

**Energie à bord****Faites le bilan**

Texte Sébastien Mainguet.



SÉBASTIEN MAINGUET

Sur ce catamaran de 20 mètres de long (un HH 66), on a la place pour installer de nombreux panneaux solaires... ou un groupe électrogène afin d'alimenter tous les équipements du bord.

*Il n'est pas simple d'équilibrer production et consommation d'énergie à bord. Car il y a la question de la puissance et celle de la quantité d'énergie. Il faut donc envisager le problème sous ces deux aspects, faute de quoi on risque de passer à côté d'enjeux essentiels.*

**L**orsque l'on parle d'énergie sur un bateau, de quoi parle-t-on au juste ? Principalement d'électricité, pour laquelle il faut distinguer deux exigences fondamentales. Il y a tout d'abord la question de la puissance, en watts : à tout instant, celle délivrée par les batteries doit être au moins égale à la puissance totale consommée par les différents appareils électriques présents à bord – lesquels, il ne faut pas l'oublier, sont tous alimentés par les batteries. Il y a ensuite la question de la quantité d'énergie électrique, en watts-heures : sur une période donnée (généralement sur 24 heures), la production totale

d'énergie électrique doit être au minimum égale à la consommation totale.

**Une affaire de puissance**

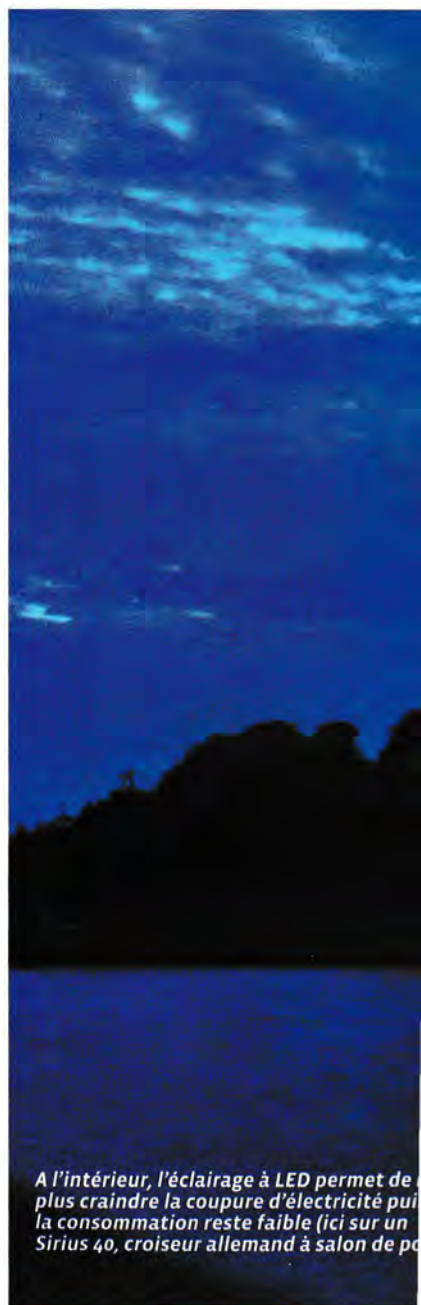
Lorsque l'on parle de « bilan énergétique », on se contente généralement de la deuxième problématique... et ce n'est pas suffisant. Une fois n'est pas coutume, commençons donc par nous intéresser à la première – celle de la puissance. Moins souvent abordée, mais aussi un peu plus simple à régler. Sur un bateau, la plupart des appareils consommateurs d'électricité sont de faible puissance. C'est le cas de l'électronique en général :

centrale, pilote, traceur, ordinateur portable, VHF et AIS, radar, tout cela cumulé peut faire une bonne centaine de watts, voire 150 ou 200 watts, mais guère plus. Le frigo est assez sobre lui aussi : une cinquantaine de watts. Comptez une vingtaine de watts pour la sono, et guère plus pour l'éclairage, feux de navigation et éclairage intérieur cumulés, si vous avez pris l'option LED (sinon c'est entre 50 et 100 watts). En bref, en mettant tout cela bout à bout, on ne dépasse pas 200 watts, soit moins de 10 ampères sous 12 volts. Il suffirait donc que la batterie délivre 10 ampères. Bon, si vous avez aussi un guindeau, à lui tout

seul, c'est 1000 ou 1500 watts. ( bien pour cela que l'on cons de démarrer systématiquement le moteur quand on l'utilise ! Mais n'y a pas que lui. Si vous avez une micro-ondes à bord, c'est du même tonneau. Ou encore une machine à espresso : quelque 2000 watts. Pour le démarreur de votre moteur diesel, on est dans les mêmes ordres de grandeur : 2500 ou 3000 watts. Raison pour laquelle on ne peut pas faire tourner le démarreur au moteur sa propre batterie.

**Le démarreur consomme**

La puissance maximale que la batterie peut délivrer, c'est ce



A l'intérieur, l'éclairage à LED permet de ne plus craindre la coupure d'électricité puis la consommation reste faible (ici sur un Sirius 40, croiseur allemand à salon de po





LOIC MAUDLIN

l'on appelle le «courant de crête» ou encore l'«impulsion». Dans les caractéristiques de la batterie, on trouve l'acronyme «CCA» pour «Cold Cranking Amperes», capacité de démarrage à froid, mais c'est la même chose. Notez bien que ce courant de crête n'a pas de lien avec la «capacité» de la batterie, autrement dit avec la quantité totale d'énergie électrique qu'elle peut produire ou d'énergie électro-chimique qu'elle peut stocker : vous pouvez très bien avoir une batterie de faible capacité qui délivre un très fort courant de crête, ou à l'inverse une batterie de grande capacité qui délivre un faible courant de crête. Fort

logiquement, la batterie dédiée au démarrage du moteur sera un petit modèle (70 Ah en 12 volts sont largement suffisants) mais qui délivre un fort courant de crête – dans l'idéal, 800 ou 900 ampères –, puisque le démarreur consomme beaucoup de puissance. Pour les batteries de service, on peut généralement se contenter d'un courant de crête plus faible... à condition de ne pas avoir de micro-ondes, par exemple.

### Densité d'énergie

Passons à la quantité d'énergie électrique. Tant que vous êtes au ponton, aucun problème. Pour la navigation

ou le mouillage, en revanche, il faut étudier la question de près. Il existe différentes approches. Commençons par la plus simple : vous vous dites que vous ferez tourner le moteur, et puis c'est tout. Dans ce cas, aucune inquiétude à avoir (sauf pour le climat !) puisque la combustion d'une faible masse de gazole produit une grande quantité d'énergie. On ne parle pas ici de puissance, mais bien de quantité d'énergie. Et donc de densité d'énergie, celle-ci étant définie comme le rapport entre la masse de combustible et la quantité d'énergie produite par combustion à partir de ladite masse. Avec votre réservoir de 50 ou 100 litres,

vous avez non seulement de quoi propulser le bateau sur des dizaines ou des centaines de milles, mais aussi de quoi produire de l'énergie électrique pour des dizaines de jours. On peut faire un petit calcul. Par exemple, un alternateur ordinaire ayant une intensité nominale de 90 ampères, qui en réalité produit en moyenne un peu plus de la moitié (disons 50 ampères) à 1 500 tours/minute pour une consommation de 1,5 litre/heure, pourra produire au total, avec 75 litres de gazole, pas moins de 2 250 ampères-heures. De quoi alimenter un pilote automatique pendant une vingtaine de jours d'affilée !





Pour une course au large en équipage réduit (ici le solitaire Eric Thomas, sur son Pogo 30 Big Z, lors de la dernière Transquadra), on ne manque pas de paramétrer soigneusement le pilote automatique. Mais c'est important aussi en croisière afin de limiter la consommation !

## Avec du gazole : simple, mais sale

Si l'on choisit ainsi de produire toute l'électricité avec le moteur diesel, son alternateur et son réservoir de gazole, il faudra juste se demander

combien de temps exactement on va devoir faire tourner cette bruyante mécanique. Et c'est là qu'on retrouve la problématique de la puissance, mais cette fois, dans l'autre sens. Nous soulignons l'importance du courant de crête qui doit être suffisant pour alimenter tous les consommateurs susceptibles de fonctionner en même temps. Eh bien c'est pareil

quand il s'agit de la remplir... De la même façon qu'il y a une limite à l'intensité qu'une batterie peut délivrer, il y a une limite à l'intensité qu'elle peut absorber. Mais les deux ne sont pas forcément liées. Pensez-vous que l'on puisse charger une batterie au plomb de 100 ampères-heures en une heure avec un chargeur de 100 ampères ? Bien sûr que non. Ce serait trop simple : pour charger un gros parc batterie de 600 ampères-heures, on ferait tourner pendant une heure un groupe électrogène délivrant 600 ampères, avec un bon chargeur, et l'affaire serait réglée. Le problème, c'est que les batteries ne peuvent pas absorber autant ! Avec des batteries de servitude de bonne qualité type gel ou AGM, la capacité d'absorption en ampères est à peu près égale à 20 % de la capacité totale du parc en ampères-heures : une batterie de 200 ampères-heures pourra absorber 40 ampères, deux batteries de 200 ampères-heures pourront absorber 80 ampères. Une batterie automobile basique est plutôt limitée à 10 %.

### «Booster»

Si l'on veut réduire le nombre d'heures de moteur nécessaires pour charger, il ne suffit donc pas d'aller inves-

tir dans un énorme alternateur avec régulation externe («booster»), ou dans un chargeur d'alternateur : cela ne changerait rien dans la mesure où l'on aurait déjà atteint les limites de la capacité d'absorption du parc ! Pour qu'un alternateur plus puissant et/ou plus efficace change la donne, il faut en même temps augmenter la capacité du parc et/ou acheter des batteries plus performantes qui pourront absorber l'énergie plus vite. Et des batteries plus performantes que celles de type gel ou AGM, se sont des batteries lithium... qui coûtent au moins trois fois plus cher, quand ce n'est pas cinq fois (comptez environ 1 500 euros le kilowatt-heure au lieu de 300 euros). En revanche, elles sont capables d'absorber une intensité en ampères égale à 100 % de leur capacité en ampères-heures, ce qui change complètement la donne. Avec un alternateur de 140 ampères doté d'un booster, on peut par exemple recharger complètement une batterie 180 ampères-heures à 140 ampères, donc en un peu plus d'une heure. A noter que cela est valable pour les deux types de technologie actuellement disponibles, à savoir lithium-ion et lithium-fer-phosphate. Deuxième cas de figure : on part avec un groupe électrogène et on



SEBASTIEN MAINGUET

Inutile d'installer un gros alternateur, même avec un chargeur Sterling ou un booster, si on est déjà à la limite d'absorption du parc batterie : le résultat serait le même qu'avec l'alternateur d'origine.



## UN GROS ALTERNATEUR NE SUFFIT PAS : IL FAUT QUE LA BATTERIE ABSORBE !

se dit que cela suffira largement. Le résultat sera le même qu'avec le moteur diesel et son alternateur, à ceci près que le générateur diesel du groupe étant optimisé pour cet usage, il sera plus efficace en termes de rendement en watts-heures par litre. Mais cela implique de la place pour installer l'engin, celui-ci coûte cher (autour de 10 000 euros pour un gros modèle) et il est lourd. Cette option est donc réservée à des unités d'une certaine taille. Il existe aussi des petits groupes électrogènes portables, en particulier chez Honda (environ 1 500 euros pour le modèle EU 22i, 2,2 kilowatts pour un poids de 20 kilos seulement), mais ils sont assez bruyants.

## Energies renouvelables : «propre», mais compliqué

Les choses se compliquent un peu dès le moment où l'on souhaite produire au moins une partie de l'électricité, voire toute l'électricité, à partir de flux naturels : vent apparent, radiation solaire ou vitesse du bateau sous voiles. Parce que dans la plupart des conditions, il faut se contenter d'une production assez faible par rapport à la puissance nominale. Avantage non négligeable : on craint moins la panne de gazole ou l'avarie moteur. Mais il faut tout de même s'assurer que l'on peut en toutes circonstances

produire suffisamment pour couvrir la consommation. Comment faire le calcul ? Ici, il faut procéder selon une méthode rigoureuse. L'idée est de faire un bilan sur 24 heures, qu'il faudra ensuite nuancer. Première étape, on liste dans une colonne tous les appareils qui consomment de l'électricité à bord. On peut laisser de côté le guindeau : il est certes très puissant mais il ne sert que quelques minutes par jour au maximum et on fait systématiquement tourner le moteur en même temps. Sur un gros bateau, il est d'ailleurs judicieux de lui attribuer une batterie dédiée. Dans la colonne suivante, on indique l'intensité maximale que ces appareils peuvent consommer. Pour le pilote automatique, par exemple, on indique sa consommation au portant dans la grosse houle avec 30 nœuds de vent... soit 8 ampères. Dans une troisième colonne, on indique le nombre d'heures maximales d'utilisation de chaque équipement, sur une période de 24 heures. Là encore, pour reprendre le même exemple, on indiquera directement «24» dans la colonne du pilote. Et non pas trois ou quatre, même si certains jours on ne navigue que 3 ou 4 heures. Dans la quatrième colonne, on fera le produit des chiffres portés dans les deux précédentes : en multipliant la consommation en ampères par le nombre d'heures, on obtient la quantité d'électricité dépensée sur une période de 24 heures, en ampères-heures.

On fait ensuite la même chose pour les producteurs. La liste est moins longue, il y a essentiellement l'éolienne, les panneaux solaires et l'hydrogénérateur. Dans la colonne suivante, on indiquera la puissance nominale (on parle parfois aussi de «puissance-crête») de chacun de ces appareils. Dans la troisième colonne, on met le «facteur de charge», qui est le rapport entre la puissance moyenne délivrée sur une

## CONSOMMATION

APPAREIL	Consommation/production	Nombre d'heures	Consommation d'électricité sur 24 heures
Pilote	8 A	24	192 Ah
Centrale	1 A	24	24 Ah
Traceur	2 A	24	48 Ah
Radar	1 A	24	24 Ah
PC/Com	3 A	4	12 Ah
AIS/VHF	0,7 A	24	16,8 Ah
Feux navigation	0,5 A	8	4 Ah
Eclairage	0,5 A	8	4 Ah
Frigo	4 A	12	48 Ah
Divers, pompe	0,4 A	24	9,6 Ah
Hi-Fi	2 A	5	10 Ah
Dessalinisateur	12 A	3	36 Ah
Micro-ondes	100 A	0,1	10 Ah
Lave-linge	200 A	1	200 Ah
<b>TOTAL</b>			<b>638,4 Ah</b>

## PRODUCTION

APPAREIL	Puissance nominale	Facteur de charge	Production d'énergie électrique sur 24 h	Production d'électricité sur 24 h
Eolienne	350 W	15 %	1 260 Wh	105 Ah
Panneaux solaires	400 W	10 %	960 Wh	80 Ah
Hydrogénérateur	600 W	20 %	2 880 Wh	240 Ah
Pile à combustible	105 W	95 %	2 394 Wh	199,5 Ah
<b>TOTAL</b>			<b>7 494 Wh</b>	<b>624,5 Ah</b>



Lors d'un récent comparatif de panneaux solaires (VV n° 559), on a pu constater qu'avec un panneau de 100 watts, dans des conditions optimales, on pouvait obtenir environ 60 watts.



L'hydrogénérateur Watt & Sea dans sa nouvelle version fixe, à installer sous la coque.

longue période et la puissance nominale : si une éolienne de 350 watts produit en moyenne 50 watts, son facteur de charge est de 15 %. Dans la quatrième colonne, on calcule la quantité d'énergie électrique produite en moyenne sur 24 heures, en watts-heures (puissance nominale multipliée par le facteur de charge,

et le tout multiplié par 24). Et enfin, dans la cinquième colonne, on divise ce résultat par 12 (testé en volts) pour avoir la quantité d'électricité produite en moyenne sur 24 heures, en ampères-heures. Et on peut alors comparer les deux chiffres de production et de consommation d'électricité, en ampères-heures.



## Mix énergétique 100 % renouvelable

Et là, bonne nouvelle ! Il est plus facile d'obtenir le fameux «mix énergétique 100 % renouvelable», cette sorte de Graal écolo, sur un bateau que dans la «vraie vie». Et pour deux raisons simples, à savoir que d'une part les besoins sont beaucoup plus limités, et que d'autre part on dispose avec les batteries d'une capacité de stockage relativement importante par rapport à ces besoins. Dans notre tableau, si l'on enlève le lave-linge d'un côté et la pile à combustible de l'autre, on arrive aux alentours de 400 ampères-heures sur 24 heures, pour la production comme pour la consommation. Il faut tout de même apporter quelques nuances. Tout d'abord, nous avons ici 400 watts de panneaux solaires, ce qui est beaucoup. Il faut avoir de la place. Nous avons aussi un hydrogénérateur 600 watts (modèle Watt & Sea) qui coûte 5000 euros. Ensuite, il faut revenir sur les facteurs de charge. Pour l'éolienne, nous avons ainsi retenu 15 %, ce qui est important pour des régions ou périodes peu ventées. En Corse au mois de juillet, ce chiffre peut tomber en dessous de 10 %.

### Facteur de charge

De même, pour l'hydrogénérateur, nous avons retenu de manière un peu arbitraire un chiffre de 20 %, qui est assez généreux. Certes, cet appareil est très efficace : équipé de son hélice 280 mm, le modèle Watt & Sea produit déjà 70 watts à une vitesse de 4 nœuds, et on dépasse les

300 watts dès 7 nœuds. On pourrait donc lui attribuer, sur les périodes de navigation pendant lesquelles on profite d'un vent bien établi, un facteur de charge de près de 50 %. Mais il faut tenir compte des périodes où l'on reste au mouillage. 20 %, c'est si l'on navigue beaucoup ; si l'on passe beaucoup de temps au mouillage, on tombe assez vite à 10, voire 5, voire 2 %. Cela nous amène à évoquer une autre difficulté : la notion même de facteur de charge a ses limites quand il s'agit de considérer la production sur une période de 24 heures. Exemple simple avec l'hydrogénérateur. Si vous passez une semaine entière dans le même mouillage sans lever l'ancre, ce qu'on peut être tenté de faire dans le cadre d'un voyage au long cours, vous ne pouvez plus du tout compter sur l'hydrogénérateur. D'un autre côté, vous n'avez plus besoin du pilote automatique, ce qui limite les besoins – en gros, on peut considérer que l'hydrogénérateur produit au moins de quoi alimenter le pilote en toutes circonstances : déjà pas mal. De la même façon, il arrive que le vent apparent demeure très faible pendant plusieurs jours d'affilée. Et avec un vent apparent très faible, au mouillage ou au port, une éolienne ne produit rien du tout... Par temps très couvert, un panneau solaire ne produit pas grand-chose non plus.

Par conséquent, dans la mesure où la capacité de stockage est malgré tout limitée, il est plus ou moins nécessaire de conserver un autre moyen de production d'électricité, dit «pilote», pour assurer l'approvisionnement dans le cas où des conditions défavorables se maintiennent pendant une longue période. Ce moyen de production est tout trouvé : cela peut être le moteur



diesel ou un groupe électrogène, et, à la rigueur, une pile à combustible. Celle-ci est beaucoup moins puissante qu'un alternateur, mais si les besoins à bord sont limités, elle sera capable de prendre le relais. Et elle est en plus très silencieuse. Attention toutefois : faire le plein de méthanol, ou a fortiori de dihydrogène, est un peu plus compliqué

que de faire le plein de gasoil. L'on n'a pas de pile à combustible et si l'on veut malgré tout démarrer le moteur, on passe beaucoup de temps au mouillage, il existe une alternative : partir avec un énorme réservoir de batterie qui offre en lui-même une grande autonomie. C'est évidemment cher et extrêmement encombrant. A ce propos, il faut rappeler que charger une batterie au lithium est fortement déconseillé, car elle ne peut stocker plus de 50 % de sa capacité.



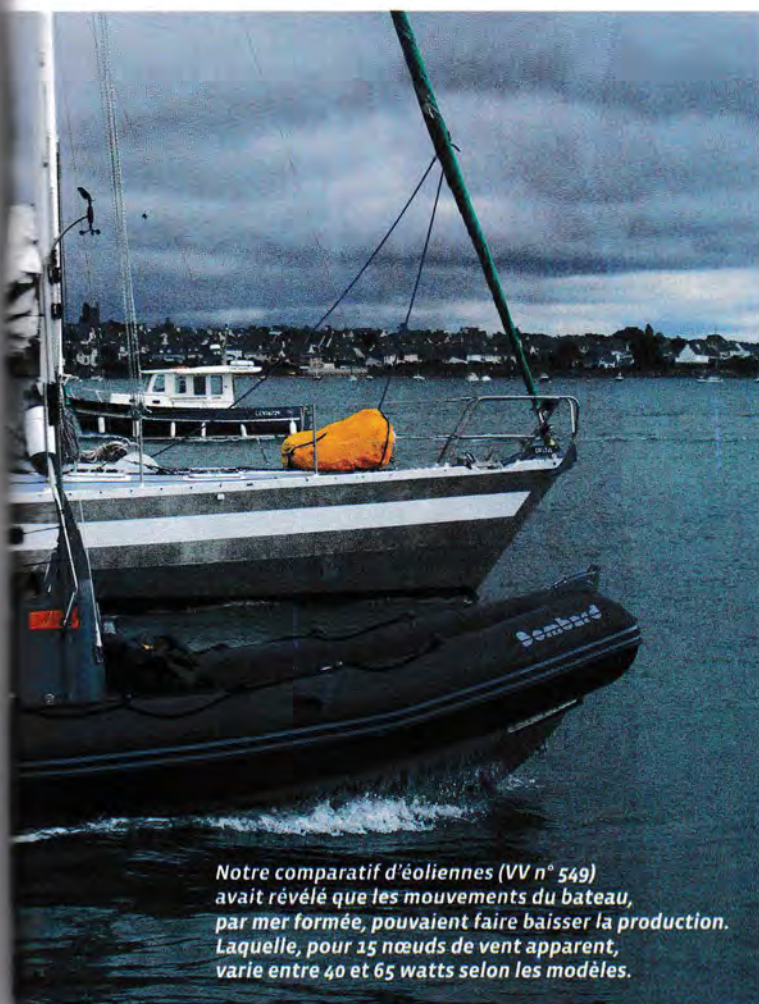
SÉBASTIEN MAINJEU

*Pour la préparation de cet article, nous avons suivi une formation proposée par l'organisme Escal Formation Technique (à Trememout près de Nantes), dirigé par Laurent Marion, lui-même ancien plaisancier au long cours. Pendant deux jours, une dizaine de stagiaires apprennent non seulement à faire leur bilan énergétique, mais aussi à lire le plan de câblage électrique du bord (en principe fourni dans les documents du bateau) et à effectuer quelques petits bricolages et dépannages indispensables, y compris sur le moteur.*

### Question de réalisme

De ce fait, pour avoir trois jours d'autonomie sur batterie, si l'on consomme 400 ampères-heures par jour, il faudrait un parc de 1200 ampères-heures (400 x 3), ce qui est monstrueux. Les batteries AGM Varta, par exemple, coûtent près de 1000 euros et plus de 6000 euros. Pas facile de les installer. Avec des batteries litium, ça serait quatre ou cinq fois plus lourd, puisque leur densité énergétique est trois fois supérieure.





*Notre comparatif d'éoliennes (VV n° 549) avait révélé que les mouvements du bateau, par mer formée, pouvaient faire baisser la production. Laquelle, pour 15 nœuds de vent apparent, varie entre 40 et 65 watts selon les modèles.*

JEAN-MARIE LIOT

par ailleurs ce type de batterie peut être déchargé presque entièrement sans que cela ait une incidence négative sur leur durée de vie. Quatre ou cinq fois moins lourd, mais aussi quatre ou cinq fois plus cher. Peu réaliste non plus ! Raisonnablement, avec un très gros parc batterie, sur un gros bateau, on peut à la rigueur viser deux jours d'autonomie sans aucune recharge, mais au-delà, ce n'est pas envisageable.

## Optimiser la consommation

Bien sûr, selon le type d'équipement à bord, la consommation sur 24 heures est très variable. Dans notre tableau, si l'on enlève le traceur, le radar, la Hi-Fi, le dessalinisateur, le micro-ondes et le lave-linge, on passe de 600 à 300 ampères-heures. Pour optimiser la consommation, il faut penser à remplacer les feux de navigation à incandescence et l'éclairage

halogène par des dispositifs à LED, qui consomment cinq ou six fois moins. Et paramétrer soigneusement le pilote. Cette dernière opération est un travail de longue haleine, qui doit se faire sur plusieurs jours de navigation dans des conditions variées, mais c'est payant : on peut passer de 8 à 4 ampères de consommation moyenne. Et même si le pilote est bien paramétré, il continuera à consommer beaucoup tant que les voiles ne seront pas bien réglées. Là encore, il faut être attentif, et prendre la barre de temps en temps pour apprécier la pertinence des réglages et éventuellement revoir ceux-ci, avant de rendre la barre au pilote...

En bref, toute cette affaire de bilan énergétique se résume souvent à déterminer combien d'heures de moteur on est prêt à faire chaque jour pour produire de l'énergie. A ce propos, rappelons que nous avons consacré, dans le numéro 537 de *Voiles et Voiliers*, un dossier spécial aux différents moyens d'améliorer le rendement de l'alternateur, batterie lithium, chargeur d'alternateur, régulation externe. ■

## LA PILE À COMBUSTIBLE

Dans la liste des sources d'énergie «propres», on pourrait ajouter la pile à combustible. Mais contrairement à un panneau solaire ou à une éolienne, cet appareil n'est pas connecté sur un flux naturel ; il produit un flux par combustion de méthanol (modèle Efoy Comfort 210, 105 watts, environ 5000 euros) ou de dihydrogène (modèle Ropeye UP400). Il arrive que les piles à combustible soient plus ou moins assimilées à des énergies «renouvelables», du fait qu'aucun produit de combustion n'est polluant, ou presque (il n'en sort que de l'eau, et un peu de CO<sub>2</sub> dans le cas la pile Efoy)... mais aussi du fait que l'hydrogène (obtenu par électrolyse de l'eau) est censé être un vecteur pour le stockage de l'énergie électrique issue des flux naturels. Ce dernier point est plus discutable en raison notamment du faible rendement de la conversion, mais c'est en tout cas la technologie qui est expérimentée sur les catamarans *Energy Observer* ou *Race for Water*. Mais sur nos bateaux de plaisance, on ne trouve pas d'électrolyseur...



*La nouvelle pile à combustible de Ropeye est alimentée par du dihydrogène, un carburant qui ne se trouve pas dans toutes les stations-service...*

D.R.



*Les feux de navigation à LED de Lopolight, très chers mais très fiables, robustes et bien conçus, consomment cinq ou six fois moins que des feux à incandescence.*

JEAN-MARIE LIOT





## IDÉE LUMINEUSE

## Une liseuse à LED avec port USB

Fabricant finistérien connu aussi pour ses feux de navigation à LED, Breizelec propose sous la même marque Mantagua de nombreux dispositifs d'éclairage intérieur. Et la nouvelle gamme est particulièrement intéressante : ces liseuses directionnelles, fabriquées en aluminium ou en inox, intègrent un port USB qui fournit une alimentation de 2 ampères sous 12 volts et permet ainsi de recharger des appareils tels que les smartphones et tablettes. Le fabricant

garantit aussi l'absence de perturbations électromagnétiques susceptibles de nuire aux communications VHF (et donc AIS). A noter que la gamme comprend une liseuse de table à cartes (avec lumière rouge) et que sur tous les modèles, le port USB est intégré dans la base ronde qui sert de support et de fixation.

**Prix : 100 €, ou 180 €**  
pour le modèle flexible table à cartes.  
[www.mantagua.fr](http://www.mantagua.fr)



## YACHTING

## Des passerelles flottantes et à la carte

Bien pratique en Méditerranée, la passerelle est toujours un peu encombrante et lourde. Plastimo distribue désormais, en plus des modèles que la société lorientaise produit en interne, une nouvelle gamme de passerelles, en verre-polypropylène ou en verre-carbone, mais toujours avec une flottabilité positive. Le modèle verre-polypropylène pèse 8 kilos, pour une longueur de 2,20 mètres et une largeur de 27 centimètres. Le modèle verre-carbone (2,20 mètres par 39 centimètres) n'est pas vraiment moins lourd, mais il est plus chic et se décline en deux versions, fixe ou pliante. Il est par ailleurs équipé de roulettes côté quai, et le fabricant propose en option des chandeliers et mains courantes (330 euros) ainsi qu'une housse de stockage et portage avec de grandes poignées (220 euros).

**Prix : modèle verre-polypropylène, 710 € ;**  
**modèle verre-carbone, 988 € en version fixe**  
**et 1480 € en version pliante.** [www.plastimo.com](http://www.plastimo.com)



## COMMUNICATION

## Une antenne VHF de secours gonflable !

Développée par l'américain Shakespeare Marine, un spécialiste de ce domaine, cette étonnante antenne gonflable «GALAXY-INFL8» se déploie très rapidement et sa couleur jaune vif lui confère accessoirement une bonne visibilité. Le fabricant assure que c'est la première antenne VHF gonflable au monde, et qu'un brevet a été déposé. A la différence d'autres antennes de secours, la GALAXY-INFL8 n'est pas de type hélicoïdal et offre un gain (rapport d'amplification) de 3 dB qui doit lui assurer de bonnes performances.

**Prix : nc.**  
<http://shakespeare-ce.com/marine>



## TENDANCE

## Un traceur pour piloter le drone

La dernière mise à jour du système d'exploitation «Lighthouse» des traceurs Raymarine, à savoir la 3.6, intègre un module «UAV» (acronyme anglais désignant les drones) qui permet de contrôler un drone DJI Mavic Pro, aussi bien pour le lancement et le pilotage (on peut utiliser un joystick virtuel sur l'écran tactile comme le joystick DJI) et le retour au bateau que pour la capture d'images. Une fonction «GOTO» permet par exemple d'envoyer le drone en reconnaissance vers tel ou tel point GPS, où il

passera automatiquement en mode stationnaire. Pour mieux repérer les récifs, on pourra équiper la caméra du Mavic Pro d'une lentille polarisée. Pendant tout le vol, l'application permet de suivre le déplacement du drone sur la carte marine, avec son cap, sa vitesse, son altitude... Cette mise à jour est disponible pour les traceurs des gammes Axiom, Axiom Pro et Axiom XL.

[www.raymarine.com](http://www.raymarine.com)



## + ET AUSSI...

## PORTE-VERRE AJUSTABLE

Grande bouteille de 75 centilitres ou de 1,5 litre, canette, verre à pied, petite bouteille, peu importe ce support de verre s'adapte à tous les contenants. Il se fixe très simplement avec deux vis.

**Prix : nc.**  
[www.acconmarine.com](http://www.acconmarine.com)



## SÉLECTIONNÉ

Le chargeur sans fil ROKK de Scanstrut, destiné aux smartphones, dont nous parlions dans notre dernier numéro, a été retenu par le chantier Hap pour équiper tous les modèles. Ce chargeur d'induction est distribué par Tecmar et vend environ 70 euros.  
<https://scanstrut.com>