

GESTION DE L'ELECTRICITE A BORD*Jacques ROUX***1. L'ELECTRICITE :****1.1. Comment se forme l'électricité :**

Les atomes sont constitués de noyaux, chargés de protons positifs. Autour de ce noyau, gravitent des électrons négatifs.

Les électrons passent continuellement d'un noyau à un autre. Ce sont ces flux qui forment l'électricité. On dirige les flux d'électricité au moyen de fil conducteurs (en cuivre).

1.2. Notions de quantification de l'électricité :

La force du flux des électrons se mesure en Volts, cela constitue la tension. Le symbole est U. Il s'agit du volume du débit du flux.

Le débit du flux se mesure en ampères, dont le symbole est A, il s'agit de la force du débit qui se mesure en intensité. Le symbole est I.

La quantité d'électricité forme sa puissance. Elle se mesure en Watts. Le symbole est P.
Sa formule mathématique est $P = U \times I$ (Puissance = la tension multipliée par l'intensité).
Par cette formule, en divisant la puissance par la tension, on obtient l'intensité soit $P/U = I$

La quantité d'électricité est égale à l'intensité multipliée par le temps d'utilisation.
Cela donne : $Q = I \times t$. Attention, le temps est toujours en heure. Cette quantité s'appelle Ah (ampères.heures)
Pour rappel, $P / U = I$ et $Q = I \times t$

Cas pratique : un appareil consomme 25 watts (données constructeur). En 12 volts, il faut diviser 25 par 12. Il consomme donc environ 2 ampères par heure, soit 1 pour 30 minutes, etc...

Pour arriver à cela, il faut trouver l'intensité : Puissance divisée par la tension, d'où $25/12 = 2$ (approximatif)
Ensuite on calcule la consommation, soit l'intensité multipliée par le temps, d'où 2×1 pour 1 heure, ensuite on calcule en minutes. Attention, 30 minutes = 50% d'une heure, 15 minutes = 25% d'une heure.

Le traceur GPS consomme environ 40 watts. L'intensité est donc de $40 / 12 = 3,3$. Pour une utilisation de 4 heures, la consommation est donc de $3,3 \times 4 = 13,2$ Ah (ampère.heure).

2. LES BATTERIES**2.1. Les batteries, définition**

Création française de fin 1800. Un système de plaques de plombs, plongés dans un liquide avec de l'acide, provoque des flux d'électrons entre les plaques, qui forment l'électricité. Le courant passe du moins vers le plus à l'intérieur de la batterie, mais passe du plus vers le moins à l'extérieur de la batterie. C'est pourquoi le compte-circuit doit toujours être placé sur la borne plus.

NB: + Borne plus => ROUGE - Borne moins => NOIRE

Les batteries utilisées jusque dans les années 70 étaient des batteries au plomb, ouverte, de 12,8 volts. Ouverte veut dire qu'elles avaient des bouchons percés car elles dégageaient de l'hydrogène (gaz dangereux), de plus le liquide diminuait, il fallait donc les compléter en eau (d'où les bouchons).

Ensuite, la génération de batteries utilisées aujourd'hui, sont dites « sans entretien » car dans le liquide, a été ajouté du calcium, ce qui a supprimé l'émission d'hydrogène et la baisse du liquide.

Une nouvelle génération a été créée, les batteries AGM, plus performantes mais 20% plus chères.

GESTION DE L'ELECTRICITE A BORD

Jacques ROUX

Pour les habitations, ont été créées les batteries au gel, extrêmement performantes et durables, mais très volumineuses et très lourdes. Elles ne concernent pas les petits bateaux.

2.2.Capacité des batteries

La capacité d'une batterie correspond à la quantité d'électricité stockée dans la batterie. Elle se mesure en ampères heure Ah. Cette capacité peut être de 70, 80, 90, 100, 110 ou 120 Ah, selon l'utilisation.

La batterie du bateau est de 90 Ah, elle peut donc contenir 90 ampères heure à charge maxi.

Attention : Il ne faut jamais dépasser les 50 % à 60 % de décharge d'une batterie, sous peine de la détériorer. A 100 % de décharge, la batterie a définitivement perdu 10 % de son efficacité. A chaque fois où la batterie sera déchargée à 60 %, elle sera en décharge profonde. Cela est dû au fait que les éléments de la batterie se détériorent s'ils ne restent pas au moins à 50 % de charge.

2.3.Notion de cycle charge/décharge

Une batterie normale, qui n'a pas été malmenée, peut supporter environ 1000 cycles charge/décharge, soit en pratique environ 5 ans. Ne pas oublier de recharger la batterie dès qu'elle atteint 50% de décharge.

2.4.Notion d'auto-décharge

Elle dépend de l'environnement (humidité, froid). Pour les batteries au calcium (celle utilisées aujourd'hui), il faut compter 6 % par mois. Il faut donc les recharger au bout de 5 mois si elles ne sont pas utilisées.

Pour les batteries AGM, cette décharge est seulement de 2 % par mois.

2.5.Capacité réelle d'une batterie

Pour mesurer la capacité réelle d'une batterie, il faut utiliser un multimètre, position en volt mètre, courant continu, de 0 à 20 puisque la batterie est en 12 volts.

La tension d'une batterie en 12 volts chargée à bloc est de 12,8 (le 0,8 est très important).

Si au multimètre, on mesure 12,6, la batterie est chargée à 80 %. Si on mesure 12,4, elle ne l'est qu'à 60 %, si on mesure 12,2, elle ne l'est plus qu'à 40%, il faut donc la recharger d'urgence. Si on mesure seulement 12, elle se détériore déjà.

Pour savoir si la batterie conserve sa pleine capacité opérationnelle, il faut la charger à bloc, attendre 2 ou 3 heures et la mesurer au multimètre. La différence entre 12,8 et le résultat de la mesure donne le pourcentage de la partie morte de la batterie. Si on mesure 12,4, la batterie est détériorée à 40%. Si on mesure 12, la batterie est vide et à recharger rapidement.

2.6.Recharge des batteries

Le moyen le plus efficace est le chargeur de batterie, dit chargeur de quai, car il peut charger à 100 %. Il s'arrête automatiquement lorsque la batterie est chargée à 100 %.

En pratique, sur les véhicules et les bateaux, il y a un alternateur branché sur le moteur.

Attention : l'alternateur s'arrête automatiquement dès que la batterie est chargée à 80% . Elle ne sera jamais chargée à bloc avec un alternateur. En effet, si on charge une batterie au-delà de sa capacité, elle gonfle et peut exploser.

GESTION DE L'ELECTRICITE A BORD*Jacques ROUX*

La puissance de chargement d'un alternateur est d'environ 50 à 100 Ah à bonne puissance. Un moteur au ralenti rechargera peu la batterie.

Par exemple, il faut que le moteur tourne 20 minutes pour compenser la consommation due au démarrage.

Sur les bateaux, les panneaux photovoltaïques sont souvent utilisés. Attention, il ne faut pas se fier à la puissance indiquée par les vendeurs car les conditions optimums sont rarement réunies.

Sous notre latitude, les rayons du soleil sont en oblique. De plus, la moindre ombre sur les panneaux détériore leurs performances (ombre du mat, de la bôme, de la voile).

Il faut tabler plutôt sur 20 % de la puissance indiquée.

Les éoliennes ont des performances inférieures.

3.CALCUL DE CONSOMMATION

Calcul théorique faite pour un voilier, qui fait une croisière de 8 heures :

Appareil	Puissance	Intensité	Temps utile	Consommation
GPS Traceur	40 W	3,3 l	8 heures	26,4 Ah
VHF Emission	25 W	2,1 l	5 minutes	0,16 Ah
VHF Veille	2 W	0,2 l	8 heures	1,6 Ah
Pilote	45 W	4 l	4 heures	16 Ah
Feux	6 W	0,5 l	3 heures	1,5 Ah
Démarrreur	1000 W	80 l	10 secondes	0,024 Ah
Guindeau	1000 W	80	5 minutes	1 Ah
TOTAL				47 Ah ENVIRON

Dans ce tableau, il n'est pas indiqué de réfrigérateur. Il faut savoir que cet appareil est un gros consommateur d'énergie. Il est recommandé de réfrigérer à terre le contenu avant de le placer dans le réfrigérateur du bateau.

Attention : ne pas oublier qu'il ne faut pas dépasser 50% de décharge, si on a une batterie de 90 Ah, cette navigation aura utilisée la totalité de la capacité utile de la batterie.

Pour BRICHANPIC (nom de mon bateau), utilisation de 2 traceurs GPS. Soit une consommation de 6,6 Ah pour une heure. Pour une partie de pêche de 6 heures, cela donne une consommation de 40 Ah environ. Soit presque la totalité de la capacité utile de la batterie, si elle était chargée à 100 %. Ce qui n'est pas le cas, car chargée par l'alternateur, elle ne peut dépasser 80 % de sa capacité.

Cependant, si le moteur a tourné à régime de croisière pendant une heure durant cette sortie de 6 heures, il a rechargé la batterie de 40 Ah, il a donc compensé la consommation des traceurs GPS.

En pratique, à la pêche, les deux traceurs ne fonctionnent pas tous les deux en même temps. Un seul est branché en permanence, l'autre ne sert que pendant l'aller et retour sur le lieu de pêche.

Conclusion : il faut mesurer la batterie de temps en temps, et la recharger au chargeur adapté. Il faut bien l'entretenir (environnement sain, poussières, cosses de batterie propres et bien serrées) pour qu'elle soit fiable et dure plus longtemps.