

# Système de pompe de cale pour canots de rivière

par Fabien Coulombe

11 avril, 2005

## 1. INTRODUCTION

Le système de pompe de cale pour canots est constitué d'une pompe, d'une batterie rechargeable, d'un interrupteur et d'un tuyau de sortie d'eau. Toutes ces composantes doivent être choisies et installées de façon à optimiser l'efficacité de pompage tout en minimisant la taille et le poids de la batterie et en maximisant l'autonomie de fonctionnement et le débit.

J'ai remarqué que plusieurs canoteurs utilisent des batteries au gel excessivement lourdes qui se déchargent presque complètement à chaque utilisation, réduisant ainsi de 50% la capacité initiale après seulement 10 décharges complètes. D'autres utilisent des batteries NiCd, un peu moins lourdes, mais qu'ils oublient très souvent, de décharger complètement avant chaque recharge réduisant de 50% la capacité nominale après une trentaine de décharge partielle.

Face à ces constats, mes inclinaisons professionnelles m'ont poussé à entreprendre une recherche approfondie avant d'installer un système de pompe dans mon canot afin d'identifier le meilleur type de batteries à utiliser ainsi que le système de pompe de cale le plus efficace d'un point de vue mécanique. Mon objectif étant de pomper un volume maximum d'eau en consommant un minimum d'énergie électrique.

Le système de pompe de cale que je recommande ici fut éprouvé pendant une demie saison de canot et a donné d'excellents résultats.

### 1.1. Configuration recommandée

Voici le système de pompe de cale que j'utilise pour mon canot. Les détails sur chaque composante ainsi que les raisons de mes choix sont précisés dans le reste du document. Il faut budgérer environ 50 \$ pour la pompe, de 80 \$ pour 10 batteries AA avec un chargeur et environ 30 \$ pour le fabriquer le 'battery pack' avec les portes batteries, le commutateur, le fusible (et porte fusible) et le connecteur électrique avec la pompe.

### 1.2. Composantes du système

- 10 batteries AA minimum de 2300 mah ou plus élevé;
- Chargeur à microprocesseur par pulse 10 positions (eBay.ca);
- 1 Boîtier étanche Pélican 1010 Micro Case Series (MEC);
- 2 portes batteries 4XAA + 1 porte batteries 2XAA + support fusible miniature + fusible 5A (Radio Shack);
- 1 connecteur étanche 2 pôles (connecteur à remorque Canadian Tire);
- 1 commutateur (switch) étanche (magasins d'équipement de bateau);
- 1 Chambre à air de vélo de montagne (environ 18 po. par pompe);
- 1 (ou plusieurs) pompe(s) Rule 20A (magasins d'équipement de bateau ou eBay.ca);
- 1 raccord 1.25 po. pour tuyau flexible (pour fixer au canot à la sortie de la chambre à air) (disponible dans toute les quincailleries qui vendent des accessoires de plomberie);
- 2 collets ajustables en acier inoxydable 1.5 po.

### 1.3. .Spécifications

Poids total : 1,160gr

Poids du « *battery pack* » : 600gr (10NiMh type AA (295gr) + boîtier avec accessoires (305gr))

Débit tel que mesuré dans un canot : environ 850 GPH (sortie à 20 cm du fond du canot).

Autonomie réelle : 70 cycles de 1 minute à 850 GPH ou 30 cycles de 2 minutes à 800 GPH.

## 2. LA POMPE

Il est important de choisir une pompe efficace pour conserver la charge de la batterie. La pompe la plus efficace que j'ai trouvé est le modèle **20A** de la compagnie **Rule** qui donne un débit théorique de 1000 GPH pour un courant de 2.9 A à 12 Volts. Selon le manufacturier, la modèle **20A** est plus efficace et légère que les autres pompes sur le marché. C'est d'ailleurs la seule pompe conçue pour les embarcations légères.

Note : J'ai choisi d'évaluer l'efficacité des pompes de cale en divisant le courant (à 12V) par le débit d'eau donné par le manufacturier. J'ai ainsi comparé l'efficacité d'une trentaine de pompes de cale de cinq différents manufacturiers dont le débit varie entre 350 GPH à 3700 GPH. J'ai également effectué des essais en condition réelle d'utilisation dans mon canot avec la pompe Rule 20A (lecture simultanée à la pompe du voltage / courant/ débit). Ces mesures ont donné un courant remarquablement bas de 2.7 A pour un débit pondéré à 1000 GPH avec le modèle **Rule 20A** comparativement à un courant variant entre 3.2 et 5.4 A pondéré à 1000 GPH pour les trois autres modèles que j'ai testé. La trentaine d'autres modèles dont j'ai pu vérifier les spécifications donnent un courant variant entre 3.4 et 6.3 A pour un débit pondéré à 1000 GPH.

### 2.1. .Efficacité de pompage

La différence de hauteur entre le point de sortie du tuyau de la pompe et le fond du canot est le facteur le plus important sur le débit de la pompe de cale. Pour cette raison, il est important de minimiser la différence de hauteur entre le fond du canot et la sortie d'eau. Il est également préférable d'orienter le jet vers le bas pour éviter de bâtiir une pression positive de la colonne d'eau qui est projetée vers le haut. En plaçant la sortie d'eau vers le bas, une partie de l'eau qui reste dans le tuyau à la fin du pompage retourne dans la rivière plutôt qu'à l'intérieur du canot.

### 2.2. . Installation de la pompe

Dans mon canot, j'ai positionné la sortie d'eau à 10 cm du fond et le jet est dirigé à environ 45 degrés vers le bas. Avec cette configuration, le courant de la pompe **Rule 20A** est de 2.15A pour un débit de 850 GPH. Quand je place la sortie d'eau par dessus le plat bord (à 35cm du fond), le courant monte à 2.24A et le débit diminue à environ 775 GPH.

### 2.3. .Le tuyau

Il est important de raccorder un tuyau de grand diamètre pour ne pas faire de restriction à la sortie de la pompe. Dans mon canot j'utilise une chambre à air de vélo de montagne. C'est léger, les parois sont lisses et le diamètre est grand. Pour que le tuyau conserve une forme pleine et qu'il ne traîne pas dans le fond du canot, j'ai placé une broche de support à vêtement à l'intérieur de la chambre à air. La broche est coincée à l'intérieur du raccord qui connecte le tuyau au canot en la repliant pour former un crochet. La broche est suffisamment rigide pour qu'une fois le bout replié sur lui-même, il se coince fermement à l'intérieur du raccord.

### 2.4. .Possibilité d'utiliser plusieurs pompes

Si la priorité est de vider l'embarcation le plus rapidement possible, il est préférable d'utiliser plusieurs pompes **Rule 20A** (avec chacune leur tuyau), plutôt que d'utiliser une seule pompe de plus

grande capacité. Leur forme carrée de Rule 20A facilite le montage en ‘gang’ et l’efficacité totale sera nettement supérieure qu’une seule pompe.

**Note :** Un ‘battery pack’ de 10 batteries AA peut alimenter un maximum de deux pompes **Rule 20A**. Il est préférable d’utiliser des batteries de format C ou D pour alimenter simultanément trois pompes Rule 20A ou plus afin d’éviter la surchauffe des batteries. Ne pas oublier de mettre un fusible d’au moins 5A par pompe.

### 3. LES BATTERIES

On retrouve quatre grandes catégories de batteries rechargeables sur le marché.

Type	code	Puissance comparative batterie AA	Coût comparatif batterie AA	Courant Décharge max*	Caractéristique de décharge**	Coût relatif du chargeur
Lithium-ion	Li-ion	2000 mAh @ 3.7 V	10-20 \$ CDN	Peu élevé et constant	Peu d’effet mémoire	Très élevé
Nickel Métal Hydride	NiMh	1800 à 2500 mAh @1.2 V	2.5 \$ CDN Cosco Canada, 1 \$ CDN aux EU	Élevé et constant	Peu d’effet de mémoire	Modéré au EU élevé au Canada
Nickel Cadmium	NiCd	600 à 800 mAh @1.2 V	1.5 \$ CDN	Élevé et constant	Effet mémoire élevé	Modéré
Acide - plomb	Gel	300 mAh @ 1.5 V	.75 \$ CDN	Élevé et non constant	Effet mémoire inverse très élevé	Peu élevé

\* Ce que l’on recherche ici est un courant de décharge élevé et constant.

\*\* Ce que l’on recherche ici est un effet de mémoire minimal pour une capacité de recharge maximale.

#### 3.1. .Avantages des batteries NiMh sur les batteries au gel

**Avantages des batteries NiMh sur les autres types de batteries pour alimenter une pompe de cale:**

- La puissance d’une nouvelle batterie NiMh haute capacité est pratiquement 3 fois plus grande que celle d’une batterie au gel (acide/plomb) de même poids. Si on tient compte en plus du fait qu’il faut éviter de décharger complètement la batterie au gel il faut utiliser une batterie au gel de deux kilos pour faire le même travail que le ‘battery pack’ recommandé.
- Les batteries NiMh peuvent être déchargées complètement près de 1000 fois avant de perdre 40% leur capacité de charge nominale. Une batterie au gel perdra 40% de sa capacité de charge nominale après seulement 15 cycles de charge/décharge complets. Pour être efficace, la batterie au gel ne peut être déchargée qu’à environ 60% de sa capacité.
- Les batteries NiMh donnent leur plein voltage pendant près de 90% de leur cycle de décharge alors qu’une batterie au gel voit sa puissance diminuer graduellement tout au long de la décharge. En pratique, cela veut dire que le débit d’une pompe de cale alimentée par une batterie au gel diminue graduellement tout au long d’une sortie de canot alors qu’il demeurera pratiquement constant en utilisant des batteries NiMh.
- Les batteries NiMh utilisées pour alimenter une pompe de cale peuvent être utilisées pour alimenter des lampes frontales ou tout autre équipement qui nécessite des batteries conventionnelles alors que les utilisations alternatives des batteries au gel sont très limitées.
- Le prix des batteries NiMh a chuté de 400% au cours des deux dernières années aux États-Unis alors que leur capacité a presque doublé durant. Ces batteries représentent de loin la meilleure alternative pour utiliser avec une pompe de cale.

**Note :** Les batteries NiMh perdent lentement leur charge lorsqu’elles sont retirées de leur chargeur. Après un mois, elles ont perdu plus de 20% de leur charge initiale. On a donc intérêt à les retirer du chargeur juste avant de les utiliser.

### **3.2. .Où trouver des batteries NiMh ?**

Commander des batteries AA NiMh ayant le maximum de mah (2800 max en avril 2005). Simplement entrer les mots clés 'NiMh, batterie AA' sur eBay ou Google et vous aurez tout l'inventaire de ce qui est disponible sur le marché avant de faire votre commande. Habituellement, vous pouvez acheter des batteries AA NiMh sur internet pour moins de 1.00\$ US l'unité.

## **4. LE CHARGEUR**

Les chargeurs chargent par courant constant, couramment seulement 4 batteries à la fois et fréquemment par banque de deux batteries. Souvent, ils surchargent les batteries car ils ne détectent pas la charge optimale. De bonnes batteries NiMh avec de tels chargeurs ne donnent pas leur plein rendement. De plus, il faut s'assurer de faire une rotation des batteries pour toujours avoir un jeu de 10 batteries à pleine charge (ne pas oublier que les batteries NiMh se déchargent spontanément).

Le chargeur le plus performant que j'ai trouvé est le '*Vanson V-6988 IC-Controlled Ni-Mh and Ni-Cd 10 bay Smart Battery Charger*' qui recharge par pulse individuellement (selon le besoin de chaque batterie) 10 batteries NiMh à la fois. Ce super chargeur est disponible sur eBay.ca pour 18.95\$ US neuf (meilleur offre au 11 avril 2005) ou 22.95\$ US, prix régulier)

<http://cgi.ebay.ca/ws/eBayISAPI.dll?ViewItem&category=294&item=5760284993&rd=1>



eBay item 5760284993 (Ends 17-Mar-05 151306 EST) - Smart 10bay NIMH rechargeable battery charger BestPrice.url

## **5. CONSIDÉRATIONS ÉCOLOGIQUES**

Les batteries au gel sont néfastes pour l'environnement alors que les batteries NiMh ont un impact environnemental minime.

Depuis que j'ai mis à jour mes connaissances sur les batteries, je n'utilise plus que des batteries de type NiMh (AA, AAA, 9V, C et D) pour tous les appareils électroniques de la maison. Je n'ai plus jamais racheté de batteries alcalines neuves car les batteries NiMh durent 2 à 3 fois plus longtemps que les batteries alcalines. Globalement, elles sont plus économiques à long terme et ont un impact environnemental positif.

Pour plus d'information, vous pouvez me joindre à : [fabienc@abacom.com](mailto:fabienc@abacom.com)