

Chalutiers Pêche Arrière

avec système automatique de Chalutage

1. Introduction :

Les fonctionnalités des modèles réduits de chalutiers de type « pêche arrière » se limitent généralement au contrôle de la marche avant, de la marche arrière, de la direction, et éventuellement des feux. Il est très rare de voir sur les plans d'eau des modèles capables de filer leur chalut et de le remonter de façon autonome par radio-commande.

Le présent article décrit deux exemples de réalisation de train de pêche fonctionnel : une version commandée par des cames agissant sur des micro-switchs (mini-interrupteur) nécessitant deux servos et une version pour les heureux possesseurs de module(s) « multi-switchs ». Il n'est pas nécessaire d'être un modéliste chevronné pour réaliser les systèmes présentés.

Ces systèmes sont installés sur deux chalutiers : le « Iémanja » et l' « Eckmühl ».

Le premier est réalisé au 1/20^e et mesure 1,10 m.

Le second réalisé au 1/33^e mesure quant à lui 61 cm : comme quoi, il n'est pas nécessaire de disposer de beaucoup de volume pour loger un tel système.

2. Présentation des chalutiers pêche arrière :

Le « Iémanja » (22 m) fut construit au chantier Vergoz de Concarneau en 1988.

L' « Eckmühl » (20,50 m) fut construit 4 années plus tôt au chantier Gléhen du Guilvinec.

On notera l'évolution du design entre ces deux constructions (voir photos).

Une des principales caractéristiques d'un chalutier est la traction. Pour cela, les chalutiers de ce type sont équipés de moteur diesel de 440 à 600 CV.

Ces deux chalutiers, toujours en activité, appartiennent au quartier maritime du Guilvinec (GV) dans le Finistère sud.

Le premier est visible au port du Guilvinec. Le port d'attache du second est Saint-Guérolé.

Ils pratiquent tous deux la pêche hauturière sur les mêmes zones, dans l'ouest de la pointe de Penmarc'h, zones qui s'étendent jusqu'à la limite du plateau continental (450 Km des côtes).

Le chalutage s'effectue sur des fonds variant de 150 à 850 m. Les espèces traquées sont essentiellement : la lotte, la raie et la limande. Les marées durent au maximum 15 jours. Pour cela, ils embarquent entre 20 et 25 tonnes de gasoil et entre 12 et 14 tonnes de glace en paillettes. Certains navires sont dotés de machine à glace. Celle-ci supprime le sel de l'eau de mer et transforme l'eau douce ainsi obtenue en glace. Enfin, un couteau tournant réduit cette glace en paillettes. Ces navires font route à environ 10 nœuds (20 Km/h).

L'équipage est composé d'un patron, d'un second patron, d'un chef mécanicien, d'un second mécanicien et de 2 à 3 matelots.

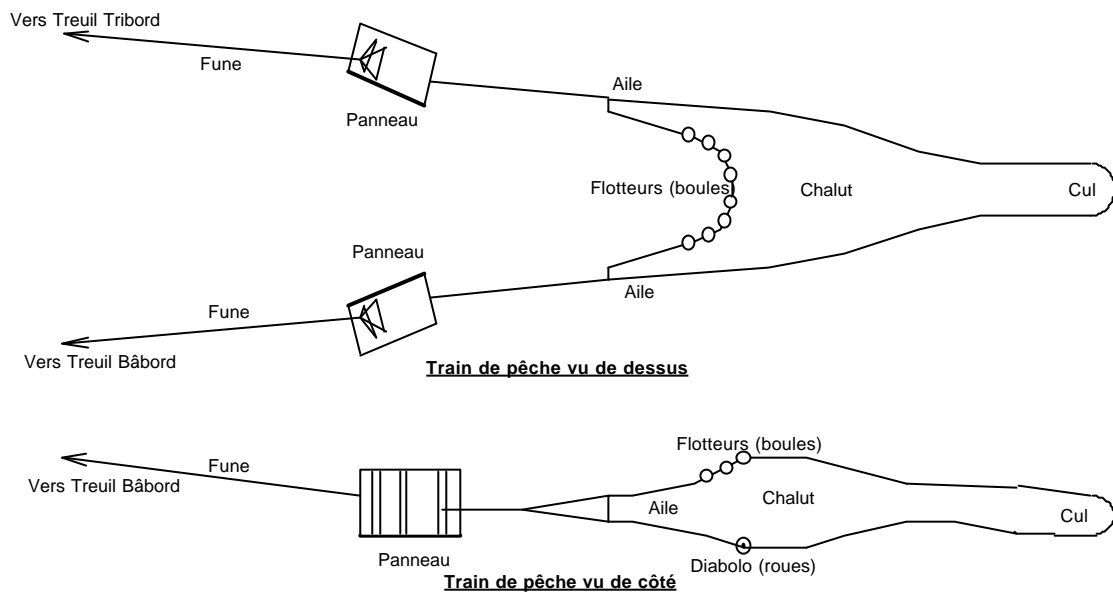
3. Le déroulement d'une marée :

A chaque marée, un ou deux marins restent en congés. Il y a toujours au minimum cinq marins à bord. Pour atteindre les lieux de pêche, il faut entre 10 et 24 heures selon les zones (et les conditions météorologiques !).

De jour, comme de nuit, l'équipage se relaie à la passerelle pour la conduite du navire (pratique des quarts). La période de chalutage, appelée « trait », dure entre une et quatre heures selon la nature des

fonds. Les traits sur les fonds rocheux durent une heure, tandis qu'ils durent quatre heures sur les fonds sableux. Sur la base de traits de 4 heures, 5 sont effectués en moyenne en une journée. Il faut environ 30 minutes pour remonter, vider, et remettre le chalut à l'eau. Ceci est répété sans arrêt pendant toute la durée de la marée. En fin de marée, les cales contiennent de 10 à 15 tonnes de poissons. Cette pêche est débarquée et mise en chambre froide dès l'arrivée au port avant d'être vendue le lendemain matin. Ces chalutiers restent en moyenne 3 jours à terre entre chaque marée : le temps de refaire les pleins de gasoil, de glace, de vivres (il n'y a toujours pas de supermarchés en pleine mer !). Ceci se répète tout au long de l'année, quelle que soit la saison, quel que soit le temps. Seul, un arrêt de 15 jours est consacré pour une maintenance annuelle : carénage, peinture, réparations diverses. La présence de l'élevateur à bateaux du port du Guilvinec facilite les opérations de maintenance.

4. Présentation d'un train de pêche de chalutier :



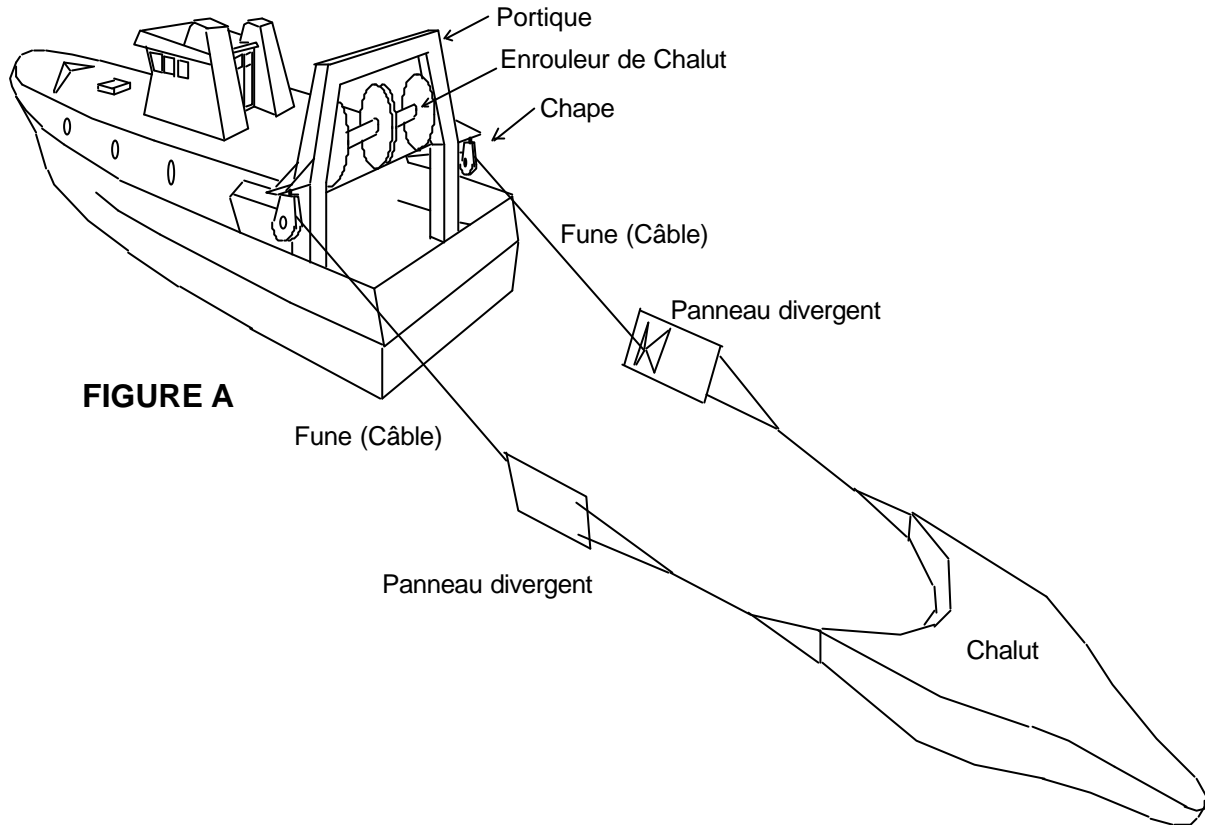
Celui-ci se compose essentiellement :

- du chalut (filet en forme de chaussette),
- des 2 panneaux divergents, qui par effet de plaque, permettent l'ouverture du chalut,
- des funes (câbles d'acier).

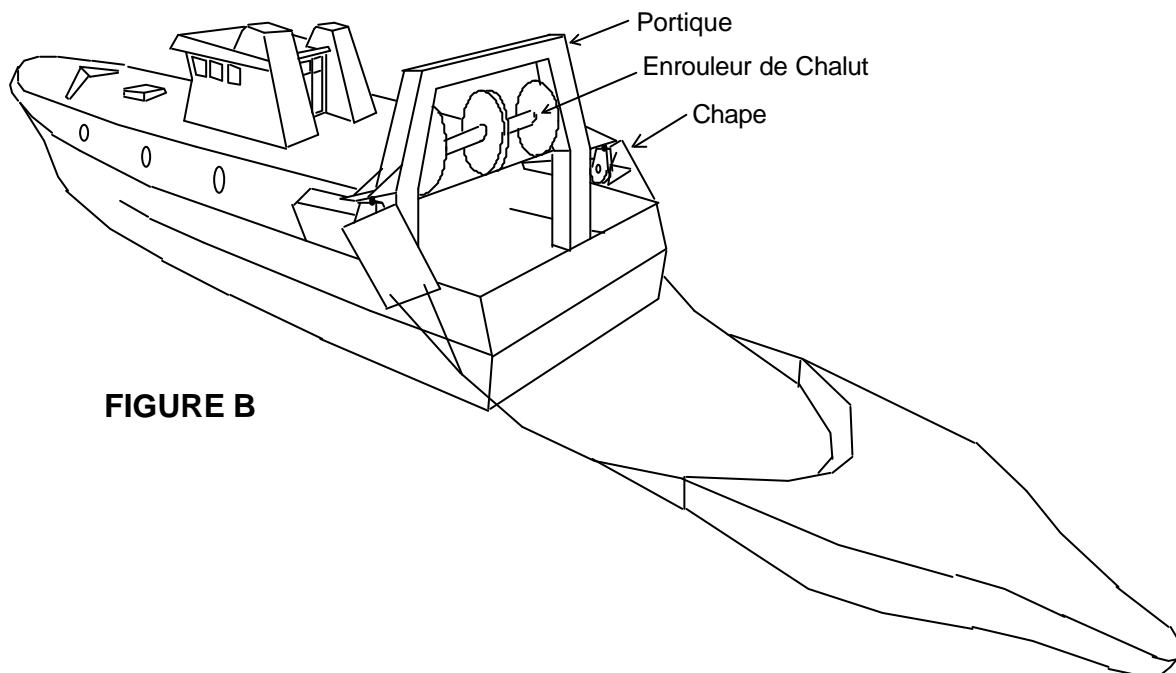
4.1 Principales phases de remontée d'un chalut :

Les figures suivantes montrent les principales étapes de la remontée du chalut du fond de l'eau jusqu'aux chapes (grosses poulies de chaque côté du portique), puis jusqu'à l'enrouleur.

La figure A montre le chalut au début de la phase de remontée. Les funes s'enroulent sur les treuils latéraux qui se sont cachés sous le faux pont.



Lorsque les panneaux divergents atteignent les chapes, les treuils sont arrêtés (figure B).



Deux câbles présents sur l'enrouleur sont alors arrimés aux funes à l'arrière de chaque panneau. Les funes initialement accrochées à l'arrière de chaque panneau sont désolidarisées. Le chalut n'est désormais pris en charge que par les câbles de l'enrouleur (figure C) via les funes.

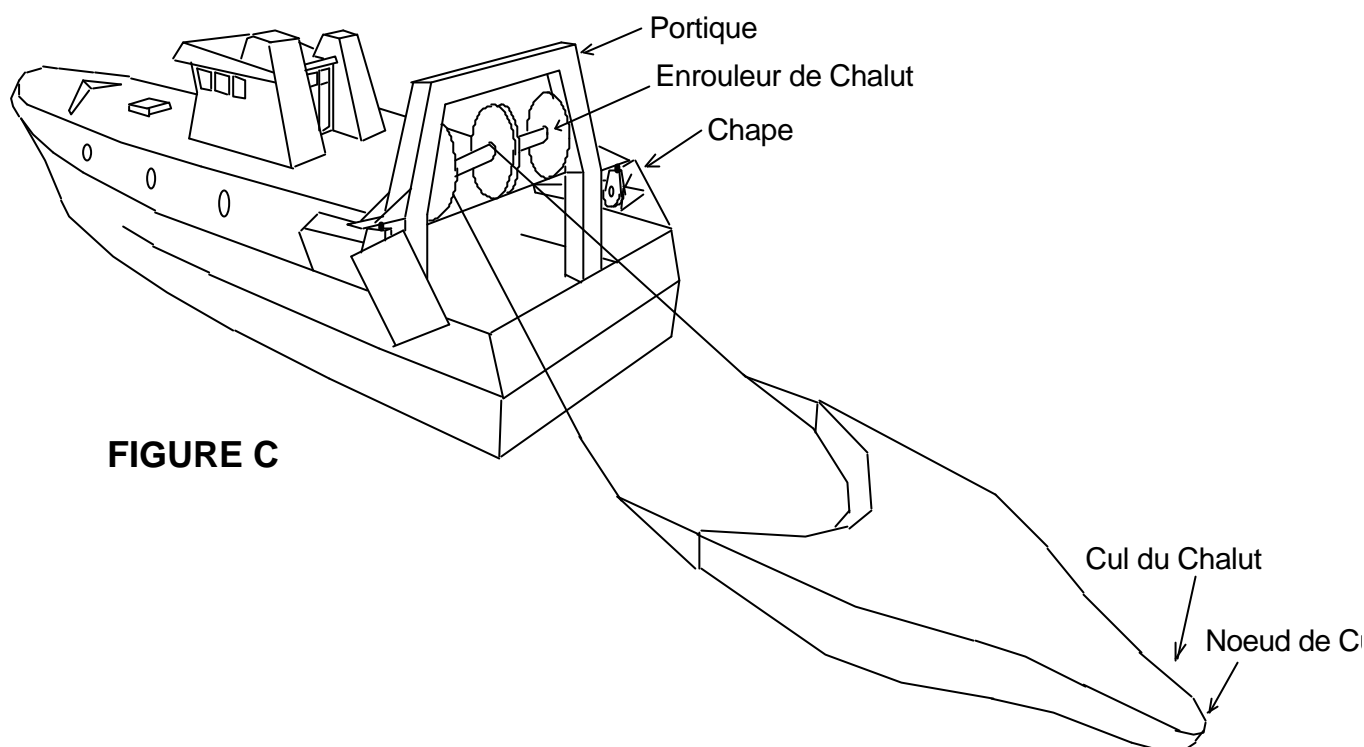


FIGURE C

Le chalut n'est embobiné que jusqu'au cul (le fond de la chaussette). Un noeud spécial fermant celui-ci est défait afin de libérer son contenu sur le pont. La pêche est ensuite triée, nettoyée, glacée et mise en cale réfrigérée.

Remarque : Certains éléments n'ont volontairement pas été évoqués afin de faciliter la compréhension de la manœuvre.

4.2 Principales phases de mise à l'eau d'un chalut :

La procédure de mise à l'eau du chalut est strictement inverse.

5. Les modèles réduits :

Ils sont réalisés tous deux de manière classique : bordé sur membrure.

Le « Iémanja » est réalisé au 1/20^e pour une longueur de 1,10 m et un poids de 26 Kg. L' « Eckmühl »

est réalisé au 1/33^e pour une longueur de 61 cm et un poids de 3,8 Kg.

Le bordé est en CTP 10/10^e pour le « Iémanja » et en latte de 20/10^e pour l' « Eckmühl ».

Ces deux coques sont renforcées intérieurement par de la résine polyester. Les étraves légèrement tulipées sont réalisées dans un bloc de balsa recouvert de résine afin d'assurer une bonne tenue mécanique et surtout l'étanchéité. Les ponts et superstructures sont en CTP de différentes épaisseurs.

Ces deux modèles sont propulsés par un moteur électrique réducté au 1/4 (Moteur Starmax pour le premier et Mabuchi 380 pour le second). En effet, dans notre cas, la vitesse n'est pas primordiale, ce qui nous intéresse pour traîner nos chaluts, c'est la traction.

Les chalutiers réels tractent le leur à environ 3 nœuds (6 Km/h).

5.1 Conception du système automatique de chalutage

A ces échelles (1/20° et 1/33°), la réalisation fonctionnelle des treuils et enrouleurs est quasi impossible. Les bobines doivent en effet tourner à une vitesse de l'ordre du tour par seconde et être capables de remonter plusieurs kilogrammes. C'est pourquoi, les treuils assurant effectivement la mise à l'eau et la remontée du chalut sont dissimulés à l'intérieur des modèles.

Ces treuils sont constitués d'un moto-réducteur et d'une bobine en laiton.

Ces deux chalutiers étant équipés de trois enrouleurs, seul, le central est rendu fonctionnel. Le moto-réducteur nécessaire à son fonctionnement est dissimulé sous un chalut dans un des enrouleurs latéraux.

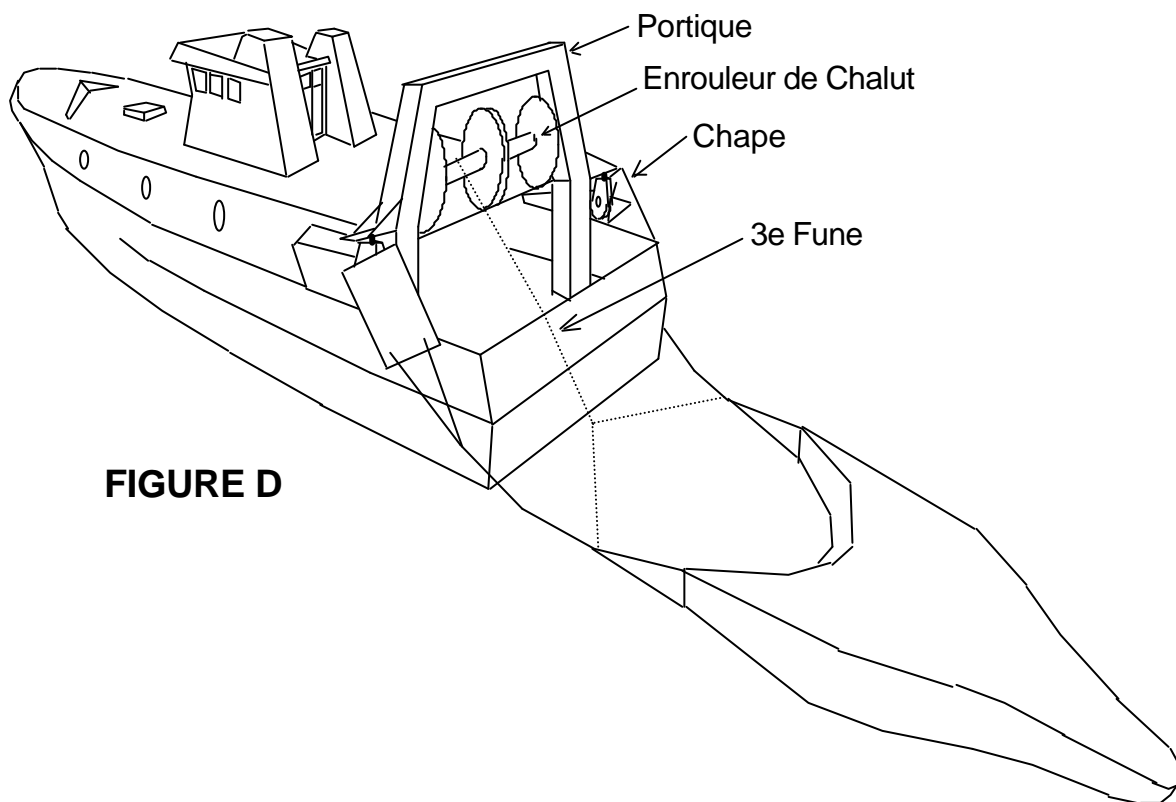
5.1.1 « Remplacement » des hommes : l'artifice

Comme nous l'avons vu précédemment, les câbles de l'enrouleur doivent être connectés aux funes sur l'arrière de chacun des panneaux (figure C). Ce travail est évidemment effectué par deux hommes d'équipage.

Sur les modèles réduits nous sommes obligés d'user d'un artifice : la 3^e fune.

Cette 3^e fune (quasi invisible) part de la bobine de l'enrouleur et se divise en fourche pour se connecter sur les extrémités avant des ailes du chalut.

Elle est représentée en pointillé sur la figure D ci-dessous.



5.1.2 Commandes, sécurités et synchronisation

Le système a été conçu afin d'être commandé par 2 voies proportionnelles pour la manœuvre du train de pêche. Une radio-commande à 4 voies suffit donc pour animer nos modèles.

Une commande Filer/Virer est affectée aux deux treuils.

Comme nous l'avons vu précédemment, lors de la remontée du chalut, les treuils doivent s'arrêter dès que les panneaux arrivent au niveau des chapes, sinon gare à la casse. Or, les deux treuils ont toutes les chances de ne pas tourner exactement à la même vitesse (effort différent sur chacune des funes, diamètre d'enroulement aléatoire sur les bobines, etc...), ce qui implique que l'un des panneaux arrive avant l'autre. Il est donc nécessaire de prévoir un système arrêtant automatiquement les treuils lors de l'arrivée des panneaux. Ceci est fait simplement par un petit plomb de pêche serti sur la fune qui vient appuyer sur un micro-switch de fin de course.

La différence de vitesse entre treuils bâbord et tribord pose un autre problème : lorsque l'on file le chalut, celui-ci risque de se présenter de travers et peut, par conséquent, refuser de s'ouvrir correctement.

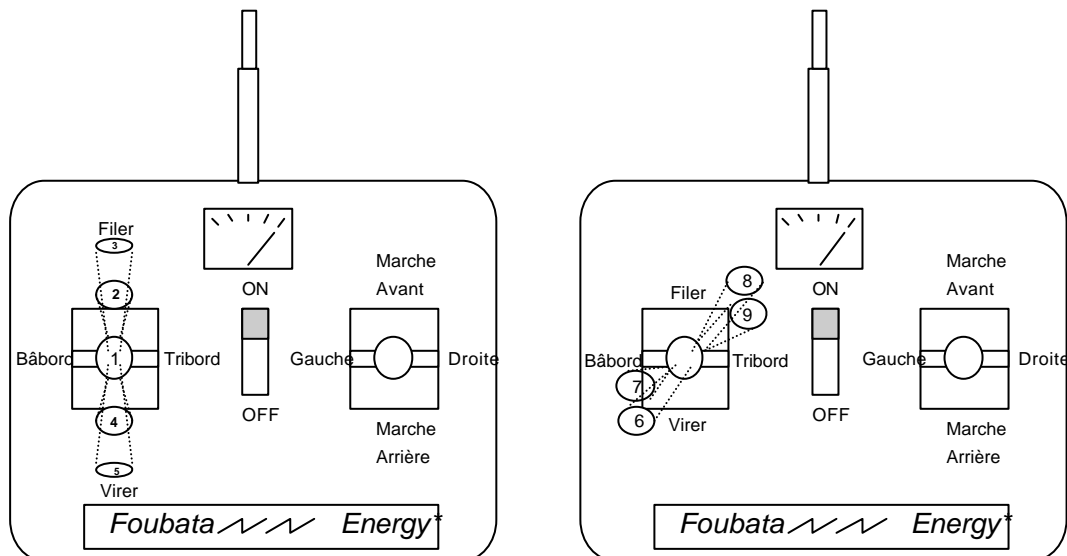
Afin de palier à ce problème, une commande de désélection (d'arrêt) est affectée aux treuils. Lorsque l'on file, il suffit de désélectionner le treuil le plus rapide puis de le resélectionner quand ils sont resynchronisés.

L'enrouleur bénéficiera uniquement d'une commande Filer/Virer différente de celle des treuils.

En résumé, nous avons :

- une commande « Filer » pour l'enrouleur
- une commande commune « Filer » pour les 2 treuils
- une commande « Désélection Bâbord »
- une commande « Désélection Tribord »
- une commande « Virer » pour l'enrouleur
- une commande commune « Virer » pour les 2 treuils

Nous devons générer toutes ces commandes à partir de deux voies proportionnelles de notre émetteur.



* Marque déposée.

Les 2 voies relatives au manche de droite sont classiquement affectées à la marche avant/arrière et à la direction du modèle.

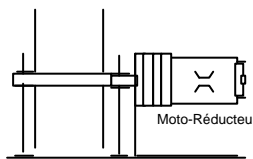
Le manche de gauche permet de commander à lui seul les deux treuils et l'enrouleur. Il assure toutes les manœuvres relatives au train de pêche.

Position du manche de gauche de l'émetteur :

- (1) Aucune commande : Les treuils et l'enrouleur sont à l'arrêt (position repos).
- (2) Commande « Filer » de l'enrouleur : L'enrouleur file seul (déroule).
- (3) Commande « Filer » des 2 treuils : Les 2 treuils filent, l'enrouleur file toujours.
- (4) Commande « Virer » de l'enrouleur : L'enrouleur vire seul (enroule).
- (5) Commande « Virer » des 2 treuils : Les 2 treuils virent, l'enrouleur vire toujours.
- (6) Commande « Désélection Tribord » + « Virer » : Le treuil bâbord vire seul, le treuil tribord est arrêté ainsi que l'enrouleur.
- (7) Commande « Désélection Tribord » : La sélection du treuil bâbord entraîne l'arrêt du treuil tribord et de l'enrouleur, la position du manche n'a pas atteint le seuil « Virer » des treuils. Le treuil bâbord est donc arrêté : tout est arrêté.
- (8) Commande « Désélection Bâbord » + « Filer » : Le treuil tribord file seul, le treuil bâbord est arrêté ainsi que l'enrouleur.
- (9) Commande « Désélection Bâbord » : La sélection du treuil tribord entraîne l'arrêt du treuil bâbord et de l'enrouleur, la position du manche n'a pas atteint le seuil « Filer » des treuils. Le treuil Tribord est donc arrêté: tout est arrêté.

5.1.3 Réalisation mécanique des treuils

Les treuils du « Iémanja »

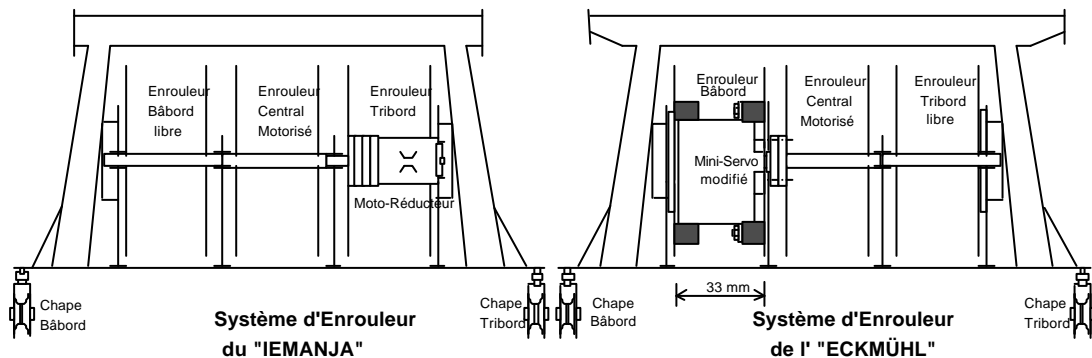


Un Treuil du "IEMANJA"

La bobine en laiton du treuil est entraînée par un moto-réducteur 6V à trains épicycloïdaux. La bonne vitesse de rotation de l'arbre de sortie se détermine en jouant sur le nombre d'étage de réductions.

Les treuils de l'« Eckmühl »

5.1.4 Réalisation mécanique des enrouleurs



En raison de l'encombrement très réduit (33 mm), le moteur d'entraînement de l'enrouleur de l'« Eckmühl » est réalisé à partir d'un mini-servo du commerce (SANWA). La première modification apportée consiste à meuler l'axe du pignon du potentiomètre afin qu'il ne soit plus entraîné. La seconde consiste à supprimer le petit circuit imprimé de commande et de puissance du moteur du servo. Sur les trois fils du cordon de servo, seuls le + et le - sont soudés directement sur les bornes du moteur, le troisième (Signal) n'est plus utilisé. La réduction interne à engrenage autorise une vitesse de rotation de l'ordre du tour par seconde (exactement notre besoin !) et est capable de tracter une masse de trois kilogrammes pour un diamètre d'enroulement de 2 cm (mini-servo standard : déplace 3Kg à un cm de l'axe).

5.1.5 Schéma de commande des treuils et enrouleurs

5.1.5.1 Solution à base de cames actionnées par des servos

(utilisé sur le « Iémanja »)

5.1.5.1.1 Schéma de commande et de puissance de l'enrouleur

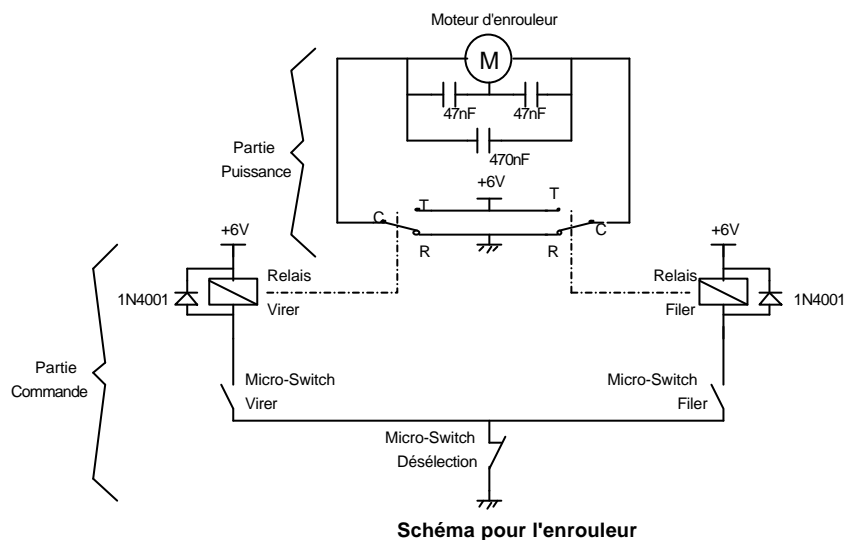


Schéma pour l'enrouleur

Les relais utilisés sont de type 1RT 6V 10A de marque FINDER ou équivalent.

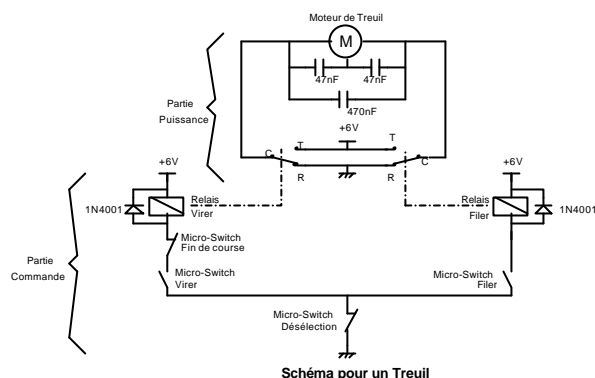
La partie commande ne concerne que la bobine des relais dans laquelle circule une centaine de mA. La partie puissance ne concerne que les contacts de puissance des relais. Ce circuit peut être traversé par une dizaine d'ampères. Un appui sur le micro-switch « Virer » alimente la bobine du relais « Virer ». Le contact s'établit entre les points Commun (C) et Travail (T). Le +6V est alors connecté sur la borne de gauche du Moteur d'enrouleur, tandis que la borne de droite est reliée à la masse par le contact Repos du relais « Filer ». Le moteur tourne dans un sens.

Un appui sur le micro-switch « Filer » alimente la bobine du relais « Filer ». Le +6V est alors connecté sur la borne de droite du Moteur d'enrouleur, tandis que la borne de gauche est reliée à la masse par le contact Repos du relais « Filer ». Le moteur tourne dans l'autre sens.

Un appui simultané sur les micro-switches « Filer » et « Virer » court-circuite les bornes du Moteur d'enrouleur, celui-ci s'arrête instantanément. Ceci est sans danger pour le moteur. Les diodes placées en parallèle sur les bobines des relais protègent les contacts des micro-switches lors de l'ouverture du circuit de commande. Sans ces diodes, il se produit des mini étincelles qui détériorent progressivement les contacts. Enfin, les condensateurs de 47 nF et 470 nF antiparasitent le moteur afin de ne pas générer de perturbation pour le récepteur de radio-commande.

Un appui sur le micro-switch « Désélection » empêche toute action sur le moteur, ceci permet de commander un des treuils tout en maintenant l'enrouleur à l'arrêt (voir plus loin).

5.1.5.1.2 Schéma de commande et de puissance des treuils



Le schéma est strictement identique à celui de l'enrouleur, seul un micro-switch a été ajouté afin d'arrêter automatiquement les treuils lorsque les panneaux arrivent au niveau des chapes. Celui-ci ne coupe que la voie « Virer » afin de laisser opérationnelle la voie « Filer » (sinon verrouillage !!!). Il est nécessaire de réaliser ce montage pour chacun des treuils.

5.1.5.1.3 Commande des micro-switchs par les 2 servos :

Le premier servo a pour rôle d'actionner les micro-switchs suivants :

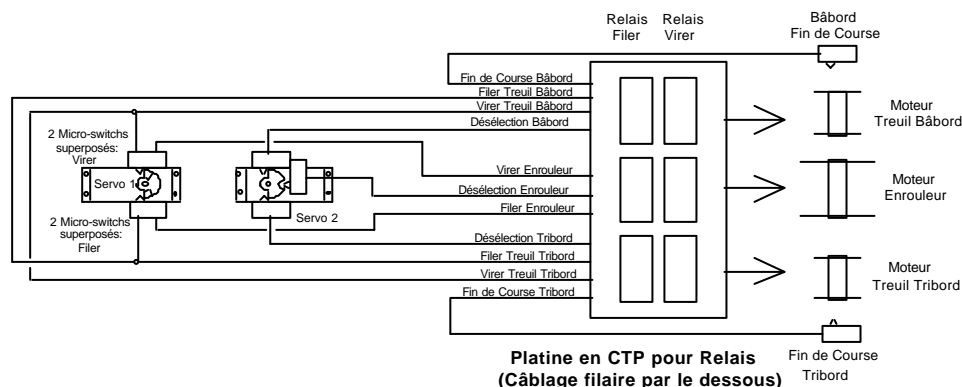
- « Filer » pour l'enrouleur
- « Filer » pour les 2 treuils
- « Virer » pour l'enrouleur
- « Virer » pour les 2 treuils

Les micro-switchs « Filer » et « Virer » de l'enrouleur sont actionnés à la mi-course du servo.

Les micro-switchs « Filer » et « Virer » des treuils sont actionnés à la pleine course du servo, ce qui veut dire que quand les treuils virent ou filent, l'enrouleur le fait également. La configuration du deuxième servo permet de filer ou virer un des treuils tout en désélectionnant l'enrouleur.

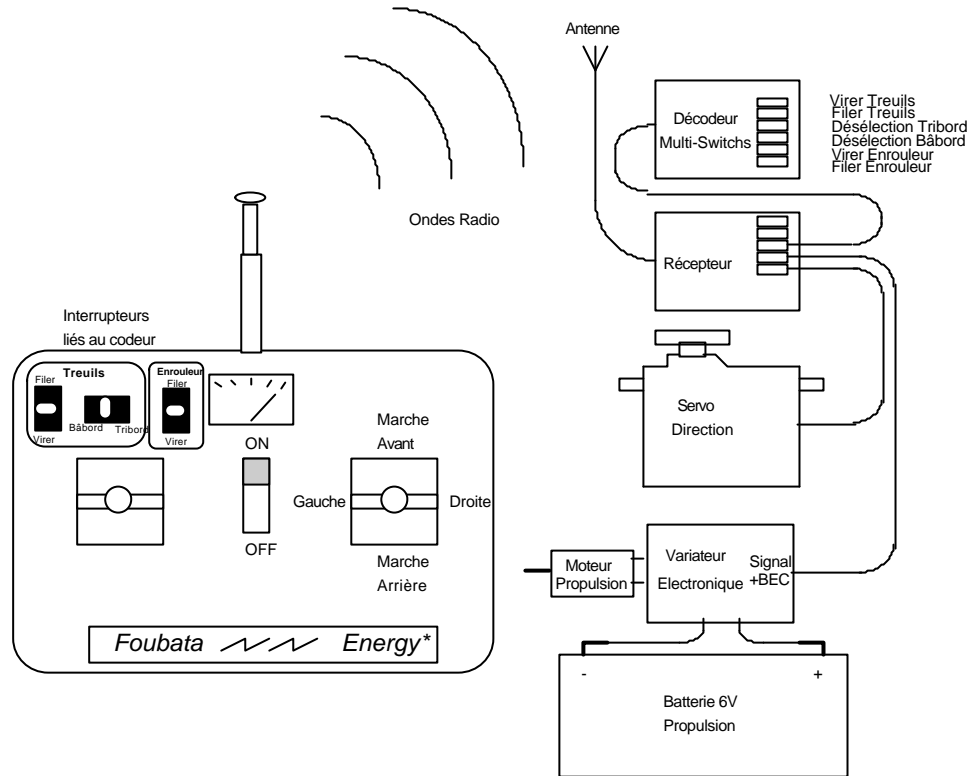
Le deuxième servo a pour rôle d'actionner les micro-switchs suivants :

- « Désélection Bâbord »
- « Désélection Tribord »
- « Désélection Enrouleur » : comme nous venons de le voir ci-dessus, il peut être nécessaire de pouvoir manoeuvrer un des treuils tout en maintenant l'enrouleur à l'arrêt.



5.1.5.2 Solution modulaire actionnée par module « multi-switchs »

(utilisé sur l' « Eckmühl »)



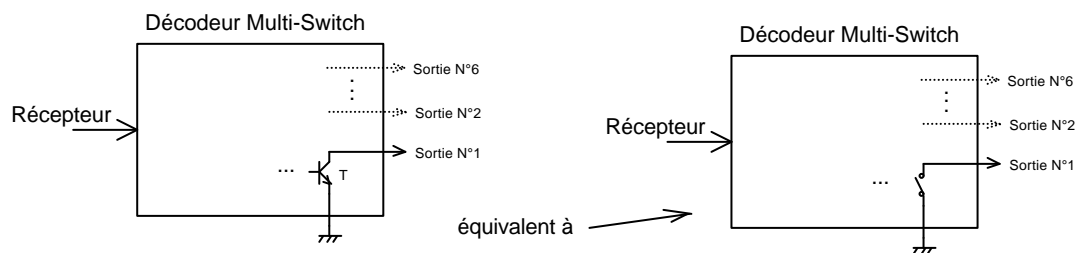
Cette deuxième solution a été conçue pour être commandée par un module « multi-switchs » du commerce.

Ce module est en fait un décodeur qui se branche sur une sortie du récepteur à la place d'un servo. Il est chargé d'activer ou de désactiver les sorties du module en fonction de la largeur d'impulsion qui est générée par l'émetteur.

Sur l'émetteur, il y a un codeur qui génère des impulsions dont la largeur est fonction de l'ouverture et/ou de la fermeture de plusieurs interrupteurs. Ces interrupteurs sont du type à 3 positions. Lorsque les 3 interrupteurs sont en position centrale, aucune sortie du décodeur « multi-switchs » n'est activée.

Structure de l'étage d'une sortie « multi-switch » :

Ces sorties sont du type « transistor à collecteur ouvert », c'est-à-dire qu'elles se comportent comme des interrupteurs dont un des contacts est connecté à la masse.

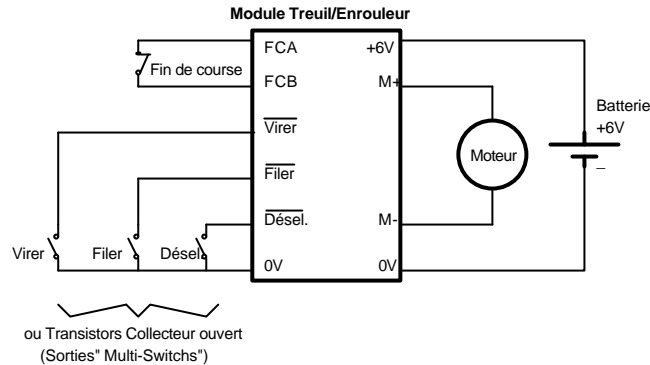


Le transistor T est équivalent à un interrupteur. Quand il est fermé, la sortie correspondante est reliée à la masse.

5.1.5.2.1 Le Module Treuil/Enrouleur

En analysant les schémas de commandes des treuils et de l'enrouleur du « Iémanja », nous constatons que la seule différence entre ces deux schémas est la présence d'un switch de fin de course sur le schéma de commande des treuils. De plus, pour s'interfacer directement sur un décodeur multi-switchs, il est nécessaire que toutes les commandes se fassent par mise à la masse. D'où l'idée de créer un module commun de commande et de puissance pour les treuils et l'enrouleur.

I . Principe

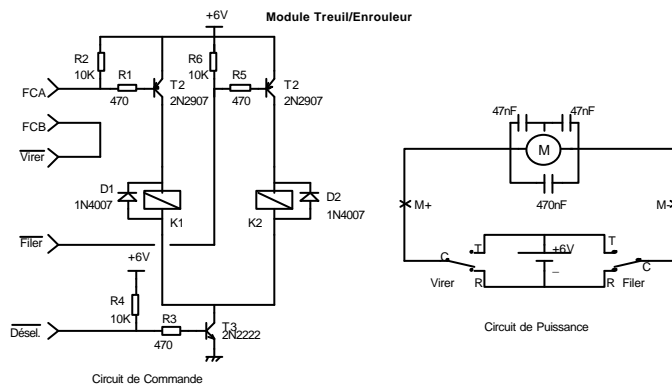


Ce module se présente sous la forme d'une boîte ayant comme entrées la partie commande et comme sorties la partie puissance.

II . Présentation

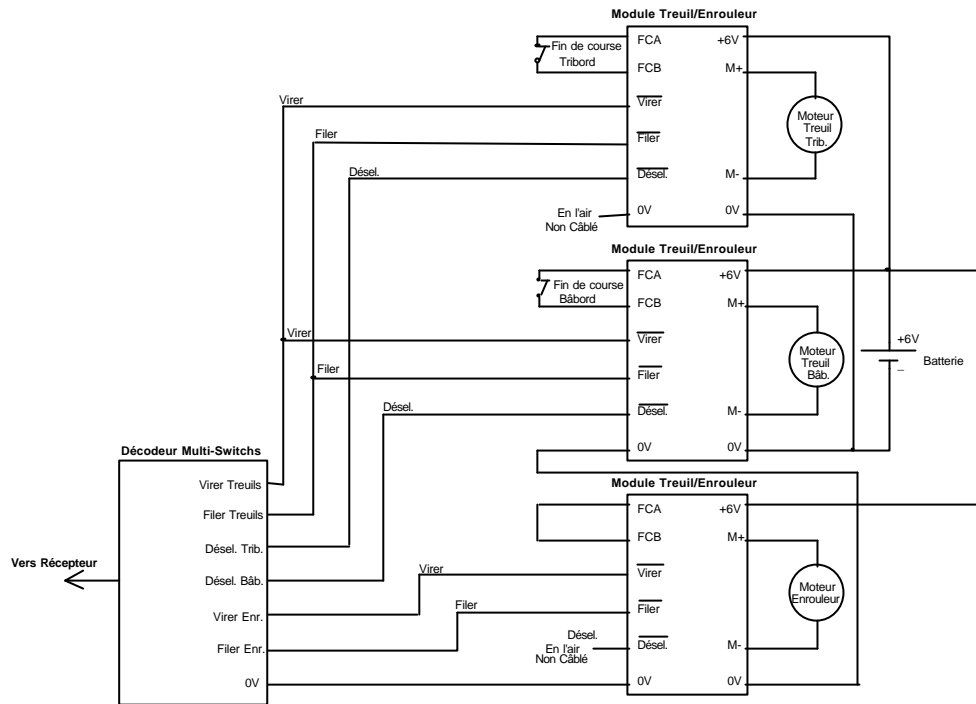
Le module Treuil/Enrouleur permet de commander un moteur électrique. Les commandes «Filer», «Virer» et «Désélectionner» se font par mise à la masse. Une entrée «Fin de Course» (FCA/FCB) interrompt l'action «Virer» si celui-ci est actionné. Il est protégé contre les actions simultanées «Virer/Filer» car la commande est de type «exclusion mutuelle», le moteur est alors court-circuité (Arrêt). Enfin, une entrée «Désélection» empêche toute action sur le Treuil ou l'enrouleur si celle-ci est activée (les commandes «Virer et Filer» sont alors ignorées). Dans le cas de l'utilisation de ce module pour l'enrouleur, le switch de fin de course est remplacé par un simple fil (strap).

III . Schéma du module Treuil/Enrouleur



Ce module fait appel à quelques composants électroniques de base très faciles à trouver dans tout magasin spécialisé.

5.1.5.2 Schéma de commande et de puissance des Treuils et Enrouleur



Câblage des 3 Modules Treuil/Enrouleur sur Décodeur Multi-Switches