

neptune
YACHTING

neptune

YACHTING MOTEUR

Windy 37 Shamal ▶

Une ergonomie parfaite,
une carène époustouflante

Essais
Bénéteau GT 36
Candela Seven
Greenline 33

Législation
Le pavillon polonais
vaut-il le coup ?

Boat of the Year 2021
Et les gagnants sont...

La vague électrique

Batteries - Hydrogène - Hybride -
Nouveaux concepts - Bateaux solaires...

45 PAGES SPÉCIALES



Journaux.fr

7,80 € - MENSUEL - N° 293 - FÉVRIER 2021
ISSN : 1143-1610
Editeur : L'Édition Le Livre
F: 7,80 € - RD

7,80 € - MENSUEL - N° 293 - FÉVRIER 2021
ISSN : 1143-1610
Editeur : L'Édition Le Livre
F: 7,80 € - RD

HYNOVA Chloé et le bateau à HYDROGÈNE

Avec conviction, passion et ténacité, Chloé Zaïed est en passe de réussir son pari de produire un grand day-boat électrique utilisant l'hydrogène comme carburant. Un projet 100 % français souligne la jeune femme, par ailleurs titulaire d'un brevet de capitaine 500. Texte Antoine Berteloot - Photos DR

C'est un rayon de soleil et un espoir magnifique qui réchauffe le cœur, en ces temps de pandémie mondiale et de climat à bout de souffle. Hynova, l'entreprise créée par Chloé Zaïed, s'apprête à mettre à l'eau au début du printemps la version 1 de l'Hynova 40, un day-boat propulsé par des moteurs électriques alimentés par une pile à combustible à hydrogène. De son parcours de marin professionnel en grande plaisance sur de gros motor-yachts, puis de l'entreprise familiale qui organise depuis presque dix ans des sorties à la journée pour les clients d'hôtels de prestige, Chloé a retenu que l'environnement marin à la fragilité du cristal et que le préserver est une obligation et une mission qui ne souffrent d'aucun compromis.

Anticiper la réglementation

Le Parc National des calanques entre Cassis et La Ciotat est son terrain de jeu et la réglementation environnementale stricte qui s'y applique a servi d'élément déclencheur à son engagement. Bien avant Hynova, Chloé dépose un dossier auprès de l'administration du parc, en présentant le projet d'un bateau 100% électrique ▶

L'Hynova 40 offre un programme de navigation large, comme transport de passagers, day-boat privé, ou encore tender de luxe.



Le prototype de l'Hynova 40 était exposé l'an passé au Yacht Club de Monaco et dévoilait l'emplacement des réserves d'hydrogène et celui de la pile à combustible.



Chloé Zaïed pose devant le prototype de l'Hynova 40, qui devrait toucher l'eau au début du printemps.



HYNOVA 40

Longueur/Largeur	12,65/3,77 m
Tirant d'eau	0,70 m
Poids	8,5 t
Vitesse maxi	27 nœuds
Batteries-Voltage	3 x 44 kW/h - 700 V
Puissance des moteurs électriques	2 x 185 kW
Puissance de la pile à combustible	80 kW
Capacité des réservoirs d'hydrogène	3 x 7,5 kg à 350 bars



L'Hynova 40 est issu d'une pilotine dont la carène a été modifiée. Cet open haut de gamme peut recevoir une cabine de protection autour du hard-top.



Chloé Zaïed et Jérémie Lagarrigue, directeur d'EODev (Energy Observer Developments) devant la pile à combustible REXHo, développée par l'entreprise et qui équipe l'Hynova 40.

comme support à son activité de transport de passager. L'administration approuve le dossier et donne son feu vert, mais Chloé ne donnera pas suite, le 100 % électrique avec des batteries rechargeables à terre imposant trop de contraintes techniques (autonomie, vitesse, temps de recharge). Mais la jeune femme reste accrochée à l'idée d'un bateau zéro rejet en remplacement des classiques semi-rigides et opens qu'elle utilise et qui naviguent 1 500 heures par an.

Des rencontres décisives

Le bateau en lui-même devra mesurer autour de 40 pieds, être capable de naviguer en sécurité par mer agitée, offrir le maximum de confort possible, et combiner les avantages d'un open tout en offrant la protection d'une cabine. Reste à choisir le mode de propulsion et l'hydrogène en fait partie. La suite est un alignement de planètes comme rarement et qui laisse encore aujourd'hui Chloé aussi étonnée qu'heureuse. Le premier événement est sa rencontre fortuite à la pompe à essence du port de La Ciotat de l'architecte



L'Hynova 40 lors de sa présentation au Yacht-club de Monaco. La Principauté est très impliquée dans les énergies renouvelables.

naval argentin Exequiel Cano Lanza installé de longue date en France. Une discussion amicale et informelle s'engage, qui aboutira à une collaboration étroite qui se poursuit encore aujourd'hui. La seconde est un contact tout aussi informel lors du salon de Cannes avec une partie de l'équipe de Energy Observer, le grand catamaran laboratoire, qui navigue sans énergie fossile et qui a développé la technologie hydrogène. Cette rencontre se traduira plus tard par une collaboration technique, via

la structure de recherche Energy Observer Developments. Le troisième événement est la rencontre tout aussi improbable de Chloé, lors des Voiles de Saint-Tropez, avec un investisseur privé, qui recherche un bateau comme celui qu'elle envisage et qui apporte les fonds pour la création et le développement d'Hynova. Chloé a désormais tous les atouts en main, le volet maritime avec l'architecte Cano Lanza via sa structure Clyde, la motorisation à hydrogène avec Energy Observer et un finance-



La visite des calanques pour des clients privilégiés est l'une des activités de Chloé Zaïed. La réglementation stricte du Parc favorise les bateaux « verts ».

ment garanti. Fondé il y a à peu plus de deux ans, Hynova a évolué, passant de la production d'un bateau privé à celle d'un chantier capable de produire en série. Le prototype de la série est tiré du moule existant d'une pilotine dont les œuvres vives ont été légèrement redessinées. Pour la partie mécanique, Hynova embarque 3 batteries de 44 kW/h lithium/fer/phosphate certifiées marine de la marque française EVE System, 2 moteurs électriques de 185 kW, la pile à combustible de la Toyota

Mirai, marinisée par Energy Observer Developments produisant 80 kW et trois réservoirs d'hydrogène pressurisés à 350 bars équivalents à 22 kg d'hydrogène.

Un bateau certifié Veritas

En marin professionnel responsable, Chloé a mandaté le Bureau Veritas pour certifier le bateau et chacun de ses composants et a suivi toutes les recommandations soulevées par l'agence. L'Hynova

Quelle autonomie ?

L'Hynova 40 est équipé de moteurs électriques alimentés par un parc de batteries au lithium, chargé en continu par la pile à combustible à hydrogène. Selon les données du chantier, de 6 nœuds jusqu'à 8 nœuds, la pile à combustible fournit assez d'énergie pour maintenir les batteries chargées à 100 % et pour alimenter les moteurs électriques. Lorsque l'hydrogène est épuisé, les batteries chargées offrent encore une certaine autonomie. Au-delà de 8 nœuds et jusqu'à la vitesse maxi de 26 nœuds, la consommation des moteurs dépasse la capacité de production de la pile à combustible ; ils doivent alors puiser dans celle des batteries pour compléter le besoin d'électricité. Dans ce cas, la capacité des batteries s'épuise rapidement, alors que la réserve d'hydrogène reste conséquente. Pour continuer à avancer, l'Hynova 40 devra de nouveau naviguer entre 6 et 8 nœuds, ou s'arrêter pendant une heure pour recharger ses batteries avec la pile à combustible avant de pouvoir repartir à haute vitesse.

6 NŒUDS

L'hydrogène offre 52 milles d'autonomie. Lorsqu'il est épuisé, les batteries seules permettent encore de naviguer pendant 17 milles.

8 NŒUDS

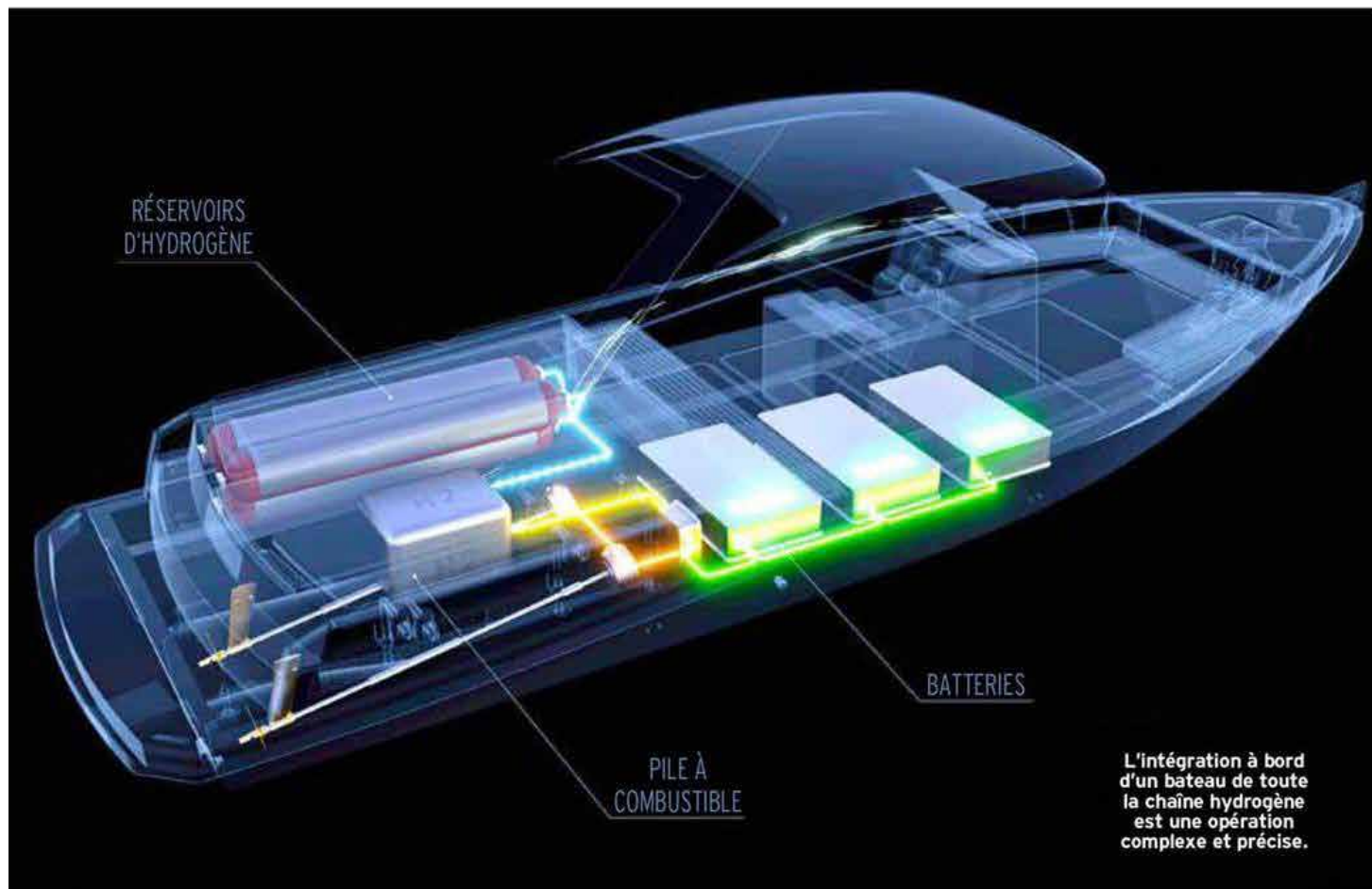
L'hydrogène donne 44 milles d'autonomie. Lorsqu'il est épuisé, les batteries seules permettent encore de naviguer pendant 14 milles.

12 NŒUDS

La pile à combustible et les batteries permettent de naviguer pendant 29 milles avant que les batteries ne soient vides. Mais il reste encore 57% d'hydrogène dans les réservoirs pour naviguer à 6 nœuds pendant 25 milles.

18 NŒUDS

La pile à combustible et les batteries permettent de naviguer pendant 10 milles avant que les batteries ne soient vides. Mais il reste encore 92% d'hydrogène dans les réservoirs pour naviguer à 8 nœuds pendant 40 milles, ou bien s'arrêter pendant une heure pour recharger les batteries et repartir à 22 nœuds pendant 10 milles.



La rencontre entre l'architecte Exequiel Cano Lanza et Chloé Zaïed a été décisive dans le développement du projet.

► n°1, bien qu'entravé par les problèmes liés à la pandémie, devrait toucher l'eau et procéder à ses premières navigations en avril prochain. Les deux questions essentielles concernant tous les bateaux n'utilisant pas d'énergie fossile sont la vitesse et l'autonomie.

Le défi de l'hydrogène vert

Les projections de l'Hynova 40 donnent une vitesse maxi de 26 nœuds pendant 15 milles en combinant la pile à combustible et les batteries, mais passe à 90 milles à six nœuds, la valeur cible étant une vitesse de croisière entre 16 et 18 nœuds pour 50 milles. L'ob-



Deux Hynova 40 au large des calanques (vue d'artiste). A court terme, tous les bateaux navigant dans le Parc National devront être propres.

tif d'Hynova d'un bateau avec zéro rejet n'a de valeur qu'avec de l'hydrogène « vert » produit avec des énergies renouvelables. De grands groupes, Total, Engie, l'Air Liquide, y travaillent d'arrachepied et seront à même de proposer prochainement de l'hydrogène vert. Chloé Zaïed a parfaitement conscience des lacunes existantes dans le cycle d'approvisionnement mais reste très optimiste sur le développement rapide de la filière verte. Aujourd'hui, Hynova valide le concept de bateau à hydrogène avec le prototype ; la version 2 est

déjà à l'étude qui utilisera 40 % de matériaux bio-sourcés pour la construction, et le maximum d'éléments recyclables pour le reste. Elle entend augmenter l'autonomie avec 5 bonbonnes pour 40 kg d'hydrogène et réduire son parc de trois à deux batteries, sans oublier l'adjonction d'un foil en T sous la carène qui soulagera l'ensemble d'un poids estimé à deux tonnes. Nul doute que la marge de progression reste énorme, et nous attendons avec impatience de pouvoir naviguer à bord de l'Hynova 40 n°1. ■