

Voile magazine



MOTEUR ELECTRIQUE

AUTONOMIE, VITESSE : LE BILAN

INTERNET A BORD

**STARLINK :
LA REVOLUTION ?**

**NOS ESSAIS
EN AVANT-PREMIERE**



**RM 1080
J/40**

DE LA GRECE A LA NORVEGE

UNE EUROPE A DECOUVRIR

- ✓ GRECE : LA CHALCIDIQUE, CETTE INCONNUE
- ✓ SARDAIGNE : LE GRAND TOUR EN FAMILLE
- ✓ ILES ANGLO-NORMANDES : CARNET DE CROISIERE
- ✓ NORVEGE : L'AVENTURE A LA VOILE ET A SKIS

6,99 € - N°346 H - OCTOBRE 2024

BEL/LUX : 7,70 € - DOM S : 8 € - ESP/PORT CONT/IT/GRECE/ANDORRE :
8 € - POL S : 1200 CFP - CAL S : 1100 CFP - CANADA : 11,99 \$CAD - TUNISIE :
25 TND - MAROC : 84 MAD - SUISSE : 11,60 CHF

**Editions
Larivière**

L 19898 - 346 H - F: 6,99 € - RD



MOTEUR ELECTRIQUE

Puissance et autonomie



Il y a deux ans c'était une lubie : appareiller au moteur, mais sans un bruit...

C'est aujourd'hui chose faite avec notre moteur électrique et tous ses avantages : peu d'entretien, pas d'odeur, pas de vibrations et une autonomie amplement suffisante.

Texte : Damien Bidaine. Photos : F.-X. de Crécy et l'auteur.

HEUREUX qui comme le Super Arlequin navigue à l'électrique ! La puissance et le silence de notre moteur électrique Vetus, installé voici un peu plus d'un an, comblent toutes nos attentes et – revers de la médaille – c'est souvent lui la star lorsque des visiteurs montent à notre bord. En témoignent encore les membres du Breizh Boat Club de Kernevel à Lorient, après une sortie estivale, parlant d'un moteur « très réactif, puissant et donc très agréable pour les manœuvres de port ». Car si l'on parle beaucoup de l'électrique sur les salons nautiques, il est encore rare pour un plaisancier de sortir d'un port de plaisance avec autant de discrétion. Mais passé l'enchantement de naviguer au moteur, sans

bruit, sans vibrations et sans odeur, vient très vite à nos oreilles la question de l'autonomie. Un test empirique, mais 100 % pratique était donc indispensable.

QUATRE HEURES TRENTE DE MOTEUR EN SILENCE

Notre méthode : lancer un chrono et faire des ronds dans l'eau. Le terrain d'essai : le plan d'eau devant Kernevel et la rivière du Blavet en tournant autour de l'île Saint-Michel, rond-point militarisé planté au milieu de la rade de Lorient. Ne tournons pas autour du sujet : partis à 100 % de charge (200 Ah), nous

avons stoppé l'essai à 31,4 % (63 Ah) après 4h30 passées à une vitesse moyenne de 4 nœuds (18 milles) et une petite heure consacrée à une série de « speed-tests » nettement plus gourmands en énergie, ce qui explique sur le graphique de la page suivante l'accélération de la décharge de nos batteries vers 15 heures : la courbe infléchit sa pente. Sans cette heure passée à fond les ballons, nous aurions encore gagné en autonomie. Evidemment, si nous avons joué avec le courant de marée qui se neutralisait sur le parcours, nous n'avons pas affronté de houle. L'un dans l'autre, nous estimons pouvoir compter à l'avenir sur cinq bonnes heures de moteur avant d'atteindre la « réserve » que nous avons unilatéralement fixée à 30 % (60 Ah). Un résultat pleinement satisfaisant car il répond au cahier des charges initial : avoir une motorisation discrète et propre pour assurer les entrées et sorties de port, puissante pour se sortir d'une manœuvre délicate, mais en aucun cas vouée à pallier une longue navigation sans vent ! A nous autres marins de choisir la bonne fenêtre météo – les outils ne manquent pas – et d'user au mieux de nos voiles quitte à se créer un peu de vent apparent avec un filet de gaz. En pratique, nos précédents convoyages – Le Croesty - La Rochelle (120 nm), La Rochelle - Auray (125 nm), La Trinité - Port-la-Forêt (55 nm), Port-la-Forêt - Lorient (30 nm) – ont tous démontré que notre autonomie n'a jamais été un problème. Mais pour en arriver là, il a fallu se creuser un peu les méninges. Enfin, surtout ceux de nos partenaires : Vetus pour la motorisation, Marine Mobile Diffusion pour



▲ On s'en était rendu compte lors de l'installation à bord, à l'hiver 2023 : notre moteur électrique Vetus est sensiblement plus léger qu'un thermique... Mais le parc de batteries alourdit le bilan.



L'entretien se limite à une vérification du serrage des cosses, et du niveau du liquide de refroidissement.



“ La discrétion du moteur électrique offre un vrai confort. Mais attention à la manette de gaz, très sensible. ”

l'énergie embarquée, Cristec pour la recharge, Seaview pour la propulsion. Parlons donc de cette installation qui s'articule autour du moteur électrique Vetus e-line 8 000 W. Un bloc compact de 69 kg qui intègre tout : stator et rotor (le cœur du moteur) ainsi que la carte électronique qui pilote l'ensemble. Un bloc doté de fixations et de silentbloks classiques pour s'adapter aux châssis existants. Côté puissance notre modèle, imaginé pour des unités jusqu'à 9 mètres et 5 tonnes,

développe en mode éco un régime maximum de 1 100 tr/mn, amplement suffisant (1 400 tr/mn en mode normal, 1 500 tr/mn en power). Même si les échauffements n'ont rien à voir avec un moteur à explosion, le moteur est doté d'un circuit fermé de refroidissement passant par un échangeur thermique collé à l'extérieur de la coque, dont la circulation est assurée par une pompe électrique déportée de 12 V.

intègre un contrôleur de batterie et un Battery Management System (BMS) afin de réguler la charge et la décharge et d'assurer l'équilibrage des cellules internes pour des performances optimum. Enfin, chacune se connecte en Bluetooth via une application délivrant sur smartphone ou tablette les informations de capacité, de tensions, de température, etc. La description de notre installation se termine avec les deux chargeurs de quai Cristec installés en parallèle. Ils permettent de disposer d'une capacité de charge optimale de 30 A chacun, mais réduite à 20 A pour fournir à eux deux 40 A et coller parfaitement aux besoins de ces batteries haute performance. Une recharge rapide, comme nous avons pu le constater lors de notre test puisqu'en 4h30 nous avons retrouvé 100 % de la charge des batteries et étions ainsi de nouveau prêts à larguer les amarres dans le silence et la volupté !

UN CIRCUIT 48 V INDEPENDANT DU 12 V

Une pompe qui puise son énergie dans le parc des deux batteries lithium-fer-phosphate 24 V montées en série via un convertisseur 48/12 V. C'est aussi le cas pour la commande moteur, alimenté en 12 V. Passer par un abaisseur de tension permet d'isoler complètement le circuit moteur du circuit électrique de service 12 V dédié à l'électronique, aux feux de navigation, à l'éclairage, la VHF et la pompe de cale. Pour gérer notre autonomie, le contrôle des seules batteries moteur avec leur écran intégré est donc nécessaire. Deux batteries de 24 V/200 Ah qui constituent le gros du poids de notre installation (44,8 kg) et 50 % de l'investissement total. Montées en série, leur tension s'additionne afin de fournir en 48 V, 200 Ah à notre moteur. Leur technologie



▲ Notre Flexofold bipale repliable affiche 15 pouces de diamètre pour un pas de 10... Couple maximal pour une traînée minime.

Combien ça coûte ?

Moteur Vetus e-line 8 000 W et ses accessoires (commande et refroidissement).....	8 590 €
Batteries Marine Mobile Diffusion.....	7 176 €
Chargeurs Cristec 48 V/30 A.....	3 282 €
Convertisseur Vetus 48 V/12	280 €
Hélice Flexofold bipale repliable.....	1 499 €
TOTAL.....	20 827 €

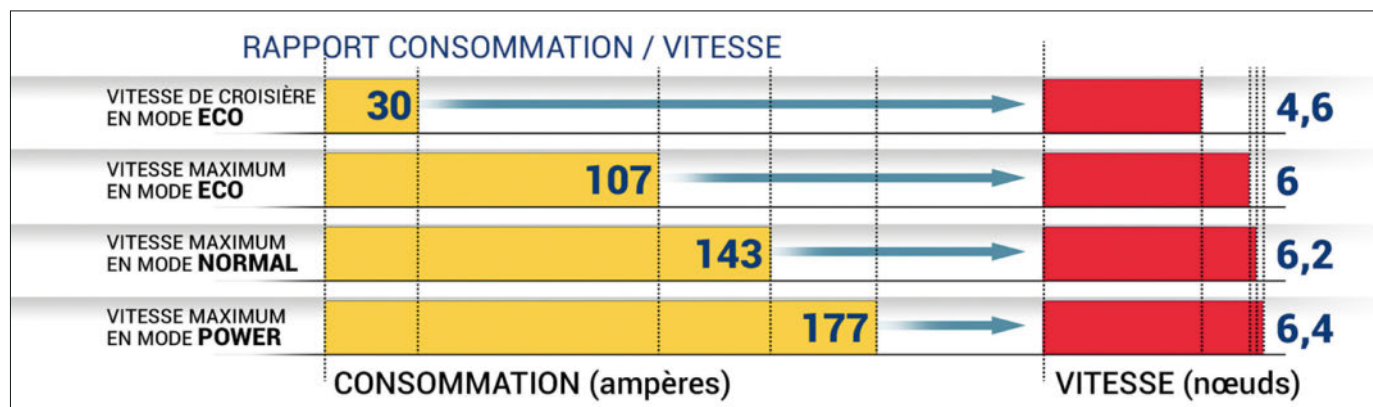
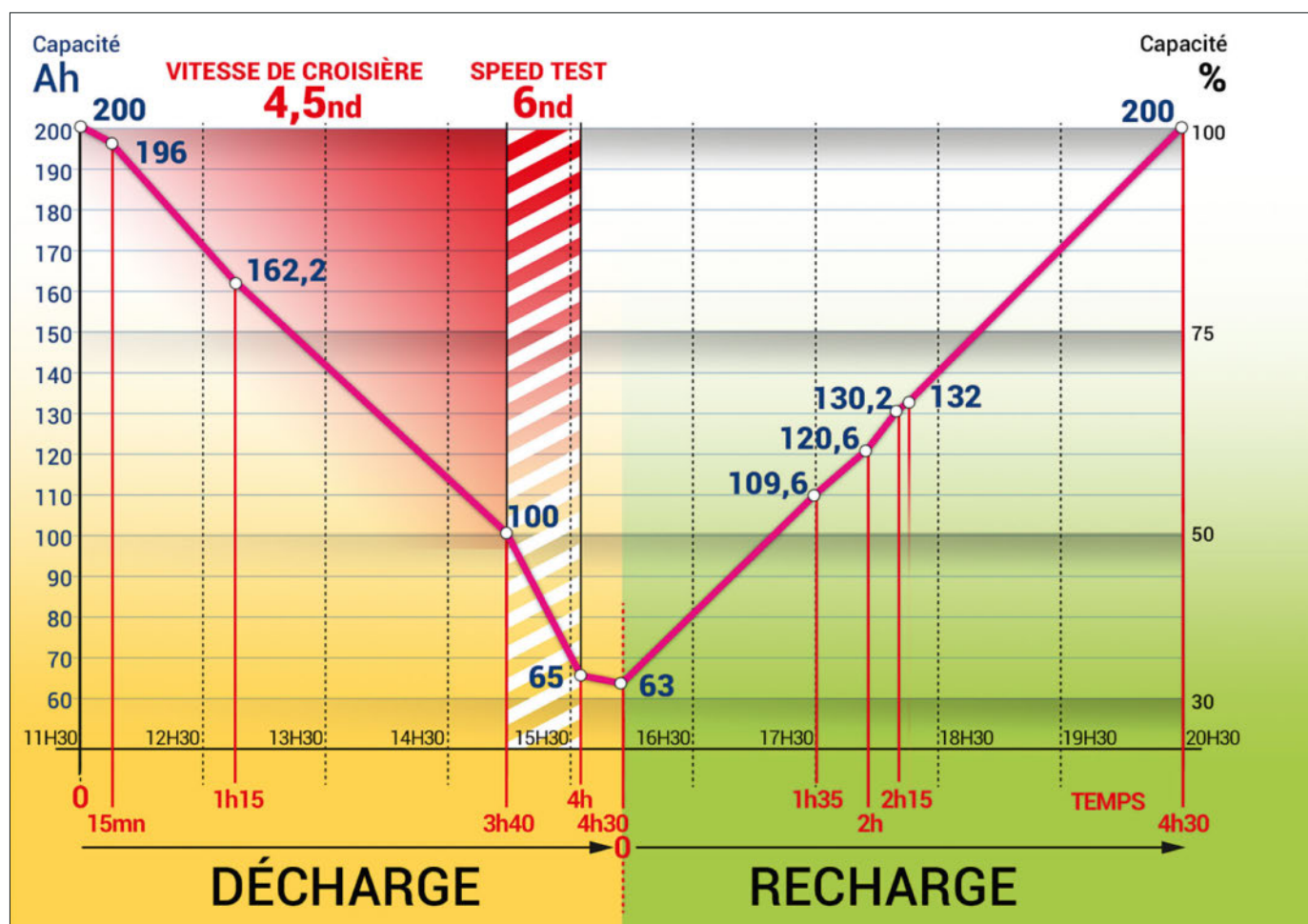
LES RESULTATS DE NOS TESTS

On peut avoir toutes les données théoriques qu'on veut, quand on veut vraiment connaître l'autonomie, il faut naviguer et mesurer. On ne se refait pas ! Dès le début, le parc de batteries (200 Ah en 48 V) fourni par Energie Mobile Diffusion était dimensionné pour offrir une autonomie confortable en croisière. C'est bien le cas. En rade de Lorient, sur un parcours circulaire où le courant avait une influence à somme nulle, il a fallu tourner pendant 3h40 à 4,5 nœuds pour tomber à 50 % de batterie (100 Ah). Les tests de vitesse effectués ensuite ont confirmé que les 2 nœuds supplémentaires qu'on obtient en mettant la manette en coin

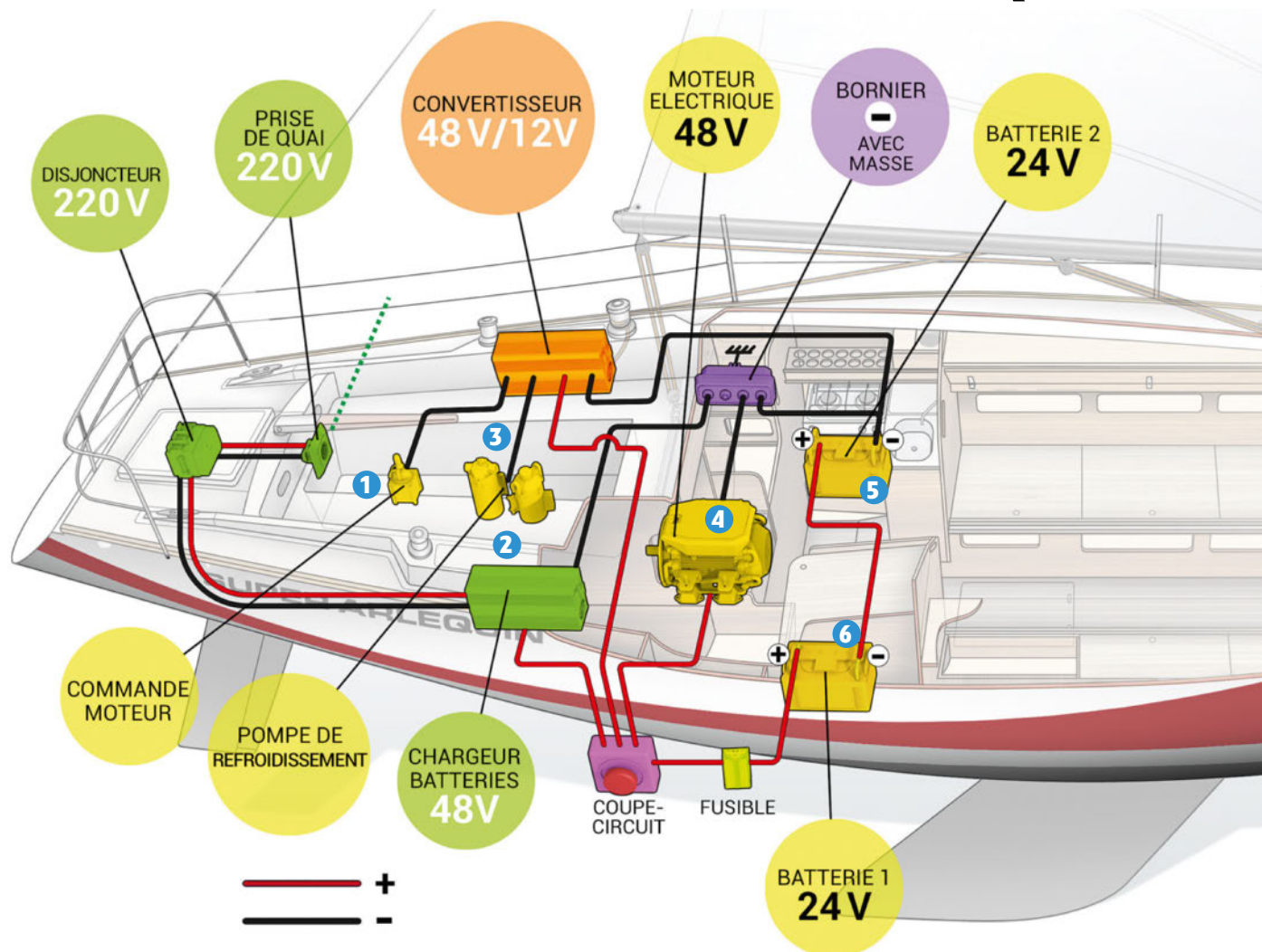
coûtent cher en énergie (voir graphique en bas de page). En moins d'une heure de ce petit jeu, nous sommes tombés à 30 % de charge. Conclusion : en tenant compte d'un possible clapot et en gardant une bonne réserve de sécurité, notre Super Arlequin peut faire route pendant cinq heures. Quant à la recharge, elle est rapide avec nos chargeurs Cristec 30 A/48 V, abaissés à 20 A pour tirer ensemble 40 A. Pourquoi ? Pour bien charger les batteries sans faire fondre les bornes électriques du port ! Un mot enfin sur les batteries lithium-fer-phosphate : c'est a priori la technologie la plus sûre et fiable dont on puisse disposer, couplée à un système BMS qui garantit une charge équilibrée.



▲ La pince ampèremétrique pour courant continu, outil indispensable de tout bilan électrique.



PLAN DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE



1 COMMANDES MOTEUR



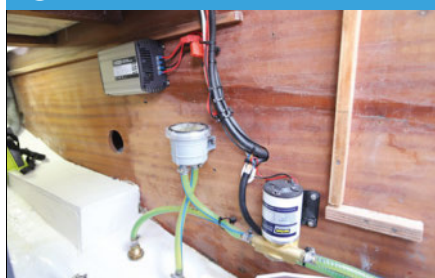
La commande est alimentée en 12 V et connectée avec un réseau CAN-bus au moteur.

2 CHARGEURS DE BATTERIES



Les deux chargeurs de quai sont réglés pour une recharge optimale des batteries moteurs.

3 CONVERTISSEUR ET POMPE



La pompe du circuit de refroidissement a une consommation constante de 5,4 A.

4 MOTEUR ELECTRIQUE



Le moteur Vetus e-line 8 000 W en ligne d'arbre consomme 30 A à 4 nœuds en mode Eco.

5 BATTERIE ET BORNIER



La batterie bâbord jouxte le bornier qui reprend tous les négatifs de l'installation.

6 CONTROLEUR DE CHARGE



Les batteries intègrent un contrôleur de charge également diffusé en Bluetooth.