaire, afin d'anticiper les attentes sociétales et les futures contraintes réglementaires.

Le projet concerne un terminal qui accueille 137 escales et 430 000 passagers par an. Après plusieurs années d'études et d'apprentissage, les installations ont été mises en place pour permettre aux navires de se raccorder au réseau électrique et d'arrêter leurs moteurs à quai. Le premier quai est aujourd'hui en service, les deux autres devant suivre rapidement.



L'une des principales leçons du projet est qu'il ne faut rien sous-estimer, à commencer par la disponibilité de la puissance électrique. Hervé Géraud illustre ce point par l'exemple du raccordement Enedis : estimé à 900 000 euros au départ, il a finalement coûté 3 millions d'euros après la découverte d'un besoin supplémentaire de transformateur et d'extension du réseau. "Mon budget de 20 millions d'euros était déjà amputé de 3 millions dès le départ", souligne-t-il.

Selon lui, la vraie question n'est pas seulement celle de l'alimentation des navires mais plus largement celle des besoins électriques de l'ensemble des activités portuaires. La décarbonation implique également l'électrification des portiques, des engins de levage et de nombreux équipements aujourd'hui alimentés au gazole. Tous ces usages se retrouvent en concurrence pour accéder à la même ressource électrique.

Les défis techniques existent mais des solutions émergent. Au Havre, il faut par exemple composer avec des marnage pouvant atteindre 8,5 mètres, ce qui impose des systèmes de raccordement capables de suivre les mouvements du navire. Il faut aussi intégrer les équipements dans des terminaux où chaque mètre carré est déjà valorisé économiquement.

Pour autant, les principaux freins sont aujourd'hui économiques et organisationnels. Aucun modèle économique pleinement rentable n'a encore fait ses preuves. Entre le coût du raccordement, l'amortissement des infrastructures, la maintenance, l'exploitation et l'achat d'électricité, l'équation reste complexe. Dans le même temps, les compagnies maritimes cherchent un prix d'électricité proche de leur coût de production à bord.

Enfin, Hervé Géraud estime que le plus grand défi reste de définir qui finance, qui exploite et qui commercialise ces installations. Entre ports, opérateurs de terminaux et énergéticiens, un modèle d'organisation reste à construire. Selon lui, la réussite du raccordement électrique des navires dépendra autant de cette gouvernance que des solutions techniques elles-mêmes.

Pour **Ludovic Bocquier**, l'électrification du **port de Nantes Saint-Nazaire** est déjà une réalité, avec une vingtaine de prises de quai en service destinées aux remorqueurs, pilotines, navires de service, engins de lamanage ou encore aux moyens des sapeurs pompiers. Ce sont des installations de puissance relativement modeste, mais utilisées quotidiennement et offrant un bon retour entre investissement et usage réel.

Concernant les grands navires, la situation du port est plus nuancée. Les escales de croisière restent inférieures aux seuils fixés par la réglementation européenne AFIR, ce qui ne justifie pas aujourd'hui d'investissements dédiés. En revanche, les paquebots en construction aux Chantiers de l'Atlantique sont déjà largement alimentés électriquement à quai pendant leur phase d'armement.

Pour les terminaux à conteneurs, le sujet est plus complexe. Le port dépasse les seuils réglementaires en nombre d'escales, mais il s'agit principalement de petits porte-conteneurs effectuant des arrêts très courts, ce qui rend les modèles économiques difficiles à rentabiliser. À cela s'ajoute un manque de clarté sur la répartition des responsabilités entre autorités portuaires et opérateurs de terminaux pour financer, exploiter et commercialiser ce nouveau service.

Selon lui, les projets ne sont pas aujourd'hui tirés par la réglementation mais par les attentes des clients industriels engagés dans des démarches de décarbonation. Il cite notamment Airbus et le développement de nouvelles chaînes logistiques maritimes reposant sur des navires à propulsion vélique, associés à des biocarburants ou carburants de synthèse et à une alimentation électrique à quai. Dans cette logique, l'électrification s'inscrit dans une stratégie globale de décarbonation de la chaîne de transport plutôt que dans la seule rentabilité d'une prise de quai.

La feuille de route du port consiste d'abord à accompagner ces grands clients industriels, puis à construire un modèle économique viable pour les terminaux conteneurs. À plus long terme, l'ambition est d'étendre la planification électrique à l'ensemble de la zone portuaire, y compris aux activités propres du port. Ludovic Bocquier évoque notamment les futures dragues portuaires qui devront elles aussi disposer de solutions de raccordement électrique à quai.

Il rappelle enfin les limites de l'exercice : près de 70 % des escales à Nantes Saint-Nazaire concernent des tankers pétroliers ou gaziers, pour lesquels les besoins énergétiques sont considérables et dont l'électrification apparaît aujourd'hui peu réaliste, y compris dans les scénarios prospectifs. Pour le port, la transition énergétique passera donc par une approche progressive, ciblée sur les usages les plus pertinents et les filières les plus avancées en matière de décarbonation.



Pour **Nicolas Ménard**, la décarbonation constitue un axe structurant du **Grand Port Maritime de La Rochelle**, inscrit dans un territoire labellisé "zéro carbone". Cette ambition se traduit par une volonté d'agir à tous les niveaux, aussi bien sur la production que sur les usages énergétiques. Toutefois, comme pour de nombreux ports, la question centrale reste celle du modèle économique.

La Rochelle présente une particularité : son activité est largement tournée vers les vracs, qui ne sont pas directement concernés par les obligations de la réglementation AFIR. Cette situation rend les investissements plus incertains, car il est difficile de garantir qu'un navire viendra effectivement utiliser les installations de branchement à quai. C'est d'ailleurs ce constat qui a conduit le port à interrompre en 2021 un premier projet d'équipement destiné aux gros navires après avoir mesuré le coût des investissements et l'absence de rentabilité immédiate.

Le port a alors choisi une approche plus pragmatique en ciblant les petits navires, de moins de 100 mètres, qui fréquentent régulièrement les bassins rochelais pour des activités de réparation navale ou de services liés à l'éolien en mer. Deux millions d'euros ont été investis pour installer des bornes de raccordement et, dès fin 2024, une dizaine d'armements utilisaient déjà ces équipements. Pour Nicolas Ménard, cette stratégie permet de construire progressivement les usages avant d'envisager des projets plus ambitieux.

L'expérience montre cependant que la présence d'une borne ne suffit pas. Encore faut-il que le navire soit équipé pour se connecter et que l'équipage ait la volonté de le faire. Le rôle du capitaine est déterminant. C'est pourquoi le port travaille à simplifier au maximum les procédures grâce à la digitalisation des demandes de raccordement et à l'adaptation des équipements pour rendre le branchement aussi simple que possible.



Sur le plan économique, le constat est clair : il n'existe pas aujourd'hui de modèle rentable. Les ports financent les infrastructures tandis que les recettes se limitent souvent à la revente de l'électricité consommée, avec peu de possibilités de couvrir réellement les coûts d'investissement et d'exploitation. Nicolas Ménard souligne également une forme d'asymétrie réglementaire : les ports sont fortement incités à s'équiper alors que tous les navires ne sont pas, eux, tenus de se raccorder.

La Rochelle bénéficie néanmoins d'un avantage important : la disponibilité de la puissance électrique. Contrairement à d'autres ports confrontés à d'importants travaux de renforcement du réseau, les adaptations nécessaires restent limitées grâce à un travail mené depuis plusieurs années avec Enedis et RTE pour anticiper les besoins futurs.

À terme, Nicolas Ménard estime que l'électrification des navires de vrac deviendra une étape nécessaire de la décarbonation portuaire. Selon lui, si les solutions techniques sont disponibles, si les coûts restent acceptables pour les armateurs et si les mécanismes comme les ETS renforcent les incitations, l'adoption du branchement à quai se fera naturellement. Pour l'heure, le port privilégie une montée en puissance progressive, en construisant les usages avant de généraliser les investissements.

Le rôle des énergéticiens

Pour **Jean Pham**, le raccordement électrique des navires à quai ne peut être envisagé indépendamment de l'ensemble de l'écosystème portuaire. Au sein d'**EDF Business Services**, qui regroupe les expertises d'Izivia, de Dalkia et de DREEV, l'objectif est précisément d'accompagner l'électrification des usages dans toutes ses dimensions, de la mobilité aux infrastructures énergétiques.

Son rôle consiste d'abord à sécuriser et concevoir les infrastructures électriques nécessaires au branchement des navires. Cela passe par l'accompagnement des ports dans leurs échanges avec Enedis pour dimensionner les besoins de puissance, mais aussi par la transformation de l'électricité délivrée par le réseau afin de l'adapter aux caractéristiques des navires, notamment lorsque des conversions de fréquence sont nécessaires. Les entreprises du génie électrique interviennent également pour acheminer l'énergie jusqu'aux systèmes de gestion de câbles installés sur les quais.

Jean Pham souligne que l'électrification de la mobilité maritime et fluviale représente un défi particulier en raison des niveaux de puissance en jeu et de l'étendue des infrastructures concernées. Il observe toutefois une forte accélération des projets, aussi bien dans les ports maritimes que dans les ports fluviaux.

Selon lui, le branchement à quai ne constitue qu'une partie du sujet. Un port est un véritable écosystème énergétique qui englobe également les équipements de manutention, les véhicules légers, les poids lourds, la logistique, les systèmes de vidéosurveillance ou encore l'éclairage intelligent. La question centrale devient donc celle de l'augmentation globale des besoins en électricité des zones portuaires.



Pour Jean Pham, l'enjeu n'est pas seulement de fournir de l'électricité aux navires mais bien d'accompagner la transformation énergétique de l'ensemble des activités portuaires, dans une logique intégrée où infrastructures électriques, mobilité et usages industriels doivent être pensés de manière cohérente.



Pour **Gilles Plessis**, l'électrification des ports est avant tout un sujet de planification et d'anticipation. En tant que gestionnaire du réseau public de distribution, **Enedis** intervient pour raccorder les projets au réseau et garantir la puissance nécessaire, mais la réussite des projets dépend d'abord de la capacité des acteurs portuaires à partager une vision commune de leurs besoins futurs.

Il souligne que les projets portuaires présentent des spécificités importantes. Ils mobilisent une multitude d'acteurs, des autorités portuaires aux opérateurs de terminaux, en passant par les armateurs et les chargeurs. Ils se situent souvent dans des zones contraintes, en bord de mer ou de fleuve, avec des problématiques foncières, environnementales ou urbanistiques particulières. Pour Enedis, l'enjeu principal reste toutefois la puissance électrique à fournir, car c'est elle qui détermine les travaux à engager, les coûts et les délais.

Selon lui, il ne faut pas raisonner uniquement à l'échelle du branchement des navires. L'électrification d'un port concerne l'ensemble des usages : alimentation des quais, engins de manutention, logistique, recharge des poids lourds ou encore activités industrielles. C'est cette vision globale qui permet de dimensionner correctement les infrastructures et d'anticiper les besoins futurs.

Son rôle consiste d'abord à sécuriser et concevoir les infrastructures électriques nécessaires au branchement des navires. Cela passe par l'accompagnement des ports dans leurs échanges avec Enedis pour dimensionner les besoins de puissance, mais aussi par la transformation de l'électricité délivrée par le réseau afin de l'adapter aux caractéristiques des navires, notamment lorsque des conversions de fréquence sont nécessaires. Les entreprises du génie électrique interviennent également pour acheminer l'énergie jusqu'aux systèmes de gestion de câbles installés sur les quais.

Gilles Plessis rappelle également que les infrastructures électriques s'inscrivent dans un temps long. Construire ou renforcer un poste source peut nécessiter plusieurs années. D'où l'importance, pour les ports, de développer une stratégie d'électrification suffisamment tôt afin que les gestionnaires de réseaux puissent adapter les capacités nécessaires au bon moment.

Il observe enfin l'émergence de nouveaux écosystèmes énergétiques dans les ports, associant production photovoltaïque, stockage et autoconsommation collective. Ces solutions peuvent contribuer à optimiser les usages et à maîtriser les coûts, mais elles ne remplacent pas le besoin de planification. Pour lui, le message est clair : les solutions techniques existent et les réseaux peuvent accompagner la montée en puissance des besoins électriques portuaires, à condition d'anticiper suffisamment tôt et de construire une vision partagée entre tous les acteurs concernés.



Synthèse générale

Pour **Hervé Rivoalen**, Directeur à l'Action Régionale **EDF** en Pays de le Loire, cette journée n'a pas constitué une conclusion mais plutôt le point de départ d'une réflexion collective sur l'électrification du maritime. Les échanges ont confirmé que la transition est déjà engagée, avec un nombre croissant de navires électrifiés et des projets désormais bien réels dans les ports.

La journée a également mis en lumière les défis qui restent à relever : une réglementation encore en cours de clarification, des besoins importants en infrastructures électriques et, surtout, la nécessité de construire un nouvel écosystème. Selon lui, la difficulté vient du fait que le secteur maritime fonctionne depuis plus d'un siècle grâce à des chaînes énergétiques pétrolières et gazières parfaitement établies. Passer à l'électricité implique donc de recréer tout un environnement technique, économique et organisationnel.

Il estime toutefois que les conditions sont réunies pour avancer. Les acteurs présents, qu'ils soient ports, énergéticiens, opérateurs ou industriels, ont un rôle essentiel à jouer pour construire progressivement cet écosystème par le dialogue et la coopération.

Enfin, Hervé Rivoalen appelle à ne pas sous-estimer les progrès technologiques. Il cite notamment les avancées spectaculaires annoncées dans le domaine des batteries, dont les densités énergétiques se rapprochent progressivement de celles des carburants fossiles. Sans considérer ces innovations comme imminentes, il y voit un signal encourageant qui pourrait accélérer la décarbonation du maritime dans les années à venir.

Pour lui, même sans rupture technologique majeure, les marges de progression sont déjà considérables et il existe aujourd'hui de nombreuses raisons d'aborder cette transition avec optimisme.

Pour aller plus loin

EDF | ISEMAR
INSTITUT SUPÉRIEUR D'ÉCONOMIE MARITIME
NANTES - SAINT NAZAIRE