

CAPSULE PROFESSIONNELLE 14

Des plateformes offshore multi usages comme moyen de développer l'économie circulaire en mer

Présentation du concept et illustration par un cas d'application en Guyane Française

Thomas Lockhart

Directeur des projets de surface

Incubateur de la division Energie et Infrastructure marine
DCNS

e³ Rémy-Louis Budoc

Directeur de la Prospective et du Développement

Grand Port Maritime de Guyane

Biographies

Thomas Lockhart, directeur des projets de surface au sein de l'Incubateur de la division Energie et Infrastructure marine de DCNS, dédié à la valorisation des ressources de la mer. Officier de marine par vocation et ingénieur Ecole Navale (promotion 1983), Thomas Lockhart a mené une carrière complète de marin embarqué, ponctuée de trois commandements à la mer (le patrouilleur La Moqueuse à Nouméa, le pétrolier ravitailleur Var et la frégate anti-sous-marine Montcalm à Toulon). Ses seize années de vie embarquée ont été entrecoupées d'un échange dans la Royal Navy au sein de l'Ecole de Guerre Britannique et de plusieurs postes en Etat-Major à Paris, où il a mené de nombreux projets d'innovation dans les domaines des systèmes d'information et de commandement et des drones. Ayant posé son sac à terre en 2011, il œuvre depuis à la préparation de l'avenir au sein des équipes de prospective de DCNS, principalement dans le domaine de la valorisation durable des richesses de la mer.

Il développe notamment des projets de surveillance des océans, de drones et est l'initiateur du projet des plateformes offshore multi-usages pour accueillir en mer, au sein d'un système fonctionnant en économie circulaire, les implantations industrielles adaptées au développement durable de la croissance bleue.

Docteur en économie-gestion, ancien directeur de l'aéroport Félix Eboué de la Guyane et ancien directeur de l'aménagement du territoire à la Chambre de commerce et d'industrie, **Rémy Louis Budoc** est membre du Directoire du Grand Port Maritime de Guyane, Directeur de la Prospective et du Développement et Conseiller économique social et environnemental de la République. Membre associé au Centre d'Etude et de Recherche en Economie, Gestion, Modélisation et Informatique Appliquée (CEREGMIA) et membre correspondant élu de l'Académie des Sciences d'Outre-mer (3e section), il est chargé de cours à l'Université de la Guyane.

Le Port Offshore Multi Usage (POMU), relais de croissance durable en mer

Les mers et océans : une offre considérable en matière d'innovation et de croissance

Les défis sociétaux européens à venir ont incité la Commission Européenne à rechercher vers la mer un relais de croissance durable appelé « Blue Growth » pour satisfaire les futurs besoins en énergie, eau douce, nourriture, engrais, matériaux et minéraux, espaces libres. Comme l'a déclaré en 2014 Maire Geoghegan-Quinn, l'ancienne commissaire européenne pour la recherche et l'innovation, « *Maritime innovation has an enormous potential for our economy, and will help us meet challenges like climate change and food security. Blue Growth is therefore a focus area for Horizon 2020, our new research and innovation programme* »¹³

La stratégie « Croissance bleue » reconnaît que les mers et les océans offrent un potentiel considérable en matière d'innovation et de croissance. Ces moteurs de l'économie européenne doivent contribuer à la réalisation des objectifs de la stratégie Europe 2020 pour une croissance intelligente, durable et inclusive. L'économie « bleue » représenterait 5,4 millions d'emplois et une valeur ajoutée brute de près de 500 Mds d'euros/an. Cette stratégie se compose de trois volets : des mesures spécifiques de politique maritime intégrée (connaissance du milieu marin, aménagement de l'espace maritime, surveillance maritime intégrée) ; une stratégies par bassin maritime, visant à optimiser le dosage des mesures destinées à promouvoir la croissance durable en tenant compte des facteurs climatiques, océanographiques, économiques, culturels et sociaux ; une approche ciblée d'activités spécifiques (aquaculture, tourisme côtier, biotechnologie marine, énergie marine, exploitation minière des fonds marins, etc.).

Force est de constater que cette orientation stratégique à long terme peine à se traduire en projets majeurs, tant en raison de la diversité du monde maritime que de la rude concurrence des autres activités industrielles pour obtenir les soutiens de l'Europe. Ainsi, aucun des sept partenariats public-privé du programme de financement européen de la recherche Horizon 2020, que la Commission Européenne a lancé le 9 juillet 2014, ne concerne la croissance bleue. Il y a cependant possibilité de tracer dans ce cadre une route maritime, en jouant des vents favorables une fois les amers bien identifiés. A cet égard, le cadre du défi 2 du plan de recherche et développement de l'Union Européenne Horizon 2020, nous semble offrir un espace de manœuvre approprié : « *Activities shall focus on cross-cutting marine and maritime scientific and technological challenges*

¹³EUROPEAN COMMISSION(Press release), Brussels, 8 May 2014. «EU eyes oceans innovation as source of sustainable growth »

with a view to unlocking the potential of seas and oceans across the range of marine and maritime industries, while protecting the environment and adapting to climate change. »

L'implantation de procédés industriels en mer et la demande de l'économie circulaire maritime

Ces travaux de R&D vont préparer le développement de l'implantation de procédés industriels en haute mer, pour valoriser durablement les richesses de la mer, en imaginant puis en rendant viables des synergies industrielles organisées en économie circulaire maritime.

Il s'agit principalement des marchés de l'énergie, de la production et de la valorisation en mer de la biomasse marine ainsi que des minerais et sels minéraux, de la logistique de soutien aux activités déjà implantées au large, de la sûreté en mer, voire du tourisme à thèmes pour faciliter l'initiation aux multiples facettes de ce milieu si proche et si mal connu.

Pour la France, nous avons deux atouts majeurs pour participer à cette aventure : d'une part, un patrimoine à valoriser, notamment dans les approches maritimes des Outre-mer et en particulier leurs ZEE de plus 11 millions de km², et d'autre part des filières industrielles d'excellence dans les domaines de la recherche scientifique, l'ingénierie et la construction navale, les infrastructures portuaire, pétrolière & gazière offshore, la transformation des énergies marines durables, les bio-raffineries et des services en mer.

La course à l'appropriation des espaces et fonds marins met en évidence ce mouvement géostratégique pour s'assurer la primauté de l'accès aux ressources, qu'il est nécessaire d'encadrer et d'accompagner pour permettre une mise en valeur pacifique des richesses de la mer. Les récentes directives cadres sur le milieu marin balisent la voie en termes juridiques, mais l'implantation en mer des activités de valorisation des ressources marines passe nécessairement par le développement d'infrastructures garantissant performance économique et respect de l'environnement. Il s'agit de rendre possible la création de zones d'activités en mer suffisamment sûres, autonomes et évolutives pour répondre à la diversité des besoins industriels en mer, en s'interfaçant aisément avec les flux logistiques de l'économie mondialisée.

Les marchés pétroliers et gaziers offshore offrent un étalon pour concevoir et développer ces nouvelles infrastructures. C'est en effet la recherche d'optimisation économique, de mobilité et d'autonomie qui a justifié l'investissement dans des infrastructures en mer plutôt qu'à terre, pour permettre la création d'une activité florissante, particulièrement intensive en ressources et dépendante de flux logistiques. Cependant, les solutions développées pour l'offshore pétrolier ne sont pas aisément transposables à d'autres domaines d'activités industrielles,

sans doute moins immédiatement rentables. Il convient néanmoins de les développer dès maintenant pour qu'elles puissent demain satisfaire, de manière économiquement acceptable, les besoins en ressources issues de la mer, qui permettront de dépasser l'horizon de la rareté, – sans toutefois remettre en cause l'obligation de faire des choix rationnels – au moment où les ressources à terre seront en voie d'épuisement ou de raréfaction liée, entre-autre, aux changements climatiques.

Approche générique, modulaire et évolutive des marchés de l'économie maritime offshore

A court terme, il s'agit de permettre l'implantation en mer des activités comme le transport et les infrastructures logistiques mais également l'hébergement, la gestion de l'énergie et la sécurité maritime. Sont à prévoir également l'accueil des activités liées à la production et la transformation des ressources marines, comme le dessalement de l'eau de mer, les ressources minières (notamment les terres rares), l'aquaculture multi-trophique (algues, coquillages et poissons), au profit des biotechnologies marines, de l'agroalimentaire ou de la chimie (engrais).

A moyen terme, la logique d'implantation industrielle en mer doit répondre à des enjeux de réduction des coûts de production et de sécurisation des approvisionnements pour des activités où l'énergie et l'eau représentent le tiers des coûts de production (cimenterie bas carbone, papeterie, datacenter, stockage CO₂). Le surcoût du basculement en mer à l'investissement sera compensé en phase d'exploitation par la gratuité des ressources (froid, énergies de la mer), dès lors que le coût complet de production de l'énergie en mer sera devenu compétitif.

Pour tous ces marchés, les trois leviers clés de performance économique et environnementale sont une approche générique, modulaire et évolutive des infrastructures, la transition vers une économie bas carbone et l'implantation d'une économie circulaire « maritime » sur les plateformes.

Les dimensions physiques importantes de ces plateformes devraient permettre de s'affranchir plus aisément des contraintes d'adaptation de la structure générique aux conditions de houles qui sont spécifiques aux emplacements géographiques choisis. En première analyse, que le modèle d'affaire devra confirmer, la taille envisagée de ces plateformes dépasse quinze hectares, ce qui représente un défi pour leur construction, leur acheminement, leur assemblage et leur ancrage, nécessitant plusieurs ruptures technologiques pour y parvenir. Cette implantation doit donc être précédée par une réflexion sur les infrastructures maritimes qui vont héberger ces futures installations industrielles en mer et faciliter l'émergence progressive d'écosystèmes durables. Cette réflexion doit aussi permettre la bonne intégration de ces infrastructures dans un environnement d'une richesse en termes de biodiversité exceptionnelle.

Il s'agit de concevoir des systèmes modulaires flottants et ancrés organisés autour de « briques élémentaires » tirant profit des performances de nouveaux matériaux de construction étanches à l'air et à l'eau, reliées entre elles par des liaisons innovantes, potentiellement élastiques amorties. Le développement de ce type de plateformes de nouvelle génération pour la maritimisation de l'économie, va requérir la mise en œuvre de programmes collaboratifs de R&D, intégrant sphères privées et publiques et conjuguant les talents du génie civil et du génie maritime, pour maîtriser leur construction à coût objectif et réduire les coûts complets de la plateforme, selon des modèles économiques qui tiennent compte des orientations vers l'économie bas carbone que devrait fixer la COP 21.

La volonté politique internationale d'aller progressivement vers une économie bas carbone va offrir en effet un cadre favorable à ces travaux d'innovation, en encourageant l'emploi des matériaux de constructions fabriqués selon des procédés réduisant la production de CO₂ comme les bétons bas carbone ou le recours aux énergies de la mer pour rendre ces plateformes autonomes en énergie.

Pour des aménagements adaptés au large des côtes : l'éco-conception

Les contraintes spécifiques de la vie en mer imposent une démarche systémique d'intégration et d'automatisation de ces procédés à bord de structures flottantes pour que ce système soit économiquement viable, socialement acceptable et avec un impact sur le milieu marin neutre ou porteur d'externalités positives. L'enjeu est donc de concevoir et de développer des infrastructures dans une approche écosystémique, tout en anticipant les changements climatiques. L'éco-conception permet d'intégrer notamment la conservation et la valorisation de la biodiversité marine, la qualité de l'eau et plus généralement, la gestion environnementale globale d'un site, dans tout son cycle de vie. Les principes de l'éco-conception s'appliquent aussi bien aux bateaux qu'aux unités de production en mer... et aux infrastructures littorales et portuaires. L'éco-conception est donc une première étape vers l'adaptation en limitant les impacts sur le milieu et en visant à un bon état général du site traité. Dès à présent, les risques liés aux changements climatiques, en particulier les vulnérabilités aux événements extrêmes, doivent être intégrés dans toutes les conceptions de long terme (projets d'aménagement, d'infrastructures...). L'objectif est d'adapter ces aménagements dans leur conception, leur usage comme dans leur entretien aux aléas climatiques des zones où ils se situent. Une telle prise en compte suppose au demeurant de pouvoir s'appuyer sur des données locales et des échéances opérationnelles.

Le développement d'une culture de l'adaptation doit passer par :

- l'intégration obligatoire du paramètre « adaptation » dans les cahiers des charges, en cohérence avec les réglementations et directives relatives aux politiques d'adaptation, à l'image de ce qui existe dans d'autres domaines (performances énergétiques, eau, zones sismiques...) ;
- un investissement conséquent sur les études amont, calibrées en fonction du cycle de vie des éléments pour tout projet d'envergure (infrastructure, implantation industrielle...). C'est à ce prix que des pertes et des catastrophes infiniment plus onéreuses pourront être limitées dans le futur.

Grâce à une évolution articulée autour de ces axes, la gestion en anticipation devrait progressivement remplacer la gestion en réaction.

L'interdépendance entre les activités sur la plateforme et l'hinterland portuaire

Cette démarche d'intégration systémique et maritime des activités industrielles à bord d'une infrastructure « offshore » destinée à la mise en valeur durable des richesses de la mer doit être pensée en transposant les usages de l'économie circulaire, pour les adapter aux exigences de la vie en mer au XXI^e siècle. Beaucoup de ces usages concernent les domaines de la transformation optimale et du stockage de l'énergie, de la valorisation des co-produits et des déchets ainsi que du traitement de l'eau, qui constituent le triptyque essentiel sur lequel repose l'économie circulaire. Le concept de multi-activités en mer aborde ces notions de consommation sobre et responsable de ressources – énergie, matériaux, eau – et de développement des valeurs d'usage, largement par le recours à l'écologie industrielle. Il propose également de tirer parti de la symbiose entre les activités co-implantées à bord de la plateforme et surtout de l'établissement de relations d'interdépendance durable entre les activités implantées sur la plateforme et dans les espaces portuaires situés sur le littoral adjacent.

L'espace portuaire « est un espace à géographie plurielle, situé à la confluence de réseaux maritimes et terrestres ». Si l'hinterland portuaire est déjà inscrit dans un processus d'urbanisation des espaces littoraux, les zones maritimes sont encore perçues comme un espace monolithique qui a désormais besoin d'être aménagé pour répondre aux enjeux globaux d'optimisation et de valorisation des flux. Cet aménagement doit être conçu dans une logique non de concurrence mais bien de synergie entre les activités et services offerts sur la plateforme, ceux implantés dans la zone viabilisée autour de la plateforme et ceux qui existent déjà à terre.

Cette valorisation des espaces maritimes, pensée dans une complémentarité avec l'économie portuaire, va constituer la principale spécificité de l'économie circulaire maritime.

La nature du projet, ainsi que ses retombées économiques et sociales potentielles, sont à même de mobiliser plusieurs filières industrielles et de générer un nombre significatif d'emplois pérennes au sein de l'économie maritime française. Cette dynamique maritime, qui s'intègre pleinement dans une logique durable de développement économique, est soutenue par le Conseil d'orientation de la recherche et l'innovation pour les constructions et activités navales (CORICAN), le Cluster Maritime Français et le Laboratoire de la *Blue Society*, ainsi que par le Conseil Economique Social et Environnemental.

Ce thème de recherche est inclus dans la stratégie maritime pour l'Atlantique, validée en 2014 par Maria Damanaki, ancienne Commissaire européenne pour la mer. Les projets européens FP7 *Tropos* et *Submariner* ont démontré l'intérêt de ce concept de multi-activités et des initiatives nationales ont d'ores et déjà été identifiées en Allemagne, Espagne, Hollande, Irlande et Norvège pour répondre à cette évolution du monde maritime.

Comme le précise le programme cadre européen pour la recherche et l'innovation Horizon 2020, « *Boosting long-term, sustainable maritime growth and creating synergies across all maritime sectors requires an integrated approach* ». La première étape de cette approche consiste à évaluer l'intérêt socio-économique d'un tel projet dans le cadre d'une application concrète. Ce point va être développé en déclinant le besoin d'avant-port du Grand Port Maritime de Guyane.

Application du concept au projet de port offshore de la Guyane

Une offre offshore adaptée à l'évolution économique et sociale du territoire

La desserte maritime actuelle, pour environ 250 000 hab., est assurée par deux lignes régulières : la ligne océanique (Europe/Guyane/Nord du Brésil) et la ligne « Guyanas » qui permet des liaisons avec les Antilles françaises et Port of Spain (Trinidad-et-Tobago) pour les marchandises transbordées¹⁴. Sur la ligne Europe vers la Guyane le marché est un duopole monopolistique de fait géré par les accords de « *Vessel Sharing Agreements* » (VSA) passés entre CMA-CGM et MARFRET : pas de concurrence en prix, volumes faibles à l'aller et quasi inexistant au retour. Les prix sont relativement stables mais élevés puisque le fret brut y est de 25 % à 30 % plus cher que sur les Antilles. De plus, les échanges régionaux sont très faibles. Dans ce contexte, le projet d'amélioration des infrastructures portuaires était l'un des chantiers prioritaires du CPER 2007-2013, avec comme objectif de favoriser le désenclavement maritime du territoire : réha-

¹⁴ IEDOM, *Guyane 2013*, édition 2014, p. 113.

bilisation du quai n°1 avec son allongement de 40 m achevé en avril 2011 et reconstruction du quai n°2 en 2014 préalable à la mise en place d'un outillage de manutention verticale performant.

Pour autant, afin d'anticiper les besoins découlant d'un doublement de population à l'horizon 2040¹⁵, ainsi que la possible exploitation pétrolière offshore dans la ZEE de Guyane et au large du Surinam et du Nord-Brésil, le plan stratégique 2014-2018 du GPM Guyane et plus largement le schéma d'aménagement régional 2014 « *recommande d'engager des réflexions et études visant à définir les conditions d'aménagement et de développement du Port de Dégrad-des-Cannes dans un premier temps, d'un nouveau port demain si le besoin s'en faisait sentir (port en eaux profondes)* ».

Il s'agit d'augmenter de manière durable l'attractivité économique de la Guyane:

- en s'adaptant à la massification du transport maritime international et à l'élargissement du canal de Panama ;
- en optimisant les flux logistiques sur le Plateau des Guyanes - Guyane française y compris le port de l'Ouest Guyanais, Suriname, Guyana, États fédérés du Brésil transfrontaliers ou transnationaux par rapport à la Guyane - par le développement des voies fluviomaritimes, en cohérence avec le transport routier ;
- en facilitant les flux logistiques des opérations pétrolières au large des côtes guyanaises.

Pour répondre à ce besoin prospectif de la Guyane de disposer d'une plateforme portuaire adaptée ses évolutions, le GPM de Guyane et DCNS travaillent actuellement à l'étude exploratoire d'une plateforme offshore multi-usages installée au large des côtes guyanaises qui permettra, entre autres, de desserrer la contrainte d'un tirant d'eau à ses quais actuels limité à 7 mètres et de s'adapter à la nouvelle donne maritime imposée par le canal de Panama, avec ses conséquences sur le tracé des nouvelles routes maritimes mondiales. Il s'agit d'identifier plusieurs capacités industrielles qui semblent pertinent d'agréger sur une telle plateforme. Il est également envisagé de créer à proximité de la plateforme, profitant de la « tranquillisation » du plan d'eau, un poste de transbordement au mouillage de produits pétroliers (pétrole raffiné, GPL), miniers (clinker et gypse) ou de fer - provenant du Brésil et destinés à l'exportation -. Ces travaux préliminaires permettent également de prendre conscience des réflexions déjà conduites sur le sujet depuis près de 50 ans par l'État et les collectivités de Guyane.

Les études lancées récemment par le GPM Guyane concernent l'évaluation économique de chacune des activités susceptibles de s'implanter en mer, l'es-

¹⁵ Selon les projections de l'INSEE.

quise des services offerts par la plateforme et l'impact technico-économique de la co-implantation de ces activités sur la plateforme, l'estimation des revenus, la cartographie des parties prenantes (administration, entreprises, associations), l'identification des conséquences de la localisation de la plateforme dans la ZEE, en dehors des eaux territoriales, la caractérisation de la plateforme et la définition de l'étude de faisabilité, la fonctionnalité,...

Une réponse innovante au besoin de désenclavement maritime

Au moment où le béton est en passe de devenir un matériau de référence comme l'acier pour les infrastructures offshore, le rapprochement du génie civil et du génie maritime permettra d'apporter une réponse innovante à ce besoin de longue date de réaliser le désenclavement maritime de la Guyane. Pour autant, même implantée au large, cette POMU située dans la ZEE française devrait faire l'objet d'une prise en compte au titre de la politique européenne relative aux ports. En effet, dans sa communication de 2007 sur la politique portuaire européenne¹⁶, la Commission a souligné les éléments qui menacent les performances portuaires et les liaisons avec l'arrière-pays, la nécessité de moderniser les ports tout en respectant l'environnement, le manque de transparence dans l'utilisation des fonds publics, les restrictions de l'accès au marché et les questions relatives à l'organisation du travail dans les ports. Le Livre blanc sur les transports de 2011 et l'acte pour le marché unique II ont mis l'accent sur la nécessité de disposer d'infrastructures portuaires bien connectées, de services portuaires efficaces et fiables et d'un système transparent de financement des ports. Dans sa communication sur « *Les ports : un moteur pour la croissance* », la Commission européenne fait le point sur la politique portuaire européenne et recense une série d'actions de l'Union européenne nécessaires pour exploiter davantage le potentiel des ports dans les domaines suivants : relier les ports au réseau transeuropéen ; moderniser les services portuaires ; promouvoir le dialogue social ; améliorer le profil environnemental des ports et encourager l'innovation.

La transition vers un modèle économique circulaire, inscrit dans une temporalité tournée vers le long terme, doit être valorisée dans ce type de projet. Le texte de loi sur la transition énergétique introduit que « *la recherche d'une économie circulaire tend à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi qu'à la réutilisation, en priorité, des matières premières secondaires. La promotion de l'écologie industrielle et de la conception écologique des produits, la prévention des déchets et polluants, la coopération entre acteurs économiques à l'échelle territoriale pertinente, le développement des valeurs d'usage et de partage des produits et*

¹⁶ Commission européenne, *Communication sur une politique portuaire européenne*, COM(2007) 616 final, 18 octobre 2007.

de l'information sur leurs coûts écologique, économique et social, contribuent à cette nouvelle prospérité » En s'inspirant du fonctionnement des systèmes biologiques, l'écologie industrielle et territoriale cherche à optimiser, dans une logique de proximité, le management local des ressources et des déchets en densifiant les interactions entre parties prenantes occupant une même aire géographique ou fonctionnelle. Les symbioses industrielles, comme moyens de mise en œuvre de l'écologie industrielle, impliquent des échanges de flux de matières, d'énergie, d'eau, de sous-produits et d'informations, grâce aux opportunités synergétiques offertes par la proximité géographique.

D'ores et déjà, les réflexions déjà conduites sur le sujet par l'Etat et les collectivités de Guyane ont permis d'identifier plusieurs capacités industrielles qui semblent pertinent d'agréger sur la POMU au large des côtes guyanaises. En effet, avec le projet POMU, véritable zone portuaire industrielle flottante, la Guyane pourrait devenir un carrefour maritime en Atlantique. La plateforme offshore multi-activités pourrait être construite à partir de 2020. Le budget devrait être supérieur à 1 milliard d'euros. A l'horizon 2020-2025, la POMU pourrait abriter : un hub-conteneur de 15 hectares capable de traiter plus de 200 000 conteneurs par an et un terminal Ro/Ro, un terminal de soutien logistique pétrolier (4 à 6 hectares), un chantier d'entretien de navires (environ 2 hectares), un centre de recherche et de développement marine et une zone pour les professionnels de la mer et de la pêche, un point d'appui pour les navires de l'action de l'État en mer déployés dans les approches guyanaises. D'autres activités pourraient également prendre place sur la POMU comme de l'aquaculture, l'exploitation de l'énergie thermique des mers et du courant à l'extrémité du talus continental, ou encore, un poste de transbordement au mouillage de produits pétrolier ou minier.



Une étude de préfaisabilité est en cours afin de préciser ces éléments. Les principales priorités aujourd'hui sont d'identifier les besoins et les enjeux socio-

culturels, afin de rédiger le cahier des charges et d'évaluer l'impact économique et environnemental. De plus, cette plateforme sera positionnée en eaux profondes, ce qui implique de choisir avec soin son statut juridique ainsi que celui des activités qui y seront menées. Les conclusions socio-économiques de cette étude de faisabilité sont attendues pour l'automne 2015.