

Un appareil de pêche à courant continu à haute performance, le « HERON »

par **Claude GOSSET (1)**
avec la collaboration technique de **Claude GARAICOECHEA**

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

1 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- 1.1 Présentation. Poids. Encombrement.
- 1.2 Alimentation.
- 1.3 Formes de courant.
- 1.4 Schéma de principe. Fonctionnement.

2 PERFORMANCES

- 2.1 Voltage. Limites d'utilisation.
- 2.2 Efficacité.

3 PRINCIPES D'UTILISATION

- 3.1 Choix du courant.
- 3.2 Modes de pêche.
- 3.3 Réglage. Mise en route.

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Les appareils de pêche à l'électricité à courant impulsif, type « **Martin Pêcheur** » (GOSSET, LA-MARQUE et Nicole CHARLON, 1971) ou « **Cormoran** » (GOSSET, 1975), ont pour principal avantage de permettre une grande économie d'énergie. Ainsi, ils peuvent être alimentés par batterie d'accumulateurs (« **Martin Pêcheur** ») ou par groupe électrogène de faible puissance. Si l'on doit pratiquer la pêche à l'électricité dans des eaux de conductivité élevée ou si une grande légèreté du matériel est nécessaire, cette première solution est la seule que l'on peut raisonnablement envisager.

Cependant, dans des conditions de pêche difficiles et chaque fois qu'une très bonne attraction du poisson est nécessaire, le courant continu permet une meilleure efficacité de la pêche. Les appareils de pêche à courant continu, type dynamo, existant actuellement sur le marché français sont d'une conception assez ancienne et présentent les inconvénients suivants :

— faible rapport performances/poids ; l'élévation de la conductivité de l'eau limite très vite l'emploi de ces appareils et l'on est alors obligé d'avoir recours à des artifices peu pratiques, tel que le couplage de deux générateurs ;

— entretien périodique obligatoire des charbons et des balais collecteurs ;

— absence de commande à distance, donc perte d'efficacité dans certains cas et surtout sécurité des opérateurs mal assurée ;

— très faible efficacité en eau chaude (pays tropicaux).

Le « **Héron** » qui est présenté ici a pour ambition de pallier ces inconvénients et d'être la version moderne et plus performante de la génératrice de courant continu.

1 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

1.1 Présentation. Poids. Encombrement.

On aurait pu concevoir un appareil de pêche à courant continu d'une puissance supérieure à celle du **Héron**, sans pour cela augmenter beaucoup son poids et son encombrement. Le facteur limitant est, bien sûr, l'importance du groupe électrogène d'alimentation. Le compromis poids-performances qu'il a fallu prendre en considération nous a conduit à limiter à

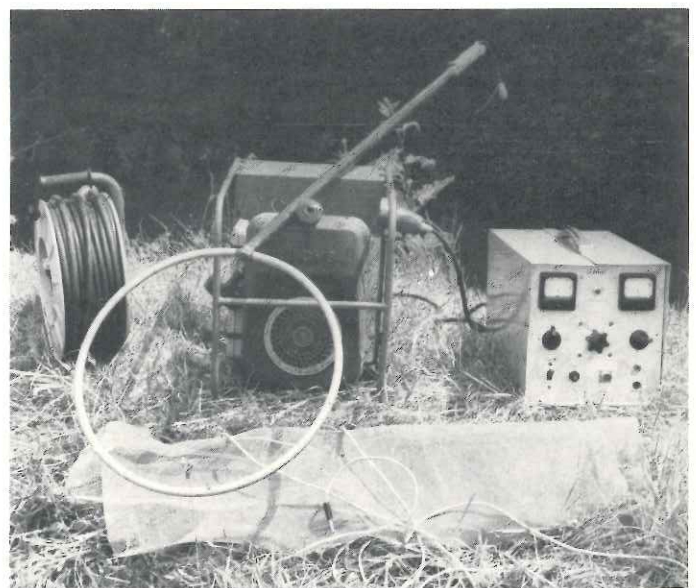


Figure 1. — Ensemble de pêche complet.

(1) I. N. R. A., Centre de Recherches Hydrobiologiques, Laboratoire de Méthodologie des Inventaires, B.P. 79, 64200 BIARRITZ.

3 kVA la puissance du groupe. On peut en effet trouver dans le commerce un générateur triphasé de cette puissance ne pesant que 56 kg, à la fois robuste et tropicalisé.

L'ensemble de pêche (fig. 1) est donc composé de deux appareils indépendants : le groupe électrogène d'alimentation et le boîtier de commande appelé « Héron ». Ce dernier pèse environ 25 kg pour un encombrement de $50 \times 28 \times 30$ cm. L'appareil décrit ici est un prototype réalisé au Centre de Biarritz. Dans sa version commerciale (2), l'appareil est sensiblement différent quant à sa présentation extérieure. Son étanchéité en particulier a été nettement améliorée. Toutefois, il reste identique dans son principe de fonctionnement et ses performances.

La figure 2 montre tous les organes de contrôle et de commande du Héron.

Le voltmètre 1 indique la valeur crête de la tension. L'ampèremètre 2 indique la valeur du courant débité par l'alternateur sur chaque phase, la sélection des phases se faisant à l'aide du commutateur 6. Le sélecteur du mode de pêche 8 permet d'utiliser ou non le minirupteur de sécurité se trouvant sur le manche de l'anode. En position « distance », le minirupteur permet d'interrompre ou d'établir le courant sans retirer l'anode de l'eau, mais il faut utiliser un câble à 3 conducteurs.

En position « direct », la commande à distance est court-circuitée et l'on pourra utiliser un câble à un

seul conducteur. La première solution offre le maximum de sécurité pour l'opérateur ; la seconde, grâce à l'utilisation plus aisée d'un câble d'une longueur importante, évite de déplacer fréquemment l'appareillage.

Nous exposerons plus loin la fonction du sélecteur 4.

1.2 Alimentation.

Elle sera assurée en général par un groupe électrogène triphasé 220-380 V de 3 kVA. Cependant le Héron peut être également alimenté par le courant triphasé du secteur. Il faudra préciser à la commande si cette utilisation est désirée (Piscicultures), car l'autotransformateur devra être alors remplacé par un transformateur d'isolement de mêmes caractéristiques. Cette option entraînera évidemment un coût et un poids supplémentaires.

1.3 Formes de courant.

Le Héron délivre :

— du courant triphasé redressé en pont ou redressé 2 alternances que nous appellerons dans la suite de l'exposé courant « continu » ;

— du courant triphasé redressé en étoile ou redressé 1 alternance ; comme ce courant se différencie surtout du précédent par un taux d'ondulation plus élevé, nous l'appellerons courant « ondulé ».

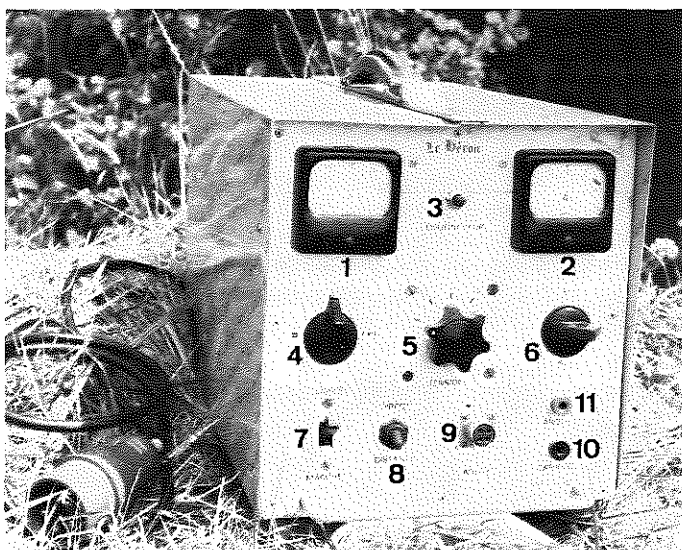


Figure 2. — Prototype du « Héron ». Organes de contrôle et de manœuvre.

- 1 - Voltmètre
- 2 - Ampèremètre
- 3 - Disjoncteur
- 4 - Sélecteur du type de courant
- 5 - Sélecteur de tension
- 6 - Sélecteur de phase
- 7 - Interrupteur marche-arrêt
- 8 - Sélecteur de commande
- 9 - Prise d'anode pour commande à distance
- 10 - Prise d'anode directe
- 11 - Prise de cathode

(2) Commercialisé par la Société Mécanique Électronique de Montfermeil, 30, rue Paul-Bert, 93370 MONTFERMEIL.

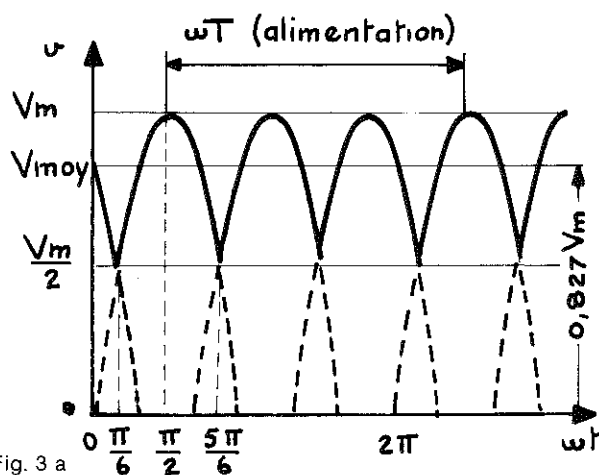


Fig. 3 a

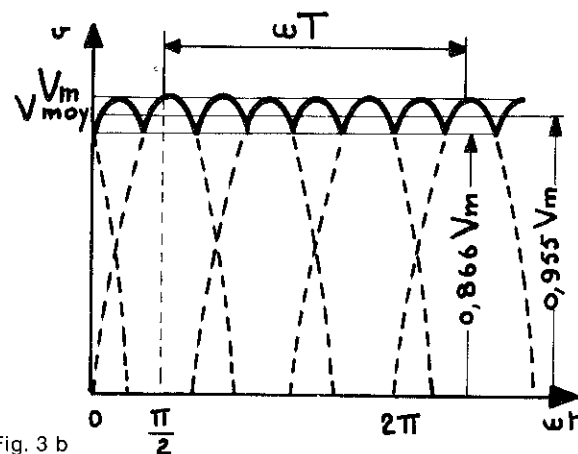


Fig. 3 b

Figure 3. — Formes d'onde obtenues avec le redressement triphasé 1 alternance (fig. 3 a) et 2 alternances (fig. 3 b).

La figure 3 (a et b) représente les deux formes de courant et leurs principales caractéristiques. Il faut remarquer que la valeur crête à crête de l'ondulation pour le courant continu n'est que de 13 % de la valeur maximale (taux d'ondulation 4,2 %), alors qu'elle est de 50 % de la valeur maximale (taux d'ondulation 17,7 %) dans le cas du courant ondulé. Le rapport d'utilisation de l'appareil, c'est-à-dire le rapport puissance continue de sortie/puissance apparente à l'entrée, défini en V.A, est également en faveur du courant continu : 0,95 contre 0,66. La puissance du groupe électrogène sera donc mieux utilisée si on emploie le courant continu.

1.4 Schéma de principe. Fonctionnement (fig. 4).

Le courant alternatif triphasé obtenu à la sortie d'un autotransformateur multi-tensions est redressé par un pont à semi-conducteurs. Un montage simple qui consiste à utiliser ou ne pas utiliser le neutre, point milieu de l'enroulement en étoile du transformateur, permet d'obtenir soit du courant ondulé soit du courant continu. Par la manœuvre de l'inverseur 4, on commute donc la sortie négative ou cathode sur le neutre, position « ondulé », ou sur le pôle négatif du pont redresseur, position « continu ».

Les tensions crête, pour une même tension d'alimentation, sont dans un rapport $\sqrt{3}$. L'intérêt principal de ce montage est que la simple adjonction d'un inverseur au schéma classique du pont redresseur triphasé donne à l'utilisateur non seulement un choix de cinq valeurs de tensions supplémentaires, mais aussi une forme de courant différente. L'utilisation d'un pont triphasé mixte, thyristors-diodes, commandé par un circuit basse tension, évite l'emploi d'un relais électro-mécanique de puissance, dont la durée de vie est limitée dans les conditions d'utilisation présentes.

2 PERFORMANCES

2.1 Voltage. Limites d'utilisation.

Le tableau 1 donne pour chaque forme de courant et pour chaque position du sélecteur de tension

les valeurs limites de résistance inter-électrodes et de conductivité de l'eau que l'on peut atteindre.

Les valeurs de conductivité et résistivité ne sont données qu'à titre indicatif pour des conditions moyennes, anode de 50 cm de diamètre environ, surface de cathode de 1,5 m² à 2 m², conductivité du sol moyenne; il faut se rappeler que pour une même valeur de conductivité, la résistance inter-électrodes peut évoluer dans une plage de ± 50 %, autour de cette valeur moyenne.

2.2 Efficacité.

Il est impossible d'établir une hiérarchie des formes de courant valables quelles que soient les conditions de pêche et les espèces.

Il est cependant bien établi que, plus la forme d'un courant unidirectionnel s'éloigne du courant continu constant, plus la zone de tétanie prend de l'importance par rapport à la zone d'électrotaxie. Lorsque les conditions de pêche sont difficiles, eau trouble ou présence de végétation immergée, la supériorité du courant continu rigoureusement constant devient donc évidente. Une hiérarchie des meilleurs courants à utiliser pour la pêche de l'anguille dans les eaux continentales (température < 25 °C) a pu être établie de façon précise (LAMARQUE, à paraître).

On trouve dans l'ordre :

- courant continu constant ;
- courant triphasé redressé double alternance (« continu ») ;
- courant triphasé redressé mono alternance (« ondulé ») ;
- courant d'impulsions rectangulaires.

On aurait pu avec cet appareil fabriquer du courant continu constant. Il fallait pour cela adjoindre un filtre au redresseur triphasé. Mais pour arriver à supprimer presque entièrement l'ondulation montrée sur la figure 3 b, la batterie de condensateurs de filtrage nécessaire, surtout aux valeurs de tensions utilisées, aurait été de dimensions importantes.

Le gain en efficacité, par rapport au courant triphasé redressé 2 alternances, que cette modification aurait entraîné ne nous a pas paru suffisant pour justifier une augmentation appréciable du coût et du poids du « Héron ».

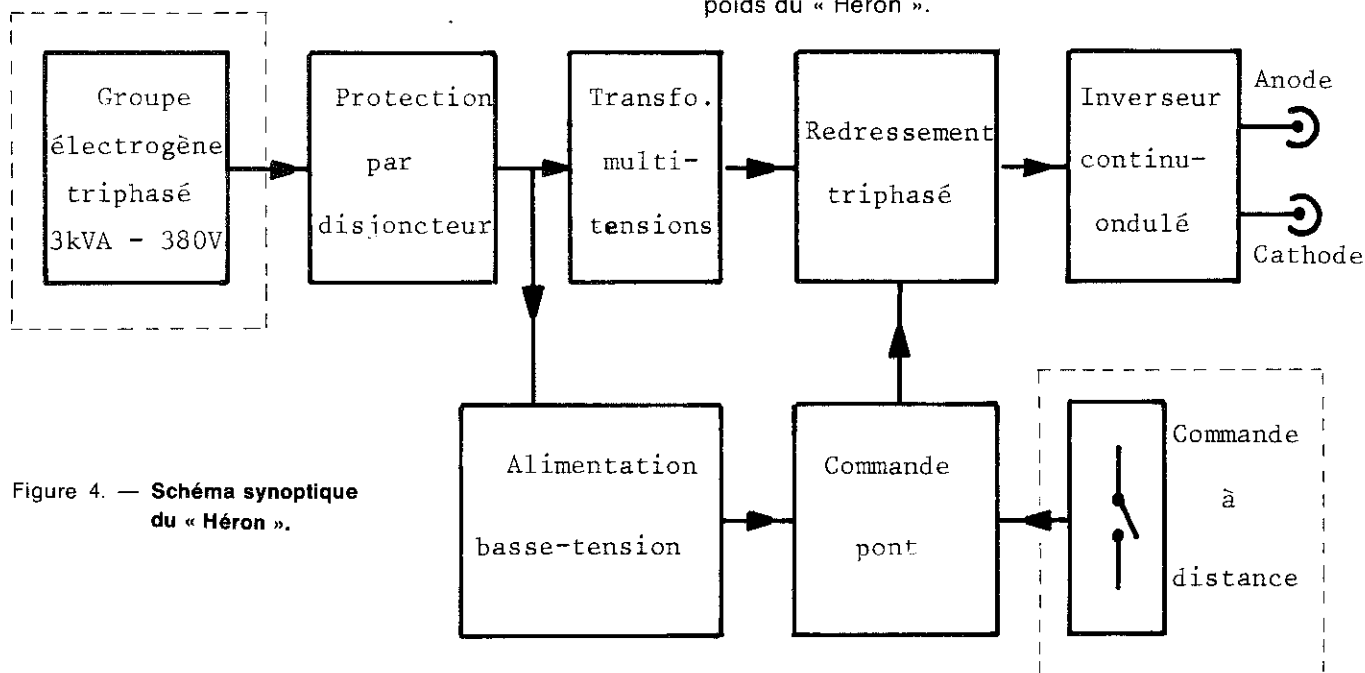


Figure 4. — Schéma synoptique du « Héron ».

Cependant dans le cas de pêche d'espèces peu sensibles ou de pêche en eau chaude (pays tropicaux), le courant continu constant perd considérablement de son efficacité et il faut alors utiliser des courants plus « choquants ». Le courant ondulé réalise alors un bon compromis entre l'effet attractif du courant continu et l'effet tétanisant des courants impulsionnels. De plus, il peut être utilisé à des tensions plus basses que le courant continu en raison de la différence des valeurs de seuil, donc dans des eaux de conductivité plus élevée.

3 PRINCIPES D'UTILISATION

3.1 Choix du courant.

Avec un peu d'habitude, l'opérateur déterminera rapidement, suivant les conditions de pêche, le meilleur choix.

Cependant, quelques règles générales peuvent être données :

Cas d'emploi du courant continu :

- eau trouble, végétation ;
- espèces sensibles au courant électrique.

Cas d'emploi du courant ondulé :

- eau chaude (température > 25 °C) ;
- pêche au chalut ;
- conductivité élevée ne permettant pas l'emploi du courant continu.

3.2 Modes de pêche.

Comme avec le « Cormoran » (GOSSET, 1975), tous les modes de pêche peuvent être pratiqués. Nous insisterons sur l'utilité de la commande à distance dans le cas de la pêche à l'épuisette. Hormis les raisons de sécurité évidentes, cette commande permet de surprendre plus facilement, dans leur habitat, les

espèces qui ont tendance à fuir devant les pêcheurs. Un autre avantage est de pouvoir interrompre immédiatement le courant, dès que le poisson est tétanisé, donc de moins le « fatiguer ».

3.3 Réglage. Mise en route.

Dans l'ignorance de la conductivité de l'eau, le choix de la tension se fera en fonction de la consommation indiquée par l'ampèremètre. Le débit devra être identique sur chaque phase.

Après avoir sélectionné une forme de courant (cf. 3.1) et plongé les électrodes dans l'eau à quelques mètres de distance, on augmentera progressivement la tension en partant de la position 1 du sélecteur 5.

Avant chaque manœuvre de 5, il faudra prendre soin d'interrompre le débit de l'appareil, soit en retirant une électrode de l'eau, soit en plaçant l'inverseur 8 sur la position « distance », ceci afin de ne pas détériorer les contacts du sélecteur rotatif 5.

Il ne faudra en aucun cas dépasser 4,5 A. On réglera donc l'intensité aux environs de 3,5 à 4 A pour garder une marge de sécurité. Mais cette valeur n'est pas une obligation, surtout si l'on désire ménager le poisson par l'emploi d'une tension plus basse. Il se pourra également, dans le cas où l'eau est très résistante, que l'on ne puisse atteindre cette valeur, même avec la tension la plus élevée.

La valeur crête de la tension, désignée par V_m sur la figure 2, pourra être contrôlée sur le voltmètre 1.

CONCLUSIONS

Le Héron, grâce aux deux formes de courant et aux nombreuses tensions de sortie qu'il offre à l'utilisateur, peut être utilisé avec une bonne efficacité dans toutes les eaux douces, y compris les eaux tropicales.

Tableau 1. — Valeurs limites de conductivité ou résistivité en fonction du voltage crête et de la position du sélecteur de tension

Position du sélecteur de tension	Courant continu					Courant ondulé				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Valeur crête de la tension de sortie (V)	300	400	500	600	700	170	230	285	340	400
Résistance minimale de sortie (Ω)	30	55	85	125	170	11	20	30	43	68
Conductivité ($\mu S/cm$)	330	180	115	80	58	1 000	500	330	230	147
ou Résistivité ($\Omega \cdot cm$)	3 000	5 500	8 700	12 500	17 000	1 000	2 000	3 000	4 300	6 800

On peut pêcher dans des eaux très résistantes, voltage maximum 700 V, et dans des eaux de conductivité relativement basse pour un appareil à courant continu, conductivité $\leq 1\,000 \mu S/cm$.

D'une conception électrique relativement simple, le Héron devrait être d'une grande fiabilité. Du fait de l'absence de composant mécanique, l'entretien est nul.

En effectuant une légère modification (cf. 1.2), cet appareil pourra être utilisé sur le secteur et rendre de grands services en pisciculture pour le prélèvement d'échantillons ou la pêche des bassins d'élevage, sans qu'il soit nécessaire de les vidanger complètement.

BIBLIOGRAPHIE

- GOSSET Cl., LAMARQUE P., CHARLON N., 1971. *Un nouvel appareil de pêche électrique portable : le Martin Pêcheur*. Bull. fr. Piscic., 242, 33-46.
- GOSSET Cl., 1975. *L'appareil de pêche à l'électricité pour eaux douces et saumâtres, le « Cormoran »*. Piscic. fr., 44, 6 p.
- LAMARQUE P. *Types de courant électrique à utiliser pour la capture optimale des anguilles*. Symposium CIEM-CECPI sur la Recherche et l'Exploitation rationnelle des anguilles, Helsinki, 1976, 9, 16 p. ronéotypées (à paraître).

supplément à

la pisciculture française n° 47
12^e année — 3^e trimestre 1976



Imp. L'Yonne Républicaine. 89000 Auxerre