

SUR LA ROUTE DU RHUM

ET LES VOGUENT TECHNOS



Avant le départ de la Route du Rhum, le 6 novembre à 13h02 à Saint-Malo (Ille-et-Vilaine), nous avons embarqué à bord des Formule 1 des mers d'Armel Le Cléac'h et de Jérémie Beyou.

Savez-vous en quoi consiste, pour un bateau, de passer en « mode archimédien » ? Dans le jargon des marins, il s'agit de voguer en utilisant la poussée d'Archimède pour se maintenir à flot. Autrement dit, naviguer de manière classique. Si la précision s'impose, c'est que les deux Formule 1 des mers à bord desquelles nous avons eu le privilège d'embarquer, lors de deux reportages à Lorient, en Bretagne, possèdent ce

don singulier de s'élever au-dessus de la surface des océans. Pour effectuer ce décollage, ils utilisent des foils, autrement dit des appendices en forme d'aile ou de grande nageoire qu'ils plongent plus ou moins profondément dans l'eau. La vitesse de l'embarcation et sa grande légèreté font le reste.

Charal 2, le premier, piloté par le skipper Jérémie Beyou, appartient à la classe Imoca. C'est donc un monocoque de 60 pieds de long (18,288 mètres au maximum). Le second, *Banque Populaire XI*, est un maxi-trimaran de catégorie Ultim 32/23 (32 mètres de long pour 23 de marge). Avec les Ultim *Sodebo 3* et *Gitana*, *Banque Populaire XI* est l'un des bateaux à voile de course au large les plus rapides au monde. Il appartient à Armel Le Cléac'h. Lors des 24 Ultim, une épreuve qui s'est tenue début octobre, ce voilier a fait des pointes à près de 40 nœuds (74 km/h). Lors des « runs » (un mille nautique chronométré) du Défi Azimut, Jérémie Beyou s'est lui adjugé la deuxième place derrière l'Imoca *Apivia* de Charlie Dalin. ■■■



OSCAR
CAMÉRAS ANTICOLLISIONS

Grâce à sa détection améliorée au fil du temps par l'intelligence artificielle, le système Oscar de BSB Marine **détecte les objets flottants non identifiés** et alerte le skipper. Il est accroché en haut du mât et ses caméras optiques et thermiques fonctionnent par tous les temps.

12
millions
d'euros

C'est le coût de fabrication de Banque Populaire XI.

Source : Banque Populaire Sailing Team.

FIBRE OPTIQUE
CONTRAINTES
MAÎTRISÉES

La coque, les foils, les safrans et même les haubans sont parcourus de fibre optique. Ainsi, quand des contraintes mécaniques sont exercées sur ces éléments, les déformations sont analysées, permettant aux ingénieurs de voir comment les forces sont réparties.

RADAR
VOIR ET ÊTRE VU

Même en l'absence de visibilité, les radars modernes **repèrent les embarcations alentour**. En pleine mer, ils donnent aussi au navigateur une idée de l'intensité du grain (traduire pluie) qu'il risque de croiser plus tard.

WHALE PINGER
RÉPULSIF À CÉTACÉS

Pour éloigner les baleines et éviter les accidents, les voiliers sont équipés de **dispositifs acoustiques émettant des ultrasons** censés éloigner les cétacés. Fonctionnant sur batterie, ces appareils ont une portée de 100 à 500 mètres selon les modèles.

7 millions d'euros

C'est le **prix d'un Imoca** comme *Charal 2*.

Source : Charal Sailing Team.

■ ■ ■ Pour ces sportifs de haut niveau, tous les résultats comptent. Mais il n'en reste pas moins vrai que ces quelques ronds dans l'eau bretons ne sont qu'une préparation à la Route du Rhum, cette traversée transatlantique qui partira de Saint-Malo le 6 novembre vers Pointe-à-Pitre, en Guadeloupe. Lors de la dernière édition, en 2018, le vainqueur de l'épreuve, Francis Joyon, avait établi un record de 7 jours 14 heures 21 minutes et 47 secondes en mer.

Des technos et des hommes

Skippers accomplis, vainqueurs de nombreuses épreuves, Jérémie Beyou et Armel Le Cléac'h s'élanceront avec la confiance d'une troisième place obtenue – chacun dans sa catégorie – lors de la Transat Jacques-Vabre 2021. Même si, lors de la dernière Route du Rhum, en 2018, les deux hommes avaient connu mauvaise fortune : Armel Le Cléac'h avait chaviré au large des Açores avec *Banque Populaire IX*, Jérémie Beyou avait été victime d'une avarie de barre avec *Charal 1* (ce qui lui était aussi arrivé lors du Vendée Globe 2020-2021).

Car ils ont beau être préparés, expérimentés et ultramotivés, ces athlètes des océans dépendent corps et biens de leur machine. Ainsi, rien n'a été laissé au hasard. Au total, quelque 4500 heures de travail préparatoire et 300 plans ont été nécessaires au cabinet d'architecture navale VPLP Design (qui était aussi à la conception de *Charal 2*), basé à



JEAN-BAPTISTE DENQUIN

Vannes (Morbihan), pour donner forme au maxi-trimaran *Banque Populaire XI*. Avec en ligne de mire la chasse aux kilos superflus pour fendre toujours plus l'océan. Au point que son poids exact demeure un secret d'État. « *Entre 14 et 17 tonnes* », nous indique-t-on sans plus de précision. En attendant d'autres matériaux encore plus efficaces, nombre d'éléments dont la coque ont été fabriqués en carbone, matériau à la fois léger et solide. Y compris les voiles qui, pour les trois quarts de ces navires, sont moulées aux États-Unis par la société californienne North Sails.

La conception de ces bolides dure environ deux ans. Il est toutefois possible de naviguer avec avant même qu'ils aient

été mis à l'eau. La simulation informatique permet en effet, alors que le chantier bat son plein, de se faire une idée de leur comportement dans des conditions de vent et de houle données. Au bureau d'études de Banque Populaire, un ingénieur avait même mappé un volant de PlayStation servant à barrer de manière que chaque bouton correspond à une action de navigation précise, comme de déployer telle ou telle voile, de rentrer ou de sortir les foils...

Pour *Charal 2*, Vincent Beyou, le directeur du Charal Sailing Team, confie pour sa part que « *douze carènes ont été passées au simulateur informatique, chacune performant sur tel ou tel aspect de la navigation, afin d'en obtenir une plus polyvalente*

ÇA VOLE!

Les Imoca décollent en sarc-boutant sur leur dérive et leurs foils. Cet équilibre précaire requiert des skippers hors pair comme Jérémie Beyou.



“ À un moment donné, c’est moi qui prends les décisions ”

TROIS QUESTIONS À JÉRÉMIE BEYOU,

SKIPPER ENGAGÉ AU DÉPART DE LA ROUTE DU RHUM À BORD DE L’IMOCA CHARAL 2.

Les technos embarquées sont-elles indispensables aujourd’hui ?

Ah oui ! Ces bateaux vont vite parce qu’ils volent. Mais cet équilibre est précaire : s’ils ne sont pas bien pilotés, ils s’arrêtent. Les nouveaux pilotes automatiques nous aident donc beaucoup. Au départ, on suivait un cap compas. Il y a vingt ans, on a réussi à amener la source de vent dans le soft (*les logiciels, NDLR*) et demander à ce dernier de suivre tel ou tel angle de vent. Aujourd’hui, on peut ajouter l’attitude (*l’orientation, NDLR*) du bateau, ainsi que sa gîte (*l’inclinaison transversale, NDLR*) et son trim (*le cabrage, NDLR*), que de grosses centrales inertielles nous permettent de visionner en trois dimensions. Ensuite, on peut rajouter des surcouches dans

l’ordinateur, par exemple une variable de vent apparent (*qui prend en compte la vitesse de l’embarcation, NDLR*). La qualité des capteurs fait que le pilote est aujourd’hui alimenté avec des informations bien plus précises que par le passé.

Mais avec toutes ces aides électroniques, quelle place reste-t-il encore à l’humain ?

Son rôle est primordial. Rien que pour le pilote automatique, il y a dix mille choix possibles. On rentre toutes les informations dans le logiciel, mais il faut prioriser les comportements. On va lui dire « je veux telle gîte et tel trim », mais si la gîte et le cabrage ne sont pas bons et que cela demande deux actions opposées, le pilote ne peut pas tirer et pousser en même temps sur la barre. Il faut donc lui

demander de prioriser certaines choses. On a beau disposer de toute la technologie du monde, à un moment donné, c’est toi qui prends les décisions.

Et pour la navigation, comment cela se passe ?

La règle est qu’on a le droit d’aller chercher toutes les informations météo rendues publiques. Seuls les Ultim peuvent avoir toute une cellule stratégique à terre qui s’en occupe. Nous, sur Imoca, on est en autonomie et on ne dispose pas d’une source d’information individualisée. À bord, on s’appuie tous sur les mêmes outils et logiciels de navigation, nos bateaux ont à peu près les mêmes vitesses. Quelque part, on devrait donc tous aller exactement au même endroit. Sauf que ce n’est pas du tout le cas.

que celle de Charal I, et gagner en performance dans des conditions de navigation particulièrement rudes».

Une question d’énergies

Las, la simulation informatique – ici lancée sur un ordinateur portable doté d’un processeur Intel Core i9 et d’une carte graphique 3D Nvidia, autrement dit d’une configuration musclée – ne permet pas de tout prévoir. L’expérience du skipper reste essentielle, d’autant que c’est lui qui devra ensuite maîtriser ce monstre de puissance, malgré l’épreuve d’endurance que constitue une telle traversée de l’Atlantique. Dans une course au large, la gestion de l’énergie est d’ailleurs primordiale.

Tant celle du navigateur, qui lors d’une course en solitaire dort souvent par tranches de vingt ou quarante minutes, que celle du bateau.

Et à bord, les sources d’énergie sont multiples : hydrauliques (des hydrogénérateurs à hélices sont placés sous la coque des Imoca), solaires, éoliennes. Par soucis de sécurité, il est également obligatoire que les bateaux soient équipés d’un moteur diesel de 40 chevaux. Mais outre les manœuvres portuaires,

ce dernier ne servira qu’à recharger les batteries embarquées. La consommation de carburant reste donc très basse, une cinquantaine de litres au maximum. Et quand l’un des générateurs tombe en panne, il faut faire des choix, comme de couper le chauffage si la nécessité s’en fait sentir.

L’énergie concerne aussi, par extension, la force exercée sur les composants du bateau. Du mât aux safrans en passant par les foils, celui-ci est entière- ■■■

L’informatique ne permet pas de tout prévoir. L’expérience du skipper reste essentielle.

■■■ ment parcouru de fibre optique. Et dès qu'elle subit une torsion, l'information est remontée à des capteurs et analysée par les équipes à terre, comme nous le détaille Armel Le Cléac'h en interview (lire p. 8). Ne reste plus qu'à éviter les collisions, hantise des skippers...

De l'intelligence artificielle à bord

Ils les ont vus, ils les ont malheureusement percutés. Eux, ce sont les grands cétacés – qui ne perçoivent pas l'approche de ces voiliers aussi silencieux que rapides – et les « objets flottants non identifiés », ou Ofni. Il peut s'agir de billes ou planches de bois échappées d'un porte-conteneurs ou de toute autre marchandise susceptible d'être charriée par les courants. Pour les éviter, les skippers se reposent sur Oscar, un robot-vigie intelligent équipé de caméras optiques et thermiques. Développé par la société bretonne BSB Marine (filiale de l'autrichien BSB Artificial Intelligence), ce système vendu 35000 euros (pour le modèle le plus élaboré) repère tout objet à la surface jusqu'à 1500 mètres en avant.

L'Imoca Charal 2, équipé de la proue à la poupe par Garmin, s'appuie aussi sur son radar Fantom pour détecter « les cibles AIS, autrement dit les autres bateaux

“Le pilote peut contrôler les réglages de voile sans sortir la tête du bateau.”

Tanguy Brodu

Responsable informatique de Charal 2

qui émettent aux alentours», commente Tanguy Brodu, son responsable informatique et électronique de bord. « C'est un élément de sécurité indispensable », nous assure-t-il, car les caméras installées sous le radar (lui-même accroché au mât) et sur les chandeliers à l'arrière « permettent de contrôler les réglages de voile, et de voir ce qui se passe à l'extérieur du bateau, sans sortir la tête et se prendre des paquets de mer sur le dos ». Car la sécurité des skippers reste la première des préoccupations. Quand bien même, course en solitaire oblige, les équipes à terre ne peuvent qu'exceptionnellement, et après autorisation de la direction de la course, communiquer des informations stratégiques à leur poulain. Pour éviter un chavirage, par exemple... ● David Namias

LE QG D'ARMELE LE CLÉAC'H

Un trackball, un clavier, deux écrans... C'est ici, à l'avant gauche du cockpit, que le skipper (à d.) peaufine ses trajectoires de navigation.



