



Électricité à bord: consommer moins ou payer plus ?

Souvent, les propriétaires de bateaux n'en savent que peu sur les batteries et la consommation d'énergie à bord. Examiner la question de plus près en vaut toutefois la peine, car des accus plus efficaces (c.-à-d. des batteries rechargeables) permettent de faire des économies à long terme.

Tania Lienhard, Lori Schüpbach | lit

L'Américain John Goodenough, le Britannique Stanley Whittingham et le Japonais Akira Yoshino ont reçu le prix Nobel de chimie en 2019. Grâce à leurs recherches sur les batteries au lithium-ion, ils ont déclenché «une révolution technologique pour une société sans combustibles fossiles», comme l'a indiqué le comité en justifiant son choix. Le monde des sports nautiques profite lui aussi des batteries au lithium-ion, celles-ci pouvant rendre la vie à bord plus confortable sur une longue période. Cela dit, tout le monde a-t-il vraiment besoin de cette dernière technologie ou les batteries au plomb font-elles aussi l'affaire?

Bilan énergétique

Afin de déterminer quelle batterie convient le mieux à tel ou tel propriétaire, plusieurs facteurs doivent être pris en compte:

quels appareils seront utilisés pendant combien de temps, et à quelle fréquence la batterie peut-elle être rechargée et avec quoi? «Lorsqu'un client veut acheter une batterie chez nous, je dois en savoir le plus possible sur les appareils électroniques présents et sur ses habitudes de vie à bord. Des informations sur la taille et le type du bateau sont également importantes», explique Roli Reutimann, directeur de Leab AG. Afin de vendre la batterie adéquate à ses clientes et clients, l'expert en énergie établit tout d'abord un bilan énergétique. «Si quelqu'un veut avoir une machine à café à bord, il doit être conscient du fait que, selon l'appareil, elle nécessitera plus de 1200 W et que les batteries devront donc répondre à des exigences totalement différentes que dans le cas où seuls des appareils électroniques courants sont présents à bord. Pour prendre un

02



01 La construction d'un bateau est une affaire complexe, notamment en raison des câblages à poser pour l'alimentation en énergie.

02 Un accumulateur au lithium-ion.

exemple, la puissance des lampes LED est de 4 W. Les réfrigérateurs ont longtemps été considérés comme très énergivores, mais ils consomment aujourd'hui relativement peu d'énergie, même sur de longues périodes. Les meilleurs appareils atteignent 2,5 kWh par jour en fonctionnement continu – une bonne valeur qui ne pose quasiment aucun problème à bord. Un chauffage à gaz ne nécessite de l'électricité que pour le ventilateur, soit environ 25 W. La puissance d'une climatisation est en revanche d'environ 1500 W.»

Le point essentiel à retenir est que la batterie de service à bord doit couvrir tous les besoins, quels qu'ils soient. La machine à café constitue un bon exemple: un espresso requiert beaucoup d'électricité malgré le fait que la machine ne fonctionne que sur une courte durée. Supposons que la préparation d'un espresso (y compris la phase de chauffage) dure six minutes pour une consommation de 1000 W, après dix tasses de café, la capacité de la batterie a déjà été épuisée de 1 kWh. Si l'on calcule cela pour une batterie de 12 volts – la capacité de la batterie est normalement indiquée en Ah (Ah x volts = Wh) –, on arrive déjà à environ 83 Ah...



Watts, volts et autres désagréments

La situation peut très vite devenir relativement compliquée pour les non-experts en électricité. Quelques connaissances de base permettent de gérer les ressources pour le quotidien à bord et d'estimer ce dont une batterie est capable ou non. Pour ce faire, il est essentiel de pouvoir s'y retrouver dans la jungle des différents termes et unités de mesure.

Le watt (W) désigne l'unité de mesure de la puissance. Il indique la quantité d'énergie nécessaire à un appareil pour fonctionner. Pour être précis, 1 watt correspond à la puissance pour produire 1 joule pendant 1 seconde.

Le wattheure (Wh) décrit la quantité d'énergie ou la puissance fournie en 1 heure par un appareil d'une puissance de 1 watt. Si une ampoule de 60 W est allumée durant une heure, 60 Wh d'électricité sont donc consommés. 1000 Wh sont, en pratique, désignés par 1 kWh (1 kilowattheure). **Le volt (V)** est l'unité de mesure de la tension électrique. En termes imagés, il s'agit de la pression avec laquelle le courant circule à travers le câble. La plupart des installations à bord des bateaux sont alignées sur le système 12 volts alors que l'alimentation à quai fournit, comme on le sait, 230 volts en Suisse.

L'ampère (A) correspond à l'intensité du courant électrique. La formule suivante s'applique: watt = ampère x volt. Donc: ampère = watt/volt. Sur les batteries, la capacité est généralement indiquée en ampère-heure (Ah). Pour une batterie de 160 Ah, 1920 Wh sont ainsi disponibles sur un réseau de 12 volts. Cela signifie que des appareils qui consomment au total 80 W peuvent être utilisés simultanément durant 24 heures. Théoriquement, car, comme cela est expliqué dans l'article, la capacité utile d'une batterie n'est jamais égale à sa capacité totale.



marina.ch
Le magazine nautique suisse

marina.ch
Ralligweg 10
3012 Berne

Tél. 031 301 00 31
marina@marina.ch
www.marina.ch

Service des abonnements:
Tél. 031 300 62 56



- 01** Roli Reutimann de Leab AG s'y connaît en matière de courant.
- 02** On opte souvent pour des panneaux solaires pour produire le courant nécessaire à bord des bateaux à voile.
- 03** Une vieille batterie au plomb: on voit bien ce qu'il faut pour produire du jus.
- 04** Urs Bamert de Bamert Marinetechnik conseille souvent ses clients en matière de batteries.

Parmi les autres grands consommateurs d'énergie à bord, il y a notamment les appareils de navigation et le pilote automatique – mais cela dépend aussi fortement de l'équipement utilisé. En règle générale, les appareils de navigation restent de préférence en mode veille, même lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Les allumer et les éteindre utilise en effet beaucoup d'énergie, en particulier parce que la position doit souvent être à nouveau déterminée sur le GPS.

Solutions de recharge

Le bilan énergétique indique donc la quantité d'électricité nécessaire par tel ou tel appareil pour une certaine durée de fonctionnement. Une fois ce bilan établi, il faut encore prendre en considération la façon dont le bateau sera utilisé. Ceux qui ont par exemple l'habitude de se raccorder chaque soir à la prise

Les batteries au plomb ne doivent pas être déchargées à 50 %.

de quai se soucieront moins si la batterie se vide rapidement. Sur les lacs suisses, il n'est en outre pas difficile de trouver un port doté d'une infrastructure adéquate. Pour un skipper qui parcourt de longues distances au moteur, la recharge des batteries ne posera pas non plus de problème, car l'alternateur produit de l'électricité à partir d'un certain régime du moteur et la stocke dans la batterie. La recharge s'effectue donc automatiquement. Les navigatrices et navigateurs qui souhaitent passer de temps à autre une nuit au mouillage peuvent se munir de panneaux solaires, d'éoliennes ou d'hydrogénérateurs. Bien que ces solutions permettent toutes trois de

recharger les batteries, les panneaux solaires ainsi que les éoliennes ont besoin de beaucoup de temps pour produire suffisamment d'énergie. Sans oublier le fait que la météo doit être au rendez-vous: le soleil ne brille en effet pas toujours et le vent ne souffle pas toujours assez fort. Les hydrogénérateurs ne fonctionnent quant à eux qu'à partir d'une certaine vitesse – en règle générale, aucun problème pour les bateaux de régates, mais peu réaliste en revanche pour les voiliers de plaisance.

Si l'on considère la chose dans un contexte un peu plus large: celui qui aimerait éviter le plus possible d'utiliser le moteur lors d'une croisière transatlantique devrait installer une batterie de grande capacité adaptée à sa consommation électrique (bilan énergétique) et disposer de suffisamment de solutions de recharge. Dans la pratique, une combinaison de cellules photovoltaïques et au moins d'une solution supplémentaire sera probablement nécessaire.

En principe, la même règle s'applique autant à bord que sur la terre ferme: ne pas gaspiller d'énergie et utiliser des appareils économes tels que des lampes LED. Et si l'on souhaite recharger son téléphone portable ou son ordinateur portable, il est préférable de le faire sous moteur – à condition qu'on en ait un – ou sur l'alimentation à quai.

Divers types

«La plupart des bateaux sont livrés au départ de l'usine avec une batterie au plomb», explique Urs Bamert de Bamert Marinetechnik. «De nombreux clients ne réalisent qu'après deux ou trois ans quels sont leurs besoins, et donc quelles sont leurs exigences vis-à-vis de la batterie.» Urs Bamert explique en outre qu'une grande partie de la clientèle ne possède pas de connaissances techniques particulières. Grâce à l'expérience du propriétaire à bord et à l'aide du bilan énergétique – qu'Urs Bamert utilise lui aussi –, il est possible d'émettre des suggestions pour des batteries adaptées qui pourront être installées sur les bateaux. En général, le choix se fait entre une batterie au plomb ou au lithium-ion, pour lesquelles il existe également différents types. Les batteries au plomb sont divisées en batteries humides, AGM ou Gel. Les premières ne sont toutefois quasiment plus utilisées sur les bateaux. Pour ces trois types de batteries, le courant doit circuler à travers un liquide, ce qui minimise leur puissance en raison de la perte d'énergie occasionnée. En revanche, sur une batterie au lithium-ion, de petites couches d'ions sont échangées sans aucune résistance susceptible de réduire la puissance. Il convient toutefois de noter ici aussi qu'il existe différents types de batteries au lithium-ion et que toutes ne sont pas recommandables en termes de performance malgré leurs avantages par rapport aux batteries au plomb. «Les batteries Li-Po, ou accumulateur au lithium polymère, sont les plus dangereuses. Elles sont inflammables et peuvent exploser à une température interne de 60 degrés.» Roland Reutimann déconseille donc une telle technologie, et n'en vend pas non plus. «La batterie la plus sûre est l'accumulateur lithium-titanate. Il est relativement nouveau sur le marché et donc encore peu abordable.» Roland Reutimann conseille par conséquent comme batterie abordable et sûre la LiFePO₄, une batterie au lithium phosphate de fer. «Cette batterie se recharge rapidement et n'est pas du tout inflammable. Dans le pire des cas, de la fumée pourrait se dégager – ce qui n'est certainement pas sain – mais il n'y a ni incendie ni explosion», explique-t-il. Reste encore la question de savoir



marina.ch
Le magazine nautique suisse

marina.ch
Ralligweg 10
3012 Berne

Tél. 031 301 00 31
marina@marina.ch
www.marina.ch

Service des abonnements:
Tél. 031 300 62 56

quels sont les avantages et les inconvénients de la batterie lithium-ion par rapport aux batteries au plomb?

Comparaison directe

Les batteries au lithium-ion sont bien plus légères que des batteries au plomb similaires. Elles fournissent plus de puissance pour un poids nettement moindre. Le poids n'est toutefois pas un argument particulièrement important, notamment sur les grands bateaux. La plus grande durée de vie des modèles lithium-ion constitue en revanche un avantage décisif. Alors que les batteries au plomb doivent être remplacées après 300 à 600 cycles de charge, celles au lithium-ion tiennent nettement plus longtemps et peuvent, selon le modèle, durer 2000 à 8000 cycles. Le calcul est donc vite fait: bien que les batteries au lithium-ion sont plus chères à l'achat, elles occasionnent des frais moindres sur le long terme. Elles sont en outre plus efficaces: à taille égale, les batteries au plomb fournissent nettement moins d'énergie. En règle générale, ces dernières ne doivent en effet pas être déchargées à moins de 50%, alors qu'il est possible de retirer environ 80% à 90% de la quantité d'énergie sur les batteries au lithium-ion.

«À mon avis, le nombre de cycles possible d'une batterie ne joue pas un grand rôle sur un bateau en Suisse», déclare Urs Bamert, relativisant ainsi ce constat. «Les batteries sont plus susceptibles de vieillir que de s'user.» Un point qui constitue également un problème lorsqu'un client décide d'installer une deuxième batterie au plomb au lieu d'une au lithium-ion afin d'avoir plus d'énergie à bord. Car les batteries au plomb vieilles de plus de six mois sont déjà à un stade avancé de sulfatation. Avec une nouvelle batterie à côté, celle-ci aura besoin d'un plus grand temps de charge, car les cristaux de sulfate de plomb qui se déposent dans l'ancienne batterie provoquent une perte de puissance, et la batterie sera donc



01

01 Celui qui branche son bateau à la prise de quai pour la nuit n'a aucun souci à se faire pour ce qui est de la consommation d'électricité à bord.

«pleine» plus rapidement. La batterie pleine de sulfates sera donc constamment surchargée, ce qui peut conduire à une explosion.

Conclusion

Lors de l'achat d'un nouveau bateau ou du remplacement des batteries d'un bateau, il vaut la peine d'examiner la question de plus près. Quels sont les besoins effectifs? Comment le bateau et les appareils sont-ils utilisés? Peut-on éventuellement faire certains ajustements qui pourraient avoir un impact sur le bilan énergétique? Une utilisation optimisée de l'énergie disponible est-elle possible et judicieuse? Faut-il opter pour une plus grande capacité de batterie ou plutôt pour une autre technologie de batterie? Pour toutes celles et ceux qui ne disposent pas de connaissances approfondies sur ce sujet, les nombreux experts du secteur se feront un plaisir de les aider.

www.leab.ch | www.marinetchnik.ch



Cas de figure d'un bilan énergétique «fictif»

Voilier Rosa, Hypothèse: réseau de bord 12 volts. Calcul de la consommation électrique en 24 h.

Appareils	Puissance	Utilisation	Quantité d'énergie	Batterie
Réfrigérateur*	50 W	4,8 h	240 Wh	20 Ah
Machine à café**	1200 W	0,66 h	792 Wh	66 Ah
Instruments de navigation	24 W	6 h	144 Wh	12 Ah
Pilote automatique***	75 W	2 h	150 Wh	12,5 Ah
Lumière et divers	10 W	8 h	80 Wh	6,6 Ah

Consommation totale en 24 h: environ 120 Ah. Cela signifie qu'au moins 240 Ah doivent être disponibles pour des batteries au plomb et environ 160 Ah pour des batteries au lithium-ion. Toujours à condition qu'une recharge sûre des batteries soit garantie.

Hypothèses:

* Le compresseur du réfrigérateur fonctionne pendant environ une minute avant d'être à l'arrêt pendant quatre minutes (consommation d'énergie pendant 20% du temps).

** 4 x 5 minutes le matin, 4 x 5 minutes le soir

*** Le pilote automatique fonctionne pendant 6 heures, dont environ un tiers du temps en étant actif.

marina.ch

Le magazine nautique suisse

marina.ch
Ralligweg 10
3012 Berne

Tél. 031 301 00 31
marina@marina.ch
www.marina.ch

Service des abonnements:
Tél. 031 300 62 56