



LE MINI 6.50 ARKEMA 3 : UN CONCENTRÉ D'INNOVATIONS

C'est l'histoire d'un petit bateau aux innovations immenses. On a coutume de dire que la classe Mini est un laboratoire de la course au large. Le prototype Mini 6.50 Arkema 3 construit par Lalou Multi s'inscrit plus que jamais dans cette démarche.

La plus grande innovation réside d'abord dans la construction de la coque et du pont de ce bateau de 6 mètres 50. Ils sont constitués d'un matériau en composite thermoplastique recyclable. Un sandwich carbone infusé avec la résine Elium®. Véritable prouesse technologique dans la construction navale, ce bateau est le fruit de l'open innovation instaurée entre Arkema – leader mondial de chimie - et Lalou Multi - TPE gérée par Lalou Roucayrol et spécialisée dans la course au large.

Gréement, foils, carène, bout dehors : tour d'horizon des différentes innovations.

LALOU MULTI, UNE ENTREPRISE À LA POINTE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA TECHNOLOGIE

L'entreprise Lalou Multi fut créée en 2007, par Lalou et Fabienne Roucayrol avec pour objectif la construction de leur premier trimaran de 50 pieds, « Région Aquitaine – Port Médoc ». Depuis près de 10 ans, Lalou Multi bat son plein et après la livraison du nouveau trimaran de 50 pieds Arkema en 2013, Lalou et son équipe se sont mis en quête d'un nouveau projet encore plus audacieux : la conception d'un Mini 6.50 dernière génération.



LALOU ROUCAYROL, SKIPPER DU MULTI 50 ARKEMA ET FONDATEUR DU TEAM LALOU MULTI :

« L'idée de ce Mini 6.50 a longtemps occupé nos esprits. Notre structure basée en Aquitaine a pour vocation de développer et de mettre en œuvre des solutions innovantes pour la construction de nos bateaux. Le partenariat engagé avec Arkema depuis 2013 trouve dans cet objectif toute sa légitimité et son efficacité. Selon moi, la plus grande innovation de ce Mini 6.50 Arkema est la résine Elium®, qui constitue l'avenir de la construction en course au large et dans d'autres domaines. »

La construction de ce Mini 6.50 a été un véritable défi pour les 15 personnes de l'entreprise. Entre la mise en œuvre de ce nouveau mode de construction et les différentes innovations technologiques apportées au bateau, l'investissement aura été total de part de tout le Team. « Nous sommes tous engagés à 100% dans ce projet, portés par notre objectif de faire du développement dans du prototypage. Ce Mini 6.50 est un concentré d'innovations et même si on prend des risques en développant des produits et des procès innovants, je suis fier du résultat et du travail de toute mon équipe ».



**ROMARIC NEYHOUSSER,
ARCHITECTE DU MINI 6.50
ARKEMA 3 : « UNE DÉMARCHE
PASSIONNANTE »**

« Du fait de ses dimensions et de la récente ouverture de sa jauge, le Mini 6.50 se révèle le support idéal pour tester des innovations et mettre en application des idées. La petite échelle rend tout plus accessible. Les efforts mis en jeu deviennent techniquement beaucoup plus gérables qu'ils ne le sont sur des plus gros projets. Cependant il faut noter que la multiplicité des innovations du Mini 6.50 Arkema 3 ne simplifie pas la prise en main par le skipper. Il y a beaucoup de paramètres à prendre en compte et la rigueur devra être nécessaire pour faire avancer le bateau, notamment dans l'acquisition de données mais une chose est sûre : notre démarche a été passionnante. »



**QUENTIN VLAMYNCK, SKIPPER
DU MINI 6.50 ARKEMA 3 : « IL
ME TARDE DE NAVIGUER À BORD
DE CE NOUVEAU BATEAU ! »**

« Le fait d'avoir participé à la conception puis à quasiment toute la construction de ce Mini 6.50 est intéressant pour moi. Je connais le bateau par cœur au niveau structurel. Depuis le retour de la dernière Mini Transat, début décembre, j'ai passé toutes mes journées au chantier. Je n'ai encore jamais navigué avec des foils ni avec une aile. Il y aura une phase de prise en main, il va falloir être très sérieux et concentré dans la préparation et en navigation. Il me tarde de naviguer à bord de ce nouveau bateau ! »

ARCHITECTE	ROMARIC NEYHOUSSER
ANNÉE DE CONSTRUCTION	2016
LONGUEUR DE COQUE	6.50 M
LARGEUR DE COQUE	3.00 M
LONGUEUR DE FLOTTAISON	5.60 M
TYPE D'APPENDICE	QUILLE PENDULAIRE ET FOILS
MATÉRIAU	SANDWICH CARBONE ELIUM
TIRANT D'EAU	2.00 M
VOILURE AU PORTANT	107 M ²
VOILURE AU PRÈS	44 M ²
TIRANT D'AIR	11.40 M
TYPE DE GRÉEMENT	MÂT AILE AUTOPORTÉ
LEST	350 KG
DÉPLACEMENT LÈGE	800 KG



LES INNOVATIONS DU MINI 6.50 ARKEMA 3 À LA LOUPE !

UN GRÉEMENT
RÉVOLUTIONNAIRE
DANS LA COURSE AU LARGE



UN BOUT DEHORS AUTOPORTÉ ET
REPLIABLE À L'INTÉRIEUR
DU BATEAU



UNE CARÈNE À ÉTRAVE RONDE
ADAPTÉE AUX FOILS



DES FOILS BASCULANTS
ET POLYVALENTS





UN GRÉEMENT RÉVOLUTIONNAIRE DANS LA COURSE AU LARGE

En voile océanique, c'est une grande première, et probablement l'innovation la plus spectaculaire du Mini 6.50 Arkema 3.

Le bateau est équipé d'une voile en tissu épais à deux éléments, des ailes qui s'inspirent de celles des Class C mais non rigides. Le challenge a consisté à transposer le concept sur un monocoque de course au large, où les problématiques diffèrent par rapport aux régates inshore. Il a ainsi fallu concevoir un système fiable et gérable par un skipper en solitaire dans les conditions océaniques. Seul au large, on doit être capable d'affronter des conditions de vent et de mer très variables. D'où la nécessité de pouvoir prendre des ris (c'est-à-dire réduire la surface), voire d'affaler complètement la grand-voile.

Romarc Neyhousser : « Nous avons conçu une aile à deux éléments : un élément avant et un élément arrière. Le deuxième est articulé sur le premier avec un axe de rotation déporté en avant de la chute pour créer un gap, une fente, entre les deux éléments. Toute la difficulté a résidé dans le fait de pouvoir tendre le tissu. Nous avons mis en place un système avec des profils qui permettent d'obtenir cette « allure » d'aile épaisse. Des formes en carbone, qui coulissent le long du mât, donnent un intrados et un extrados à l'aile. »

César Dohy, maître voilier chez Incidence Sails, explique : « L'entoilage de l'aile s'est fait à partir de matériaux souples pour que le marin puisse faire varier la hauteur de la voile. Nous avons utilisé un tissu conventionnel car nous étions bloqués par la jauge qui n'autorise que le polyester ».

L'ensemble est donc articulé autour du mât, qui n'est pas apparent une fois la voile hissée. Encastré entre le fond de coque et le pont du bateau, le mât est partiellement autoporté sans câbles latéraux (haubans) pour le maintenir, mais avec un étai permettant de porter la voile d'avant et des bastaques pour le stabiliser.

Voilà pour le concept. Mais quels sont les gains espérés par rapport à une voile classique ?

« La fente apparaissant entre les deux éléments de l'aile permet d'augmenter les coefficients de portance et de retarder les angles de décrochage », avance **Lalou Roucayrol**. « Sur le papier, ce concept est potentiellement très intéressant, mais restons prudents. C'est une première sur ce type de bateau. »

Il va falloir attendre les premières navigations pour commencer à obtenir des éléments de réponse. L'aile est en elle-même un prototype, elle devra faire l'objet sans aucun doute de développement à l'issue de ces premiers essais.





DES FOILS BASCULANTS ET DANS L'ÈRE DU TEMPS



Jusqu'à présent, dans la classe Mini, les foils n'étaient autorisés que dans un cadre très restrictif. Dans la précédente jauge, la largeur des bateaux, en course, ne devait pas excéder 3 mètres, appendices compris. Avant la mise à l'eau d'Arkema 3, un seul bateau (le n° 888 de Simon Koster) a été équipé de foils, qui se déploient vers l'intérieur, sous la coque, pour respecter la largeur maximale autorisée. Une option qui n'a pour l'instant pas donné de résultats probants. La nouvelle jauge maintient cette limite des 3 mètres au port et au départ des courses. Mais d'après le texte, « les appendices peuvent augmenter la largeur définie en J-3 (3 mètres) une fois le départ pris sans toutefois qu'elle excède 6,50 mètres dans la plus mauvaise configuration. » Désormais, les skippers peuvent donc rétracter le foil au moment du départ puis le déployer dès que la ligne est franchie.

Vus de loin, les foils du Mini ressemblent à ceux des IMOCA. Ils sont composés de deux parties : un shaft (partie droite qui se rétracte dans le puits) et un tip (sorte d'ailette perpendiculaire au shaft). En IMOCA, les skippers peuvent seulement rétracter ou déployer le foil en navigation. La jauge, restrictive, interdit en revanche tout autre réglage dynamique, comme l'incidence du tip.

En Mini, la jauge est plus ouverte et il n'y a pas de restriction sur les réglages : « *il nous a semblé qu'il ne fallait pas rester dans le compromis défini par la classe IMOCA, afin de bénéficier d'une meilleure polyvalence* », souligne **Lalou Roucayrol** et **Romarc Neyhouser**.



UNE CARÈNE À ÉTRAVE RONDE ADAPTÉE AUX FOILS

Depuis un bon moment, les architectes dessinent des bateaux aux formes toujours plus larges à l'arrière. Mais il a fallu attendre les années 2010 pour qu'apparaissent des étraves rondes sur des bateaux océaniques, les Mini 6.50 ouvrant une nouvelle fois la voie. Le concept a depuis largement fait preuve de son efficacité dans ce circuit. Les avantages des carènes à étraves rondes (également appelées « Scow ») sont connus, à commencer par un gain en puissance significatif. En élargissant l'étrave, on augmente la stabilité de forme et on favorise le départ au planning.

« Le fait d'avoir accès aux foils nous a tout de même fait beaucoup réfléchir sur le choix de cette carène. Fallait-il tout cumuler ? La surpuissance de la carène et celle engendrée par les foils ? Au départ nous n'en étions pas vraiment convaincus », confie **Romarc Neyhousser**. « Mais en dessinant la carène, il est apparu qu'une étrave ronde constituerait la meilleure solution : nous avons pris conscience des problématiques de désaxage de carène que connaissent ces bateaux-là, qui ont des ratios largeurs / longueur inédit. »



UN BOUT DEHORS AUTOPORTÉ ET REPLIABLE À L'INTÉRIEUR DU BATEAU

Habituellement, sur les Mini 6.50, on trouve un étai dont la base est fixée sur le pont. Autour de la base de cet étai fixe s'articule un bout dehors qui se replie sur le côté quand il n'est pas utilisé, au près par exemple. L'étrave ronde le permettant, un étai sur rail a été installé sur le nouveau prototype Arkema 3. L'étai coulisse ainsi en latéral sur un chariot positionné à l'avant. Le concepteur a marié le système de bout dehors avec celui de l'étai.

Lalou Roucayrol : « La manœuvre de l'étai pour l'emmener à bâbord ou à tribord permet aussi d'anguler le bout dehors. On peut envoyer la voile d'avant au vent (en remontant l'étai au vent) – ou sous le vent dans certaines configurations. »