

Bilan énergétique de Nomade durant son périple atlantique

Soleil dans les panneaux solaires
gazole dans le moteur (et donc l'alternateur)

gaz dans la gazinière

vent dans les voiles

tambouille dans l'équipage

tels sont les circuits d'énergie dans Nomade.

Seuls les trois premiers sont traités ici.

Pour les deux autres voir le site de Nomade :

<http://mrpmr.free.fr>

Données et formules

AWG 20 $d=0.813$ mm $S=0,52$ mm²

AWG 14 $d=1.63$ mm $S=2,1$ mm²

ρ Argent 16 10⁻⁹ ($\Omega\cdot m$) vers 20°C

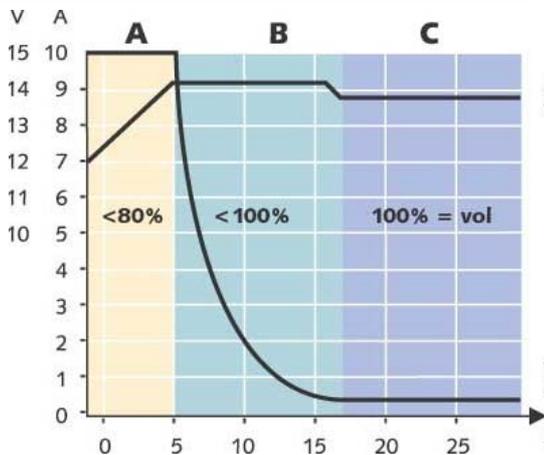
Cuivre 17 10⁻⁹ ($\Omega\cdot m$)

$R = \rho \cdot L / S$

$V = R \cdot I$

Exemple de calcul pour fils de 0,52 mm² (AWG 20) en argent.

	Unités	
L aller-retour	m	15,00
I	A	4,50
ρ	$\Omega\cdot m$	1,60E-08
S	m ²	5,20E-07
R	Ω	0,46
Chute de tension	V	2,08



Exemple de courbe optimale de charge d'une batterie genre Delphi freedom (document Mastervolt).

Gaz et gazole

Pour la gazinière, nous avons une bouteille butane de 13 kg et deux camping-gaz de 2,75 kg. Nous avons consommé en moyenne 250 g par jour. Le remplissage a été facile dans l'atlantique Est, mais nous n'avons pas pu en faire au Guatemala, et il a fallu se débrouiller à Cuba, à Haïti, et au Belize. Un adaptateur au standard américain aurait bien rendu service. En Guadeloupe, seul Butagaz est autorisé et comme nous n'avions qu'une bouteille Antargaz, il a fallu en racheter une.

La réserve de gazole, 120 litres fixes, 60 litres en bidons nous a largement suffi (80 heures environ, soit 400 milles dans des conditions correctes).

Panneaux solaires

Il y avait 3 panneaux Siemens de 75 w chacun, dont on doit tirer environ 75 AH. J'ai relevé, aux Antilles, quelques couples de tensions sortie panneau/entrée régulateur, ce qui a donné, selon l'heure

16/14 15,6/13,6 15,1/13,2 14/13,3 13,5/12,8

soit une chute catastrophique de 2 volts pour la tension maximale à laquelle il fallait ajouter 0,2 v dans le régulateur, puis encore 0,4 v entre la sortie du régulateur et le parc de batterie. Résultat des courses : une tension maxi de 13,4 v aux bornes des batteries, notoirement insuffisante pour une recharge efficace (on admet qu'il faut environ 14,3 v pendant plusieurs heures pour une recharge profonde, voir courbe jointe).

La cause : des fils AGW 20 (0,5 mm²) beaucoup trop fins.

J'ai un peu amélioré les choses en remplaçant les fils entre la sortie du régulateur et les batteries par du 2x2,5mm² (la chute de 0,4 v est passée à 0,05 v), mais l'ensemble restait plus que médiocre. J'obtenais au mieux 60 AH par jour (au lieu de 75 attendus environ), avec toujours le problème de la charge insuffisante, qui faisait que ces 60 AH étaient perdus si on ne les utilisait pas durant leur production. On a ainsi laissé le bateau trois jours de plein soleil pour aller à San Antao, et au retour les batteries n'étaient même pas rechargées. (Pour les détails du voyage, voir le site de Nomade).

Alternateur

Au départ on a échangé celui d'origine (perkins, 55A) contre un plus gros (marque inconnue, 105A). Beaucoup de frais pour rien. Il ne montait qu'à 33 A, bouffait une quantité phénoménale de courroies (une tous les 150h environ) et son régulateur, adapté sûrement aux voitures, ne donnait rien de bon sur les batteries de service. En plus il nous a lâchés au bout de 9 mois, une de ses pattes s'étant cassée. Il semble que pour 105A il faudrait une double courroie. On a repris l'ancien.

Au bout du compte, je suis persuadé que l'essentiel, c'est d'avoir un bon régulateur correctement installé.

Batteries

On avait 4 batteries freedom de 105 AH, dont une réservée au moteur. Comme elles passaient souvent au noir ou au rouge, on a demandé une vérification de leur état de charge en Martinique : toutes étaient au dessus des normes, ce qui a calmé nos inquiétudes.

Le seul problème venait de la faible quantité d'énergie que l'on pouvait stocker. En traversée, on avait droit à environ 40 AH pour les 10 heures nocturnes (alors qu'on aurait pu légitimement espérer $0,4 \cdot 315 = 126$ AH), ce qui était beaucoup trop peu dans les zones fréquentées où il aurait fallu mettre en route radar, feux de route, carte électronique, VHF etc.

Conclusion

Au mouillage et en cabotage, sous les tropiques, les panneaux étaient notre consommation courante, y compris un réfrigérateur branché en permanence (au froid mini). En traversée, cela se gâtait sérieusement, surtout la nuit, à cause du problème de recharge profonde. Et relancer le moteur à 4 h du matin, rien que pour l'alternateur, c'est une punition, parfois même dangereuse par vent fort et mer formée.