

## **Compte rendu du Technical Committee du 10 janvier 2024**

### **27 Participants**

Pixel, Vincent Jérôme, Julien  
Arnaud, Hyanna, JM – MC5  
Alexandre – DMG  
Alizée - Biotherm  
Anatole – Petits Doudou  
Baptiste V&BMM  
Adrien – Fortinet  
François, Henry, Alexis - TRR  
Gautier, Romain- Paprec  
Guillaume – Macif  
Joseph, Matthieu, IC4  
JM, Mael, Clément BP  
JC, Marie – Apicil  
Lucie – Freelance  
Nicolas – Charal  
Pierre – Monnoyeur  
Pifou , Louise – Malizia  
Sebastien – groupe dubreuil  
René, Thomas, Claire, Noémie – Classe IMOCA

### **Ordre du jour :**

- 0/ Introduction
- 1/ Système anti-collision
- 2/ Puissance moteur
- 3/ Système de communication thales
- 4/ Point planning mât standardisé génération 2
- 5/ Mât standardisé génération 1
  - Douilles d'arbalètes nouveau design V3
  - Patches
  - Bumper
  - Nouvelles références de fibre
  - Guesage des mâts
- 6/ Matériaux : thermoplastique / règle température - 16h00  
intervention Avel Robotic
- 7/ Bôme standardisée
- 8/ Questions diverses (5 minutes)

### **Introduction**

Bonne année 2024 – Beaucoup de sujets en cours  
Objectif 2024 :  
Vendée Globe  
2 transatlantiques et 1 défis Azimut  
Finalisation RDC 2029

Les points majeurs :

Etude puissance moteur  
Mât std Gen2  
Elaboration Annexe G

Les rdv TC :  
mercredi 14 février  
mercredi 13 mars  
mercredi 3 avril

René va essayer d'envoyer à chaque teams une fiche récap de toutes les choses qu'il y a à faire sur les bateaux.

## **1/ Système Anti-collision**

Présentation par Claire Vayer responsable projet côté IMOCA ; et Pixel

Claire : remise en contexte :

2021 l'IMOCA publie un Appel à Manifestation d'Intérêt avec le pole Mer afin de trouver des solution à la prévention des collisions en mer.

Pixel et Sea.AI se sont associés en collaboration avec l'ENSTA-Bretagne = lancement du projet de R&D Exos 24. Depuis 2022 Pixel travaille sur le projet intégrant de la fusion de données multi-capteurs associé à un système d'évitement automatique avec l'objectif de s'interfacer avec la plupart des pilotes auto.

Objectif fiabiliser la caméra Sea.AI anciennement Oscar

Objectif long terme du projet : implémenter d'autres capteur au fur et à mesure du développement technologique.

2023 : deux équipes pilotes au projet : For Planet et Charal avec premiers tests lors du RaLB.

Objectif première solution pour le VG 2024.

Pixel : Projet financé par état/région + fort investissement du consortium. Ajd projet à hauteur de 2.5million d'€.

### **1. Contexte et objectifs**

Développer un système qui récupère de la données capteur pour détection d'obstacle, et faire une action automatique du pilote pour évitement.

Fusion de données = augmente la couverture de détection : Sea.AI, Radar, AIS. + des capteur subsurface après 2025 si solutions émergent.

Boitier interopérable avec les différentes centrales de nav.= fusion de données / calcul de trajectoire d'évitement / contraintes de manœuvrabilité / Vente / état de la mer / Calcul de consigne à envoyer au pilote.

3 modes possible :

- 1 . affichage seul des obstacles + alarmes
- 2 .Application de trajectoire simple envoyée au pilote (ralentir ou stopper le bateau)
- 3 . Appliquer trajectoire complexe au pilote avec prise en compte de toutes les contraintes.

2 étapes dans le projet:

- acquisition , fusion, affichage information des données
- Calcul évitement et consigne au pilote.

## 2. Point sur avancement du projet

Panneau réglage capteur pour vérifier la santé des données, la redondance ou la défaillance.

Visualisation des obstacles avec zone de détection en fonction des capteurs

Moyens de test : système installé depuis juillet 2023 sur deux bateaux ; m.a.j régulières

Test sur les deux transats. La fusion de données fonctionne correctement.

Etat d'avancement :

- Etape 1

Acquisition : OK

Fusion de données : 90% (phase d'amélioration)

Affichage des cibles : 90% (phase d'amélioration)

Restitution : OK

- Etape 2

Consigne arrêt du bateau : OK

Algorithme de calcul de trajectoire d'évitement prenant compte contraintes Manoeuvre : 60%

Envoie consigne pilote : 20%

## 3. Contraintes et perspectives

Les principales contraintes sont liées au Radar : toutes les combinaisons antennes/radar ne permettent pas la détection automatique des cibles. Combinaisons valides à ce jour :

B&G : Halo 20/24+ ° Zeus 3 ou ultérieur

Garmin : Radôme GMR Fantom + GPSMAP x23 ou ultérieur

Pour certains modèles, possible avec détection manuelle des cibles

Pour les plus vieux radar, possible que la récupération de données ne soit pas possible.

⇒ Pixel a besoin de la liste des RADAR installés sur la flotte pour anticiper les futures intégrations. (marque ; modèle ; traceur utilisé)

Prévisionnel :

Acquisition, consolidation et restitution : finalisée au 2eme trimestre 2024

Algorithme de calcul de trajectoire d'évitement ; finalisée au 2eme trimestre 2024

Envoie consigne pilote : avec B&G et Pixel finalisé 2ee trim 2024 / En cours de discussion avec autres système de pilote

Invitation à la participation au dev du système : objectif : 2 bateaux test en plus

Pré-requis : radar compatible ; oscar installé, temps à consacrer.

Alexis TRR : Projet a de l'intérêt que s'il est compatible avec tous les pilotes ; souhaite faire partie des échanges.

Question : est ce que les protocoles en sortie et en entrée sont-ils publiques ? (cadre AMI) les teams peuvent-elles intégrer leur propres capteur et recherches ? est-ce que le trait de côte est prévu dans le système ? Côté juridique : quelles sont les notions de responsabilités en cas de problème lors d'évitement ?

Réponse ; aspect protocole il faut passer par Pixel pour l'étude d'ajout de capteur au système. Système prévu pour être extensible.

Communication avec pilote : les discussions doivent être entamées. 2 cas : soit pixel fournis un protocole standardisé et les fabricant l'implémentent chez eux ; soit si les fabricant ont déjà des

protocoles, Pixel peut le prendre en compte et l'implémenter. Il faut donc communiquer avec tous les fabricants.

Trait de côte : point évalué au départ ; fait parti de l'intérêt du projet, mais sera étudié dans une deuxième phase pour des raison de planning.

AMI (projet de R&D) dure jusque fin 2025. Comme c'est une demande de la Classe, Pixel s'est fixé les contraintes de VG pour avoir un livrable en 2024.

Aspect juridique : travail en cours qui rejoint les problématiques de système intégrés au bateau.

René : parallèle au système de pilotage automatique dans l'automobile.

Arnaud : intéressé mais équipé de Madintec comme TRR.

Question timing : 2eme trimestre = après les deux transat pour système abouti.

Pixel peut déjà déployer un système avec les briques disponibles.

Ce n'est pas la fusion qui serait exporté vers le pilote mais la consigne de trajectoire.

Le choix sera laissé à l'utilisateur : soit d'être uniquement informé de risque de collision, soit de faire une modification simple de trajectoire (arrêt) soit faire une trajectoire complexe.

Nicolas : est ce que les équipes auront accès aux stratégies d'évitements, ou est-ce une boîte noire.

Pixel va étudier la question.

Gautier : en cas de défaillance du boîtier, peut on toujours utiliser les capteur de manière classique ?

Oui le boîtier ne modifie pas l'utilisation classique.

René : question assistance ; vérifier la compatibilité actuelle du Wording des RDC.

Guillaume : ça paraît important que le marin puisse définir les stratégies d'évitement ; mettre des butées. Les release ne semble pas pouvoir être disponibles pour l'ensemble de la flotte.

Partie alarme : est ce que les alarmes peuvent être damper ou modifiées selon les types de capteurs ?

Oui ces limites sont prévues dans le système. Les discussions avec les pilotes doivent être effectuées. Pour l'instant les alarmes sont identiques au type de capteur, mais possible de modifier.

## **2/ Puissance moteur**

Contexte : l'AG a acté l'augmentation de la puissance moteur.

Présentation par Louise Duval - team Malizia Petits Doudou

Comparatif moteurs

Sur les moteurs de marque classiquement utilisées, on passe de 35 à 45 cv et il n'y a pas d'intermédiaire. Le moins lourd des moteurs 45 cv serait le Nanni à 230kg.

Est-ce que des moteurs de puissance intermédiaires permettrait d'atteindre des traction de 350 daN ?

Comparaison entre un moteur Nanni 47cv et un Vetus 42cv par rapport au Lombarini actuel.

Avec un moteur de 42 cv ; on arrive entre 345 – 350 daN

Avec un moteur de 47 cv ; on arrive à 395 – 400 daN = au-dessus des objectifs.

Après renseignement auprès de motoristes : retour négatif pour les moteurs de marques vétus, solé marine concernant la marinisation qui semble peu fiable et problème d'approvisionnement des pièces.

⇒ Débat ouvert car les seuls moteurs « fiables » sont beaucoup plus lourds et encombrant.

Pour étudier ce qui a été voté en AG d'octobre : augmentation de la puissance moteur ; on est nécessairement sur des moteurs Yanmar, Nanni, Volvo ou Lombardi entre 45 et 51 cv qui sont entre 230 et 285 kg. (Contre 135 à 217 kg actuellement pour le panel de moteurs autorisés) = 90Kg de plus que le Lombardini classique actuel.

Montée en masse pas forcément un problème pour les nouveaux bateau. Pour des sister-ship, ca pose plus question, là où est le problème est pour les bateaux existants. Il faudrait réussir à établir une GFR cohérente.

François : s'il y a une GFR, plomber les anciens bateaux n'est pas forcément idéal : cela irait à l'encontre de la sécurité. Modifier les moteurs sur les bateaux actuel, c'est très compliqué. La GFR doit être intelligente.

René : si c'est un problème de sécurité, c'est un problème pour tout le monde, néanmoins ajouter des gueuses n'est peut être pas la bonne solution. Il faut faire un tour de l'état de la flotte pour examiner les capacités à changer de moteur. Faire une enquête.

Il faudra réfléchir à la côte de 2500 mm proposée pour les rdc 2029 concernant la distance de l'hélice au TAR.

#### **4/ Mât standardisé génération 2**

Questionnaire de décembre:

Êtes-vous en accord avec une modification de section afin d'obtenir le gain de coefficient de sécurité le plus élevé possible?

17 réponses:

15 pour

2 contre

Planning:

- |   |                |
|---|----------------|
| • Livraison de la 3D de moules            | Fin Mars 2024  |
| • Livraison plans boucle 1 : Version P00  | Fin Mars 2024  |
| • Livraisons plans boucle 2 : Version V01 | Juillet 2024   |
| • Début drapage                           | Septembre 2024 |

#### **5/ Mât Standardisé génération 1**

- Douilles d'arbalètes nouveau design V3

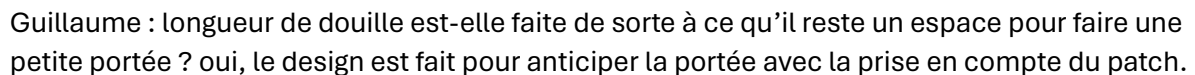
Questionnaire de décembre concernant la modification de douille 19 réponses:

3 pour la modification appliquée à tous les mâts

14 pour la modification sans obligation

2 contre la modification.

Gsea valide l'ouverture de + 10 mm  
François et Thomas ont échangé sur ce design.  
Dernière étape: Validation par Gsea



- Dé-standardisation des arbalètes pour les deux prochaines transatlantiques  
uniquement avec obligation d'information à la Classe de ce qui est testé et de rendre compte de l'état des gaines à l'issue des 2 transats:  
18 réponses  
17 pour  
1 contre

- Demander une mise à jour à Gsea pour ne plus avoir « provisoire découpe tissus » en version de plan + prévenir de la m.a.j sur l'espace membre.

## Lorima

Présence Yann Cadart ; Capucine Cadiou

- Bumper

Proposition tarifaire revue à la baisse compte tenu du nombre : kit de 3 : 850€ HT et kit de 4 : 1000 €.

50 bumpers en stock, Lorima constitue des kit ; production continue

Collecter le nombre prévisionnel de bumper nécessaires : avoir le cadencement.

François : Certains bumpers peuvent être réutilisés.

Guillaume : Y a-t-il un contre moule pour mettre en forme les bumper ? Non : la forme est partiellement faite sans contre-moule ; ils shapent directement sur le mât en y mettant de la bande abrasive au double face.

Il est obligatoire de déposer les bumpers pour tous les mâts.

- Nouvelles références de fibre

Point situation : qualification de la nouvelle matière delta preg avec gsea : fabrication d'éprouvettes sur les plans de Gsea ; éprouvettes testées, résultats dépouillés par Gsea, puis confirmation que le preg est conforme. Une partie du premier tube (mât) a été contrôlée en NDT mais pas terminé. 2 eme phase de contrôle attendue pour communiquer des résultats. Premiers résultats encourageant. La qualité est meilleur également grâce à la suppression des zones de mousse.

Pour information : 1 outrigger avait été fait en phase test avec cette fibre ; résultat attendu non atteint ; mais en réajustant les paramètres de cuisson avec l'aide du fournisseur, lorima arrive à avoir un très bon produit.

Pas d'autres changement prévus dans le process et matériaux.

Nicolas : il serait intéressant que dans le future on puisse formaliser un peu plus les changements sur les pièces standardisées.

François : Chez TRR ils ont eu des pb avec la matière delta preg (IM2C) : des taux très bas d'imprégnation, donc de porosité avec une des fibres de ce fournisseur.

Lorima ne double check pas les taux d'imprégnation. Ils gardent une feuille A4 ; la traçabilité du lot, la fiche. Les produits qu'ils ont reçu à ce jour de delta preg semblent très qualitatifs.

- Gueuse de mâts :

Poids cible du mât 295kg.

Les gueuses anciennes sont au bout de leur vie ; une solution plus adaptée va arriver.

- Sujet casse de hook :

Casse des hooks liée à la taille des loop qui sont mis en panier pour ne pas apporter de cisaillement dans la vis du haut du cabillau. Cependant le loop panier ne permet pas de créer une rolete parfaite ce qui crée un moment dans le hook.

Karver fait le job d'augmenter les charges de rupture de leur hook, cependant, ils alertent sur le fait qu'ils sont dimensionnés en traction pure et que le problème va juste se décaler dans le

temps mais persistera tant qu'une rotule parfaite ne sera pas présente entre le cabillaud et le hook. L'IMOCA doit donc discuter avec Lorima ; les gréeurs ; et les vendeurs de hook pour trouver une solution.

Alizée : karver préconise de passer en single loop. Si on passe une single strop avec les deux yeux dans le cabillaud, on garde une grande surface de contact : le seul problème est la forme du cabillaud amincie au milieu = pince. Si cabillaud à fut lisse il n'y aurait pas de problème.

Est-ce qu'on peut passer à un cabillaud fût lisse ?

René : c'est un peu tôt ; il faut étudier la question.

## **6/ Matériaux thermoplastiques**

Présentation par Adrien Marchandise

Recherches en cours chez Avel concernant des matériaux « alternatifs » qui ne correspondent pas avec la règle actuelle des 135° : les matériaux thermoplastiques.

Contexte : on cherche à limiter l'impact environnemental des matériaux composite.

Serait-ce possible de faire évoluer la règle des 135° pour permettre l'utilisation de matériaux thermoplastiques ?

Applications connues : imprimantes 3D.

Procédé de mise en œuvre : intégration de fibre longue avec le thermoplastique.

Deux méthodes de drapage : manuel ou AFP (robot) . Intérêt de AFP : pas besoin de moule.

Les intérêts : limiter les taux de chutes en limitant l'épaisseur de lattes produites.

Thermoplastique : recyclable ; application immédiate pourrait être du filament d'imprimante 3D haut de gamme.

Matériaux inerte : il ne salit pas la machine, meilleur pour les opérateurs.

Pas besoin de ponçage pour assembler les lattes.

Meilleure absorption des chocs.

Propriétés mécaniques :

Tests effectués avec des plaques de faible épaisseur = propriétés équivalentes aux prep epoxy milieu de gamme. Pas encore aussi haute que ce qu'ils cherchent.

Les propriétés limitantes sont celles de la résistance en compression.

Cisaillement inter laminaire on est au-dessus des propriétés des epoxy haut de gamme. Cela est dû au fait que : dans les matrices actuelles il y a des micro-charges qui augmentent la résistance à la compression , elles retardent le micro-flambage des fibres ; c'est pourquoi les propriétés en infu sont inférieures à des prep : si on ajoutait des micro charges aux résines d'infu, la viscosité serait trop importante et il y aurait de la porosité. Les micro-charges dégradent les propriétés de cisaillement car elles viennent créer des micro accidents

Objectif d'Avel : développer des résines thermoplastique avec des micro-charges pour remonter les propriétés en compression.

Objectif d'Avel : avec des performances mécaniques similaires aux produits actuels.

Ce serait adapté pour des foils hors plans.

Refaire un chapitre autour de ça au prochain TC.

## **6/ Système de communication standardisé**

Actuellement le système Certus court pour la période 2021-2025



contrat avec Thales pour l'antenne avec des tarifs réduits

contrat avec Iridium pour les données avec également tarifs réduit + partenariat avec la Classe

Question de Guillaume:

Est-ce une intention/projet de la classe d'intégrer la techno Starlink en remplacement du Certus ? Si oui à quelle échéance ?

→ pas pour le moment car la fiabilité reste à prouver; mais il faut s'intéresser au sujet et observer le fonctionnement dans les mers du Sud via les Ultims.

Nous avons eu écho par certain de laisser une coque de Certus vide. On est d'accord que cela n'est pas envisageable ?

→ non cela n'est pas envisageable

La consommation énergétique de starlink est phénoménale. Il faudrait stabiliser les consommation.

Doit-il y avoir une limitation sur le gazoil embarqué?

C'est effectivement un sujet qui doit être traité pour la prochaine règle avant qu'un organisateur le fasse pour nous.

Système Certus validé SAR ce que n'est pas starlink.

Le system GMDSS est un système qui est implémenté chez Inmarsat et chez Iridium, ce qui assure une continuité de service.

La starlink peut être le deuxième système de communication.

## **7/ Bôme standardisée**

Sujet 1 :

Un deuxième bateau après BIOTHERM rencontre des soucis d'interface entre le VDM et la face supérieur de la bôme.

Cause du problème : Utilisation hors des plages d'angulation prévues.

Traitement du problème : GSEA OK pour augmenter la découpe du pont de 25mm

CDK propose de faire un outillage pour augmenter l'ouverture de 25 mm de manière identique sur chaque bôme. Toutes les bômes doivent faire l'ouverture.

Validation du TC, on monte l'opération pour le faire.

Sujet 2 :

Bôme charal : délamination détectée sous les sangles en 2023 suite à l'écrasement d'un bout sous les sangles et la largeur des sangles qui étaient en dessous des largeurs préconisées. La bômes a été réparée, et largeurs sangles augmentées ; cependant, un signal revient : zones de délamination sous sangle de point d'écoute et sangle de ris 2.

1 il faut réparer

2 faut il mettre un patch de renfort dans la zone ? un peu tôt pour décider.

Il n'y a pas d'autres bômes ayant le problème.

René : dans le cdc il faut au minimum 100mm entre la bôme et le point d'accroche des sangles en dessous pour ne pas que les sangles écrasent la bôme. Respecte-t-on bien cela sur charal ?

➔ Oui

Guillaume : la bôme est-elle suffisamment tolérante ?

René : on se prend un quinzaine de jour pour examiner si on autorise à la patcher pour renforcer. Il faut faire un tour des teams.

## **8/ Question diverses**

Système de gestion de quille std :

Sur for planet, il y a eu un joint au niveau du nez de verin qui est sorti de son logement dû à de la limaille présente dans verin ; => plus de joint = plus d'huile = plus de système de bascule

Electro-vannes de release : sujet date depuis la modification de référence ; supposition : cette électrovanne aurait explosée et c'est ce qui aurait causé la limaille dans le vérin.

Hydroem sont à la recherche de solution mais il n'y en a pas pour le moment. Si la quille fait un bruit lors de la fin du quillage en montée en pression, c'est à cause de cela.

Nuance de Nicolas sur l'hypothèse : eux aussi on eu un problème avec le joint mais ils sont équipés des anciennes électro-vannes

Rediscussion Hydroem, il faut faire un tour avec hydroem des nouveautés 2024, ce qui est acté, non acté, ci qui est en recherche ou autre.

François note que chez Hydroem, beaucoup de turn over et baisse de qualité de révision depuis 1an-2ans. Il faut être vigilant à la qualité chez Hydroem : envoyer les verins à hydroem n'est pas neutre. Ils font beaucoup d'efforts mais ils sont sous l'eau.

Est-ce que hydroem a la capacité de continuer de prendre en charge l'ensemble du système standardisé en 2028 ?

Est il envisageable de faire des révisions dans une autre société ? il faut se renseigner pour le futur.

Il faut consulter les pressions vues par les vérins, et échanger avec hydroem les enregistrements de pression.

Hydroem a peu de ressources pour envisager des releases.

Système anti-rotation proposée par Hyrdoem semble bien fonctionner.

Fin du CR.