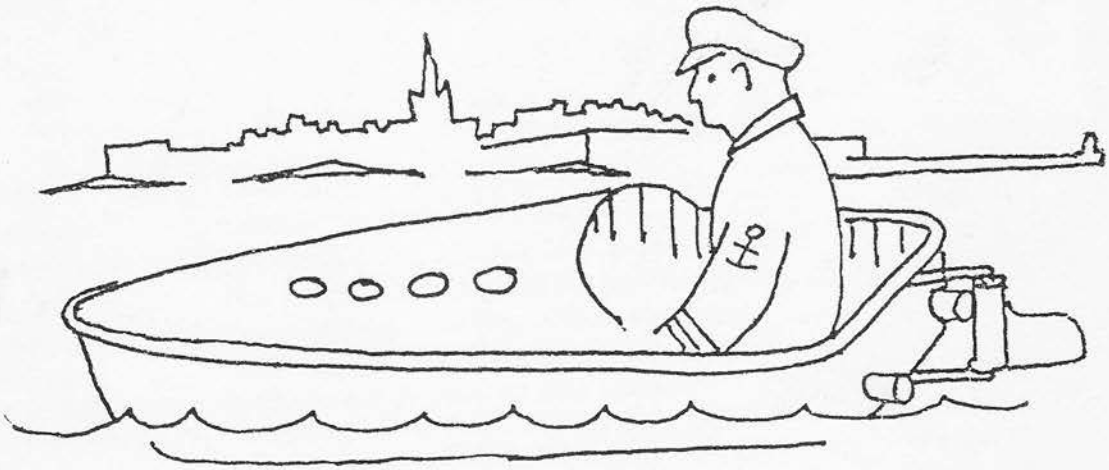
POP POP MAGAZINE



N°3 ETE 1995

Bulletin de l'Association des
Amis des Moteurs Pop-Pop

Siège social

La Droguerie de Marine
66 Rue Georges Clémenceau
35400 SAINT SERVAN SUR MER

POP POP MAGAZINE

Première revue mondiale consacrée à la propulsion par chaudières pulsantes à vaporisation instantanée.

Bulletin de l'Association des Amateurs de Moteurs Pop-Pop
A.A.M.P.P.

Président: Professeur Jean Le Bot
Secrétaire-Trésorier : Loïc Josse

N°3 Printemps-Eté 1995

Sommaire

Loïc Josse	Editorial	Page 2
Rédaction	Courrier des lecteurs et réponses	Page 3
Jean Hérisson	Terrifiant	Page 6
Jean Le Bot	Des scientifiques au travail sur les Pop-Pop	Page 7
Maurice Le Bris	Comment faire de la physique en s'amusant	Page 8
John Gwynn	"Burn out" des moteurs Pop-pop et effet Nukiyama	Page 10
Jean Le Bot	Un mesureur de poussée pour moteurs Pop-Pop	Page 12
John Hedgehog	Two penny motor	Page 16
XXX	A la rubrique des "Affaires"	Page 17
Yann Ar Bod	Les Pop-Pop au départ de la route du rhum	Page 18
Rédaction	Distinction honorifique	Page 19

Aucun article ou extrait de ce Bulletin ne pourra être reproduit sans l'autorisation écrite de l'Association avec obligation d'en indiquer la source

TROIS ANS DE POP-POP

3 ans ! 3 années se sont écoulées depuis cette mémorable journée de juin 92 où l'inauguration de la Droguerie de Marine donnait lieu à une démonstration de bateaux à moteur pop-pop, et notamment de la fameuse péniche " au Joyeux Maquereau " construite par l'ami Michel FLAGEUL.

3 ans que, réunis autour du Professeur Jean LE BOT, et des inséparables John HEDGEHOG et Jean HERISSON, qui tous trois nous ont initiés aux mystères du pop-pop, nous décidions de créer une association loi de 1901, dont le dépôt du nom et des statuts avait pour le moins surpris les autorités préfectorales.

3 ans qu'Edouard MARET d'Ouest-France et Bernard RUBINSTEIN de Neptune-Yachting, mordus par la passion du pop-pop, commençaient à l'évoquer dans leurs colonnes, bientôt relayés par Marianne MINNE du Pays Malouin et Béatrice BERGE de FR3 qui lui consacra 4 mn dans le cadre d'une émission Thalassa.

Des milliers de lettres et d'appels téléphoniques suivirent cette émission ainsi que la demi-page en 4ème de couverture d'Ouest-France en août et septembre 93.
Nous nous structurâmes alors : un laboratoire de recherche appliquée près du canal Saint-Martin à Roazhon, un chantier naval pour assurer l'après-vente (Estuaire-Marine à Plouër sur Rance).
L'assemblée Générale du 1er avril 1994, tenue dans le célèbre "33Export" du port de plaisance de Saint-Servan, confirme la réussite, avec 221 membres et un dynamisme exemplaire.

Depuis, les pop-pops et surtout notre Amicale, ont été présents et ont donné lieu à de multiples articles de presse à l'occasion du départ de la Route du Rhum, de Noël, du Salon du Livre Maritime de Concarneau... La plupart des revues nautiques, plusieurs revues de modélistes, et la presse locale et régionale en ont abondamment parlé, de même que M6 avec l'ami Hervé DOUILLARD, FR3 Rennes... Nous avons même dû - et cela est affirmé sans cabotinage - parfois limiter nos interventions ou refuser notre participation pour préserver la réputation du pop-pop et l'esprit de notre Amicale.

Le pop-pop a suscité de très nombreuses demandes d'information, échanges de souvenirs, correspondances scientifiques et projets éducatifs, dont ce numéro de Pop-pop Magazine donne des témoignages.
La Droguerie de Marine a cherché à recenser les fabricants de pop-pop dans le monde entier, elle en a fait venir du Japon, du Pakistan, d'Inde, du Viet-Nam, du Mexique, elle a reçu des échantillons d'Indonésie, de Grande-Bretagne, d'Afrique du Sud...
Le Professeur LE BOT et la Droguerie ont même tenté d'en faire fabriquer sur place à Saint-Malo; ils ne désespèrent toujours pas de réussir à vaincre les obstacles à ce projet à caractère à la fois social et ludique.

Il y a 3 ans, nous nous donnions comme objectif de faire connaître et reconnaitre le bateau à moteur pop-pop, de le promouvoir et de permettre tous les échanges relatifs à ce mode de propulsion original. Nous croyons aujourd'hui, à l'heure de la publication du numéro 3 de Pop-pop Magazine, avoir rempli la mission que nous nous étions impartie.

Pour être plus explicite, je dirai simplement que l'équipe qui compose le bureau de l'Amicale, à savoir le Professeur Jean LE BOT, Valérie CORDE, et moi-même, lançons un appel aux bonnes volontés et demandons à une nouvelle équipe de prendre le relai à la passerelle de l'A.A.M.P.P. !

Est-ce à dire que le pop-pop, à notre sens, n'aurait plus de mystères à livrer ou de charmes à dévoiler ? Certes non, le pop-pop a tout l'avenir devant lui; mais, dans une course de fond, il faut savoir passer le relai au bon moment...

Amicalement vôtre

Loïc JOSSE

courriers des lecteurs

de Monsieur Guillaume Clermont qui a rencontré des Pop-Pop aux Indes

Sur le Gange des barques grosses et petites vont et viennent, nul bruit de moteur ne vient perturber le calme nécessaire aux ablutions des pèlerins et aux âmes qui quittent les corps en crémation sur les ghatts.

Retour dans la ville et son tumulte ! les milliers de clochettes des vélos nous reposent les oreilles entre les Klaxons stridents des scooters, voitures et autres petits engins à moteur. les sirènes hurlantes des bus et des camions percent la chaleur étouffante : ici on est prié de Klaxonner !

Les meuglements patients des vaches, les aboiements de principe des chiens, le grognement des cochons complètent ces harmonies distordues.

Quand soudain un bruit connu mais inattendu apparaît: pop,pop, pop...nous sommes éberlués. Au coin d'une rue de petits bateaux dans une bassine tentent de mettre un rythme dans ce tohu-bohu général !

Estuaire marine sur Gange, l'eau universelle, vecteur de moteur pop-pop-pop-pop-pop, l'infernale vapeur meut des petits bateaux, autour du nhja de Vishnou, les frontières abolies, m'embarquent pour un nouveau voyage, qui n'en finit pas.....

de Monsieur Philippe Raoult à Lagny sur Marne

QUESTIONS

1 Peut-on calculer la puissance nécessaire pour actionner un Pop-Pop en fonction du volume du réservoir, de la longueur des tuyauteries etc..

2 Est-il possible de concevoir un Pop-Pop marchant à l'énergie solaire?

3 Peut-on concevoir un Pop-Pop qui marcherait avec de l'air et non de l'eau .

REPONSES

1 comme on ne sait pas encore calculer les Pop-Pop, disons de manière empirique qu'il faut environ 20 Watts pour actionner un moteur ayant un réservoir de 40x50x4 mm

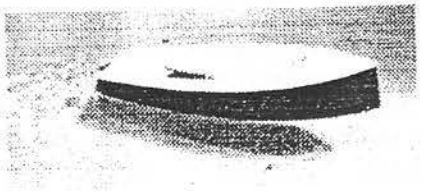
2 Le soleil étant au Zenith la terre reçoit au maximum 0,1 watt par cm2 il faudrait donc capter les rayons solaires sur au moins 200 cm2 et les concentrer sur le moteur. Essayez !

3 N'oubliez pas que le moteur Pop-Pop fait appel à un mécanisme de vaporisation-condensation. On pourrait peut-être popper de l'air mais sous forme liquide aux alentours de -190°. Une idée à proposer à l'Aérospatiale pour pomper l'oxygène liquide dans les moteurs de la fusée Ariane.

Jean Hérisson

De Monsieur Lucien Daré à Saint Avé

Les essais des moteurs ont été assez laborieux mais avec de la patience mon fils a réussi à réaliser plusieurs moteurs marchant tout à fait bien(pop-pop compris).Tubes laiton 3x4,réservoir tôle laiton 5/10° emboutie, couvercle vibrant:tôle d'acier 3/100° provenant emballage jus d'orange "oasis", le tout soudé à l'étain. Coque fibre de verrre+résine sur moule polystyrène L=320 mm l=90 mm



actuellement en chantier une coque plus grande prévue pour deux moteurs pop-pop

NDLR Bravo pour cette réalisation !

De l'Institut Universitaire de Technologie de Belfort-Montbéliard

UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE
INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE
BELFORT – MONTBELIARD

GENIE MECANIQUE ET PRODUCTIQUE
GENIE THERMIQUE ET ENERGIE

Actuellement étudiants en 2° année de Génie Thermique et Energie à l' I.U.T. de Belfort, nous devons réaliser une étude technique qui a pour sujet le moteur Pop-pop.

Notre but est d'expliquer le fonctionnement de ce moteur en réalisant un modèle, de voir pourquoi ce moteur n'est pas utilisable sur de gtos bateaux et enfin de comparer un moteur Pop-Pop et un moteur à hélice.

Aussi nous vous serions reconnaissants de nous faire parvenir toute sorte de documentation, ou à défaut quelques adresses qui pourraient nous aider dans nos recherches.

*****

Très bien, mes jeunes amis, la documentation que vous sollicitiez vous ayant été adressée en temps utile, j'espère que vous êtes maintenant en possession d'un DUT tout neuf, soyez chics faites nous part de vos découvertes.

Prof. Jean Le Bot

De Mr Charles C. Stuffingbox R.N. (R) D.S.O. V.C. Isle of Portland Dorset U.K.

Sir

(le reste de la lettre a été traduit par Loïc Josse)

Je suis un très vieil homme retiré dans le sud du pays dans l'ile de Portland.

J'ai su que vous vous intéressiez à cette histoire du naufrage de Hell's a Poppin - une pitié qu'elle ait fini ainsi - et j'ai fini par me décider à vous mettre un mot.

J'en ai vu des courses de bateaux à moteur dans ma vie mais pas une comme la Cowes-Torquay de 1967. Je me souviens très bien des frères Van den Merwe car c'est moi qui les recueillis tout trempés sur les rochers et qui les ai réconfortés avec un bon grog. C'étaient deux fameux gaillards qui s'y entendait à lever le coude. Ce que nous avons bu ensemble ce soir-là après le grog, je suis incapable de vous le dire. Je me souviens qu'au début - car la mécanique a été un peu mon affaire autrefois lorsque je servais dans la Navy - j'ai essayé d'en savoir un peu sur leur maudite machine que j'avais vu filer comme l'enfer mais il n'ont pas voulu me dire beaucoup là dessus. Le matin ils étaient partis et je n'ai plus jamais entendu parler d'eux.

J'avais bien repèré l'endroit du naufrage et j'ai eu plus d'une fois l'envie d'y aller voir car autrefois j'ai plongé moi-même...maintenant je suis trop vieux mais je me souviens bien des marques. Alors si le coeur vous en dit, passez me voir un de ces jours, mais sans trop tarder. Emportez votre masque et vos bouteilles, je vous dirai l'endroit.

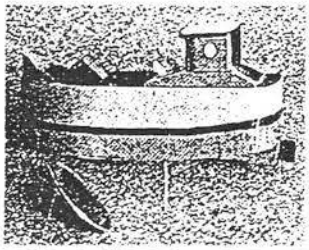
Sincèrement vôtre.

*****

Affaire à suivre
Jean Hérisson

de Monsieur Yann Bozec de Cholet

Je vous envoie une photo de mon premier bateau propulsé par un moteur du type Mark I. Au premier plan je vous présente la chaudière d'un moteur de type Mark II

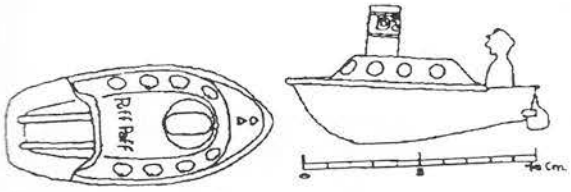


Merci Monsieur Bozec, votre collaboration à PopMag est toujours appréciée

Jean Le Bot

De Monsieur Marcel Baivier de Nivelles (Belgique)

Vous trouverez en annexe, un croquis, ainsi qu'une photocopie de la boite du petit remorqueur allemand qui semble être un sister ship du Baby-Boat de Tufail Chugtail, au Pakistan.



D'après le Conservateur du Musée du Jouet à Bruxelles, il est possible que les deux modèles soient bien identiques. En effet de nombreuses matrices de jouets allemands, devenus commercialement peu rentables sur le marché ouest-européen, ont été vendus aux pays de l'Est ou encore en Asie.
Il n'est pas exclu aussi que le Pop-Pop de Tufail soit une contrefaçon plus ou moins fidèle de l'original.

NDLR Merci Monsieur Baivier, votre contribution au recensement que nous avons entrepris de tous les modèles de bateaux à moteur Pop-Pop nous a été très précieuse, nous espérons que vous serez imité

De Monsieur Jean-François Millet à Orry la Ville

Petit nouveau dans le club très fermé des amateurs de Pop-Pop, mais pas dans la vie (né en 1934) j'ai eu, vers 1950, la grande joie de voir, 9 ans après son tournage, (ben oui, entre temps il y avait eu l'occupation et à la libération, j'étais encore un peu jeunot pour aller au cinéma tout seul...) le célèbre film de Hank C. Potter "Hellzapoppin". C'est avec délices que mes contemporains et moi-même, avons découvert cette oeuvre iconoclaste qui s'inscrivait dans la lignée de celles de joyeux trublions comme Tex Avery pour le carton et Spike Jones pour la mimique.
Hellzapoppin, (traduction approximative : l'enfer est en train d'exploser) a longtemps été pour quantité d'humoristes la référence suprême, comme le dit d'ailleurs très bien M.Bob Bagshaw dans le dernier PopMag. Hellzapoppin fit des petits si j'ose dire. en effet, le film de Robert Dhery "Branquignol" (1949) en était le digne héritier.
Vers le fin des années 50, le souvenir de Hellzapoppin était encore si vivace, qu'une bande de farceurs: Jack K. Netty, Vernon Sullivan, Henry Cording et Elsa Poppin (1) furent tous mouillés dans la sortie d'un disque 45 tours qui s'intitulait "Elsa Poppin et sa musique sidérante". Ce disque, je le possède et le conserve jalousement au côté d'autres raretés de l'époque.

Nous somme bien loin des moteurs Pop-Pop, me direz-vous ? Pas si sûr...si la matière en est différente, l'esprit en est bien le même !

P.S. Je voudrais, en plus, féliciter M. Lars Larsen qui, par son esprit de déduction et sa grande clairvoyance, a si bien su déterminer la cause réelle de l'échec du "Hell's a Poppin" dans la course offshore de Cowes à Torquay.

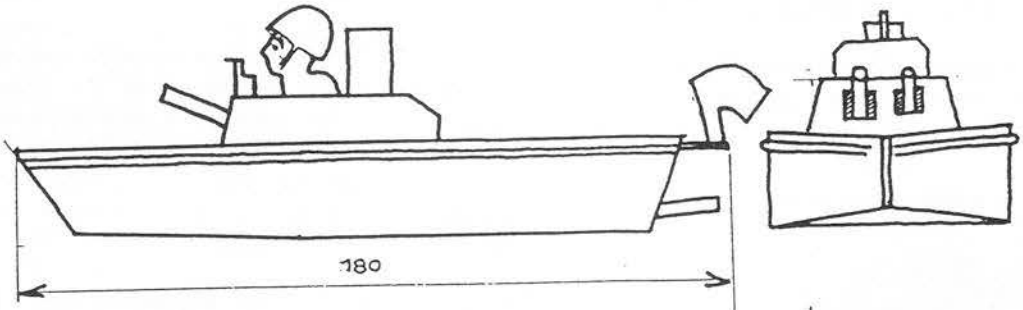
"Our gallant ship up Channel steered
The cliffs of Dover soon appeared...."
(chanson de drisse)

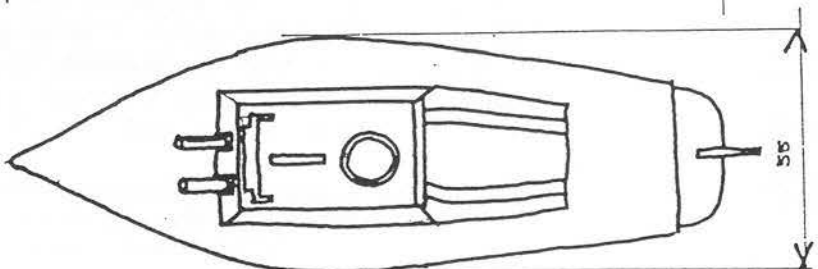
(1) Jacques Canetti, Boris Vian, Henri Salvador et André Popp.

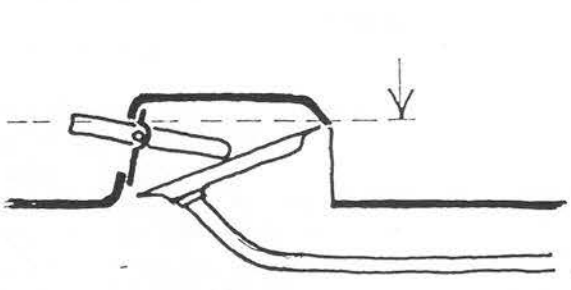
Merci Monsieur Millet de me rappeler ma jeunesse.

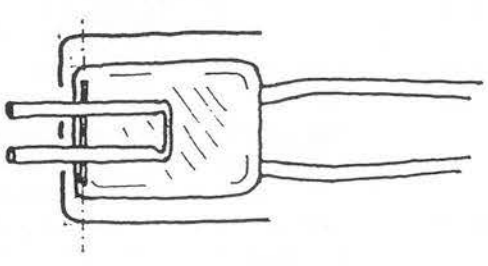
John Hedgehog

terrifiant !









Cette cannonière à moteur Pop-Pop vient d
Indonésie via la Hollande. Un ami de l'A.A.M.
qui l'a achetée là bas a bien voulu nous la pr
pour examen. Il s'agit d'un must en matière
Pop-Pop, qui mérite bien un écho dans PopM

A première vue ce bateau semble classique a
une coque pliée-soudée et non emboutie.
remarque tout de suite cependant deux tube
mitrailleuses lourdes sortant des sabords
kiosque ou d'une tourelle servie par un "mar
casqué à l'air rébarbatif.
Lorsque le moteur Pop-Pop fonctionne les tu
sautillent donnant l'illusion qu' une salve est
balayant de haut en bas un large secteur.
Une fois sa première frayeur passée, J
Hérisson, plus curieux que poltron,
empressé de démonter le kiosque
comprendre le mécanisme de cet engin.
La figure suffit comme explication : remar
comment le U en tube de fer blanc dont
branches figurent les mitrailleuses est pivot
son milieu et vient en appui sur la membr
vibrante.
Astucieux n'est ce pas?
Lecteurs de PopMag, constructeurs amate
essayez d'imaginer une version pacifique de
navire.

Des Scientifiques au travail sur les Pop-Pop

Sous cette rubrique PopMag débute la publication d'articles de réelle tenue scientifique, affirmant ainsi la volonté de la rédaction de ne négliger aucun des aspects de la propulsion par ce micro- pulso-réacteur à vaporisation instantanée.

Dans ce Numéro nous en aurons deux.

Le premier est d'ordre pédagogique.

Son auteur est Maurice LE BRIS professeur de Sciences Physiques au lycée Pierre Guéguin de Concarneau. Le coup de foudre qu'il a eu pour les Pop-Pop a immédiatement déclenché chez lui un réflexe : celui d'un pédagogue épris de sa discipline. En collaboration avec le Groupe de Recherche-Formation "Pour une pédagogie active en Sciences physiques" de Quimper il a réalisé durant l'année 93-94 une expérimentation sur le moteur Pop-Pop avec ses élèves de 1°s. Ce travail a donné lieu à un rapport scientifique dont Maurice Le Bris a bien voulu autoriser la publication partielle dans Pop-Pop Magazine. Voilà une utilisation des Pop-Pop à laquelle on n'avait pas encore pensé, voilà des comptes-rendus d'expériences très simples qui éclaireront les lecteurs débutants de PopMag. Merci Monsieur Le Bris !

Le second texte relève de la recherche fondamentale

Contrairement à ce qui a été écrit, la firme Paynes Inc. d'Annapolis My USA qui en 1979 a travaillé sur les Pop-Pop, n'a pas apporté grand chose à la compréhension des mécanismes mis en jeu dans ces petits moteurs. Ses énormes et indigestes rapports que nous avons pu nous procurer grâce à l'amabilité de Basil Harley Esq. membre d'honneur de l'A.A.M.P.P. ressemblent bien plus à une justification pour l'emploi des crédits de recherches de l'US Navy et du Département de l'Energie qu'à une contribution scientifique valable à l'étude d'un processus.

Grâce à l'A.M.P.P. les choses vont changer.

Dans les jours qui suivirent la séquence Pop-Pop de Thalassa, le siège de l'Association recevait quantité d'appels téléphoniques suivies d'adhésions enthousiastes. Nous étions loin de nous douter alors de la chance que nous avions d'accueillir ainsi John GWYNN C.E. I.Mec. E. (Ingénieur civil en mécanique, membre de l'Institution des Ingénieurs Mécaniciens)

John est un Anglais qui habite en France près de Nevers où il a créé une équipe de cricket, il possède une magnifique petite Morgane blanche qu'il a restaurée lui-même, sa femme est provençale, professeur d'anglais, et ils ont deux petits garçons. John qui a déjà un brillant passé dans l'industrie automobile est également très compétent en matière de thermodynamique, il a ainsi travaillé sur les pompes fluidyne (voir PopMag N°2 page 4), L 'intérêt qu'il porte aux Pop-Pop est celui d'un scientifique et d'un ingénieur, je suis persuadé que grâce à lui nous allons comprendre quelque chose à la théorie de ces moteurs et déboucher sur d'intéressantes réalisations.

L'article qu'il a bien voulu rédiger pour PopMag3 semblera peut-être difficile à certains, je suis persuadé qu'il en remplira d'autres de satisfaction. La fascination du Pop-Pop est bien là : moteur dérisoire, tout juste capable de propulser un petit bateau mais aussi objet de passion capable de rassembler en association des centaines de membres, machine d'une extrême simplicité tirant sa puissance d'un lumignon et pourtant système mettant en oeuvre des mécanismes physiques complexes.

Prof Jean Le Bot

Comment faire de la Physique en s'amusant

L'option Sciences expérimentales en 1° S est un espace de liberté dont il faut profiter pour donner aux élèves le goût des Sciences Physiques.

Mon attention a été attirée par un article du journal Ouest France, puis par un sujet de l'émission Thalassa à la télévision, où l'on voyait le Professeur Jean Le Bot, Universitaire Rennais, présenter un curieux petit bateau, mû par la flamme d'une bougie, et qui faisait pop pop pop en tournant sans jamais s'arrêter.
J'ai vu là un sujet attractif, pouvant entrer dans le thème FLUIDES et LOCOMOTION du programme, mettant en jeu plusieurs notions de physique, et dont l'étude serait aiguillonnée par le plaisir d'avancer dans la compréhension et la réalisation de l'objet.
L'expérience a été très positive. Toute la classe a travaillé avec beaucoup d'entrain et sans lassitude sur ce sujet pendant deux mois à raison de deux heures par semaine.

Chaque séquence de 2 heures a comporté une étude théorique et expérimentale d'une notion physique, et impérativement une partie pratique de fabrication, avec apprentissage de nouvelles techniques.

La fabrication devant être accessible à tous les élèves, on a recherché des solutions ne présentant pas d'obstacle technique trop important, quitte à renoncer au bruit en se contenant de la propulsion

L'action s'est enchaînée naturellement, selon la progression détaillée ci-dessous:

1° séance: Rendre visibles les oscillations vaporisation-condensation et créer un mouvement
2° séance: Améliorer, varier les dispositifs précédents, après étude des phénomènes physiques mis en jeu.
3° séance : Etude des phénomènes de Vaporisation -Condensation.
4° séance: Expliquer les oscillations vaporisation condensation,
imaginer et réaliser un "bateau" qui avance, mesurer ses performances.
5° séance: Evaluer le rendement énergétique du moteur.
6° séance et
7° séance: Rechercher un autre dispositif de mesure de forces faibles.
Pratique d'une modélisation par informatique d'un étalonnage expérimental.
8° séance et
9° séance: Expérimentation en bassin extérieur sur des flotteurs en styrodur, que chacun a découpés, garnis d'accessoires, décorés, du radeau au trimaran.

Le bateau "Pop-Pop n'a pas épuisé là toutes ses possibilités. Par exemple, si on a acheté, ou si on arrive à fabriquer un modèle plus élaboré produisant aussi le bruit caractéristique, on peut enregistrer et faire analyser le son, ce qui constitue une application intéressante du programme de seconde.

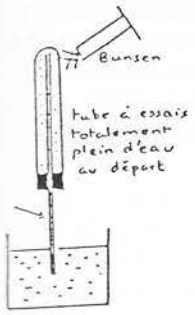
Le bilan a été très positif.

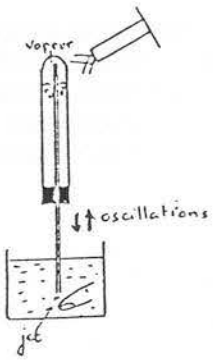
On cherchait à rendre les élèves plus actifs, ils l'ont été pleinement, au moins au point de vue pratique. Ils ont expérimenté, fabriqué, mis en oeuvre de nouvelles techniques, développé leur habileté manuelle. ils ont aussi subi des échecs, et appris à les surmonter.

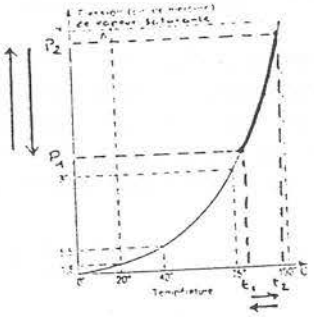
En ce qui concerne enfin l'apprentissage en sciences Physiques, il est certain que les notions étudiées, s'inscrivant dans une nécessité de compréhension des phénomènes ont laissé des traces dans l'esprit des élèves. Plusieurs de souviendront :" On a vu ça à propos du bateau Pop-Pop "

Maurice Le Bris

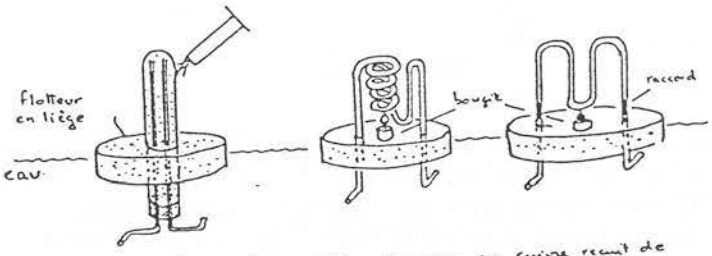
N.D.L.R. nous publions ci-dessous, sans les commenter, les dessins figurant dans le rapport de M.Le Bris en espérant que les lecteurs qui auront l'envie de reproduire ces expériences nous feront part de leurs observations.



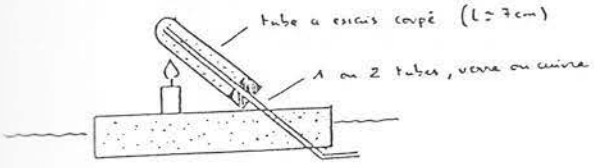


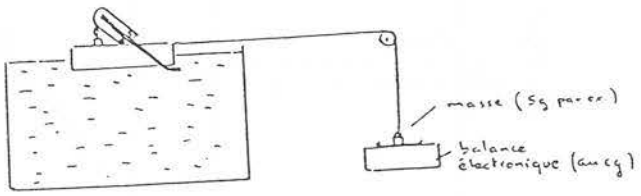


la vapeur produite à t_2 se condense à t_1. La pression oscille entre P_2 et P_1



Les tubes sont en verre, ou mieux en cuivre recuit de diamètre 5mm. Et ça tourne !





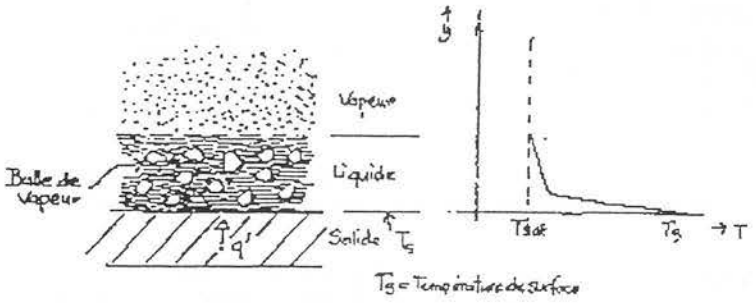
"BURN OUT" DES MOTEURS POP-POP ET EFFET NUKIYAMA

Les moteurs "Piot Mc Hugh" à pulsation de jet, simples dans leur conception, peuvent parfois se révéler très frustrants lorsque, sans raison apparente, ils s'arrêtent de fonctionner ou même pire se détruisent (burn out). (N.D.L.R. refire à ce sujet PopMag N°1 page 5)

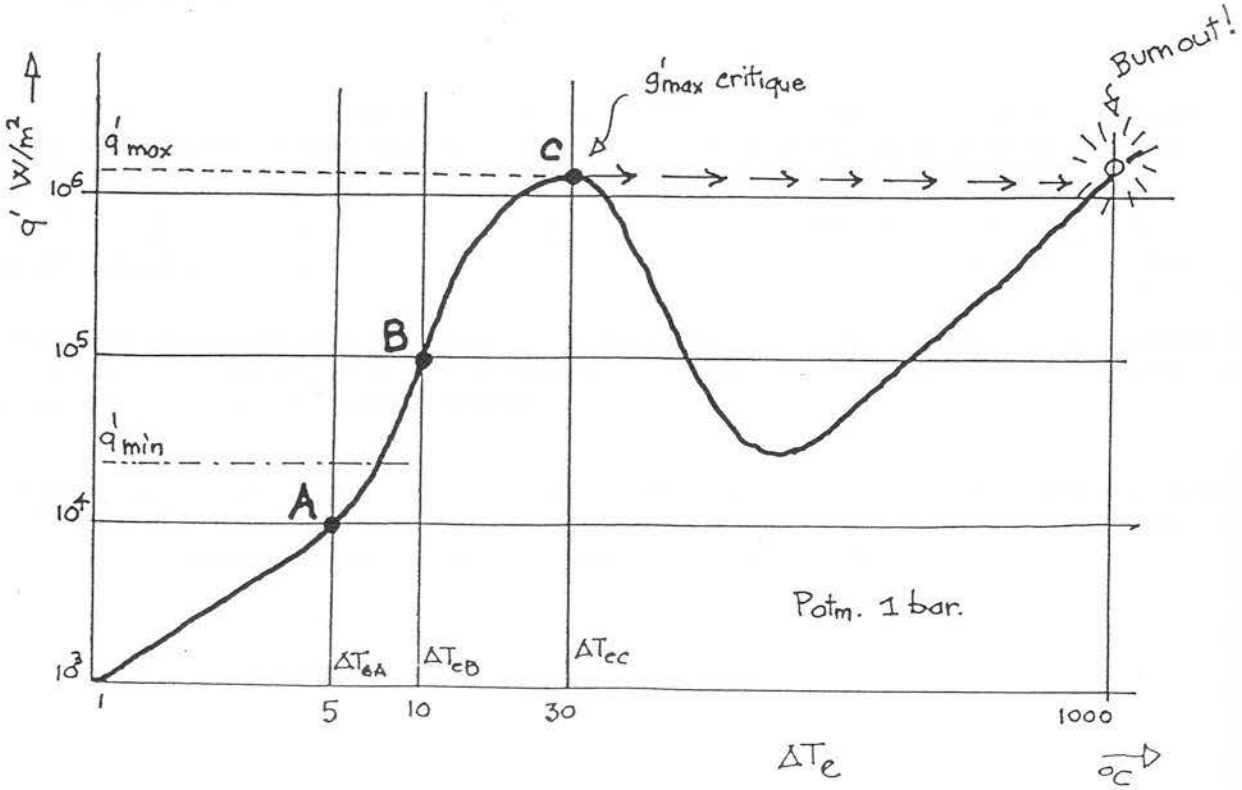
Que se passe-t-il?

Il est possible que "l'effet Nukiyama" puisse aider à la compréhension de ce phénomène.

Nukyama s'intéressait au transfert de chaleur entre une paroi métallique et un liquide en ébullition. En 1934 il présenta à la Société Japonaise des ingénieurs Mécaniciens une étude sur l'effet des variations du taux d'apport de chaleur (le flux thermique que nous noterons q') sur la nature du régime d'ébullition. Ce travail passa à peu près inaperçu à l'époque, il est cependant largement cité dans l'ouvrage de base "Fundamental of Heat and Mass Tranfer " de Franck P.Incropira et David P.Diwitt 3° Ed Wiley 1990.



La figure ci-dessous est une version simplifiée de la "Boiling Curve" de Nukiyama. Elle donne, en coordonnées logarithmiques, le taux de l' apport thermique ou flux de chaleur q' en fonction de la chute de température $\Delta Te = Ts - Tsat$ °C apparaissant entre les limites de la phase liquide , Ts étant la température de la surface de la paroi et Tsat la température de la vapeur à saturation correspondant à la pression s'exercant sur le liquide.



Pourquoi cette courbe est-elle importante?

Elle aide à identifier le meilleur régime de fonctionnement pour la plupart des chaudières ou des échangeurs de chaleur.
Ce régime est normalement entre les points A et C de la courbe.
En C se situe un maximum du flux thermique au delà duquel un accroissement supplémentaire de g' produit une augmentation catastrophique de ΔTe due à une transition soudaine dans les conditions aux surfaces.
On jugera de l'importance du phénomène : dans ses premières expériences Nukiyama utilisait comme élément chauffant un fil de nichrome, la transition brutale entre les points C et E l'amenait à la fusion (TF 1500 °K), pour tenir le choc thermique il dut faite appel à un fil de platine (TF 2045 °K)

Ce brusque accroissement de température dans un temps très court peut donc dépasser le point de fusion des matériaux constituant le système, il est donc indispensable de ne faire fonctionner celui-ci qu' au dessous du point C qui constitue le point de "burn out".

Intéressons nous maintenant aux valeurs numériques figurant sur la courbe.

Le point C correspond à un ΔTe de 30 °C et à un flux critique q'_{max} de 1 Mw m^{-2}
L'ordre de grandeur de q'_{max} : un mégawatt par mètre carré peut sembler énorme, il correspond en fait à une flamme de 5mm de diamètre délivrant une puissance de 20 watts, juste la puissance et la taille requise pour actionner nos moteurs Pop-Pop ! Si on considère par ailleurs les Points de fusion des matériaux qui les constituent on comprend pourquoi il est si facile de "griller" un moteur dès que l'on "pousse" les feux.

Soudure à l'étain	240 °C
Brasure à l'argent	610 - 690 °C
Laiton	900 °C
Cuivre	1083 °C
Fer	1450°C

John Gwynn (traduction Jean Le Bot)

Un Mesureur de poussée pour moteurs Pop-Pop

Dans la séquence que Thalassa consacrait en Septembre 1993 aux bateaux Pop-Pop on pouvait voir un moteur en expérimentation sur un banc d'essai.
La rédaction de PopMag a demandé au professeur Jean Le Bot de publier les plans de l'appareil avec lequel il évaluait les performances de ses moteurs.
Si l'on veut en effet que le Pop-Pop sorte du domaine de l'empirisme et du bricolage il est indispensable
1) que les différents expérimentateurs aient une référence métrologique commune.
2) que des programmes d'expérimentations systématiques soient lancés afin de préciser les paramètres déterminants du fonctionnement des Pop-Pop.

Le mesureur de poussée vu à Thalassa était assez rustique. Sans rien lui ôter de sa simplicité qui le rendait aisé à fabriquer avec des moyens mécaniques limités je l'ai perfectionné pour le rendre étalonnable par l'utilisateur lui-même afin que les divers expérimentateurs puissent désormais parler en termes de poussées et non plus de divisions arbitraires.

Le principe en est simple: équilibrer par l'action de la pesanteur la pression exercée sur une palette mobile par le jet de sortie du moteur en expérimentation. Pour réduire les frottements l'équipage mobile pivote sur un système type "couteau de balance" réalisé avec une tôle mince d'acier appuyant dans le fond d'une rainure.

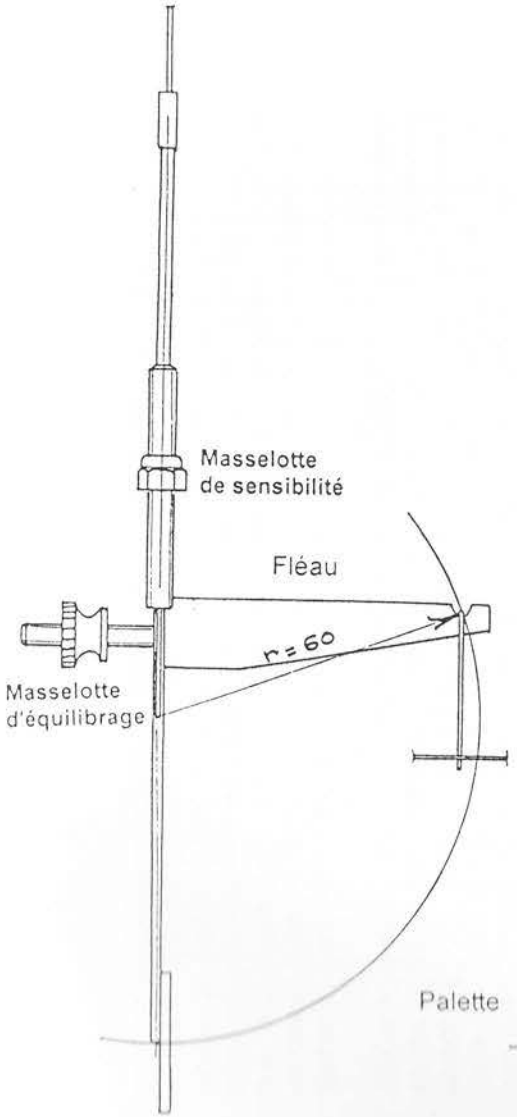
Les diverses vues du dessin ci-contre ne sont cotées qu'en ce qui concerne l'indispensable à la reproductibilité du dispositif: dimensions de la palette, distance à l'axe de rotation, pour le reste voir l'échelle du plan.
La pièce repérée "fléau" sert au calibrage du dispositif, elle permet de positionner à 60 mm de l'axe de rotation un léger plateau. On équilibre le poids de celui-ci en agissant sur la masselotte d'équilibrage puis on place une masse marquée d'1gramme sur le plateau et on repère le graduation devant laquelle se fixe l'aiguille.
La seconde masselotte a un rôle très important : en modifiant la position du centre de gravité de l'équipage mobile, elle agit sur la sensibilité. Il ne faut pas cependant que celle-ci soit trop grande car la fidélité de l'appareil en souffrirait. Un bon compromis est d'obtenir une déviation de 3 divisions pour un gramme dans le plateau. Ainsi calibrés, les mesureurs sont adaptés aux performances moyennes que l'on peut espérer actuellement des moteurs Pop-Pop et les résultats obtenus de divers côtés seront comparables entr'eux..
Sur le dessin, la masselotte d'équilibrage a une forme élégante, c'est une ancienne borne électrique récupérée dans ma "scrap box"(1), un écrou de 4 ferait aussi bien l'affaire mais en moins joli. La masselotte de sensibilité est un écrou freiné nylstop que l'on trouve aisément actuellement, l'intérêt en est que le calibrage, une fois fait, ne peut pas se dérégler accidentellement comme ce serait le cas avec un écrou ordinaire.

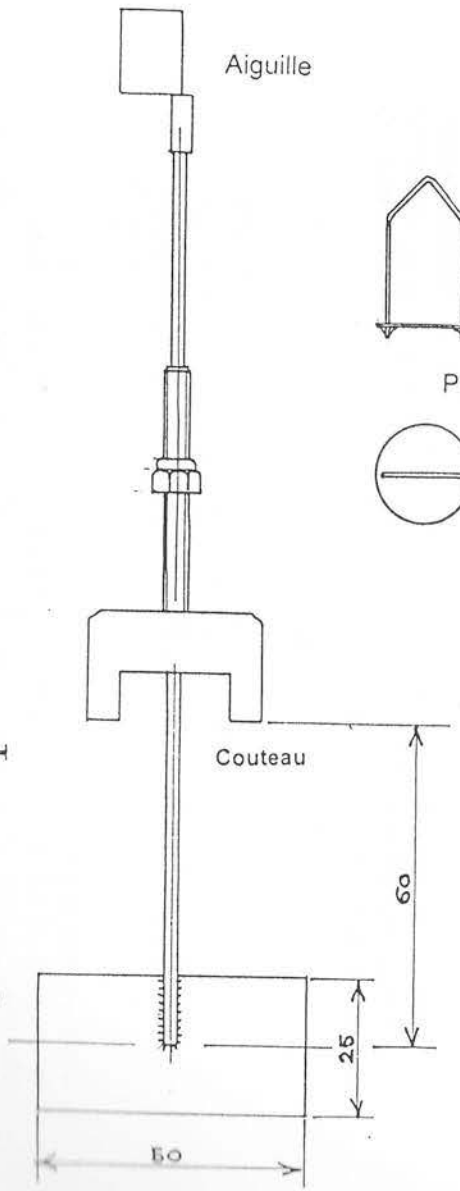
Sur la vignette du plan on voit le mesureur en situation .La cuve est une boite en polyéthylène comme on en trouve partout pour stocker les aliments dans les réfrigérateurs. Il faut évidemment en percer la paroi et y installer un passage étanche pour les tubes du Pop-Pop. Comme j'ai du goût pour les solutions mécaniques élaborées j'ai réalisé des presse-étoupes à joints toriques - un peu compliqué - Mon ami John Gwynn emploie tout simplement des passe-fils en caoutchouc comme on en trouve dans tous les magasins de radio.

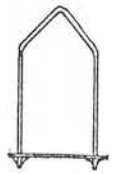
On doit se demander à quelle distance il faut situer le plan de la palette au repos des orifices de sortie du moteur. L'expérience m'a montré qu'entre 10 et 40 mm cela n'avait aucune importance

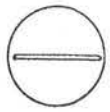
Voici maintenant la courbe d'étalonnage de mon mesureur avec les poussées exprimées en Newtons

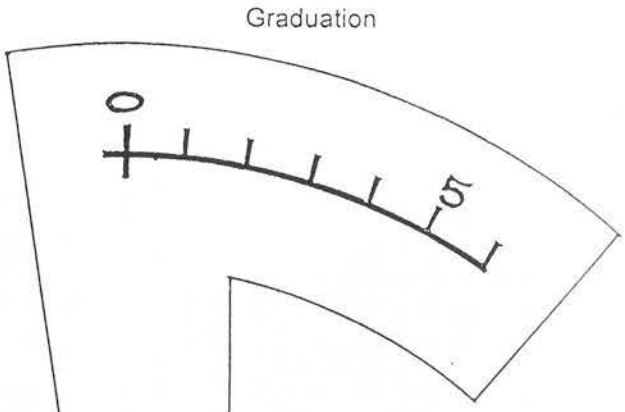
MESUREUR DE POUSSEE POUR MOTEURS POP-POP

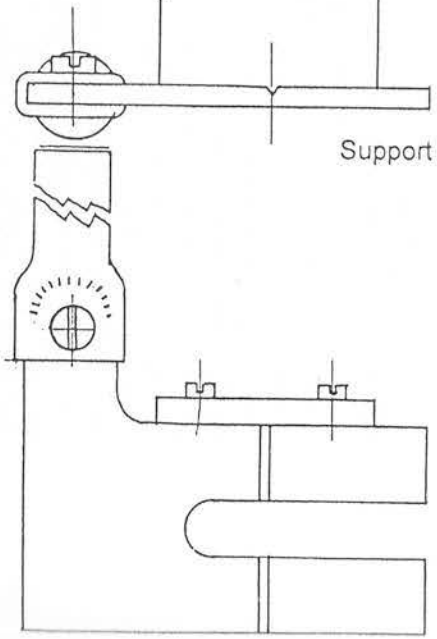


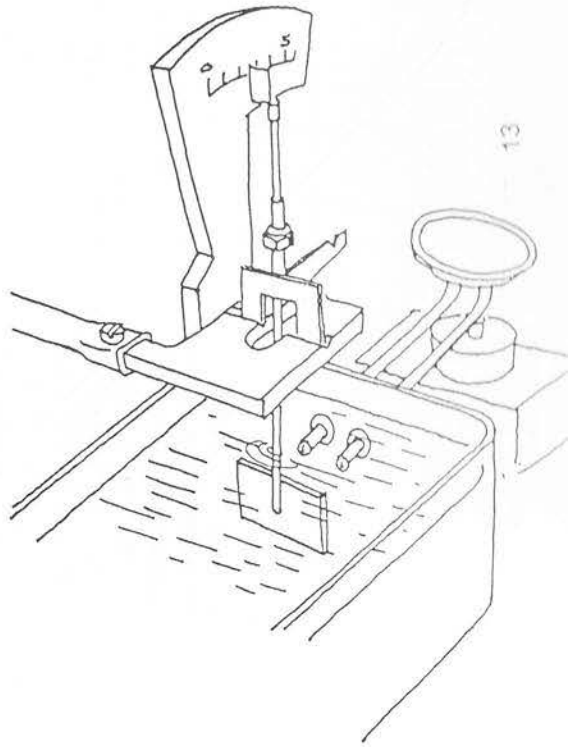


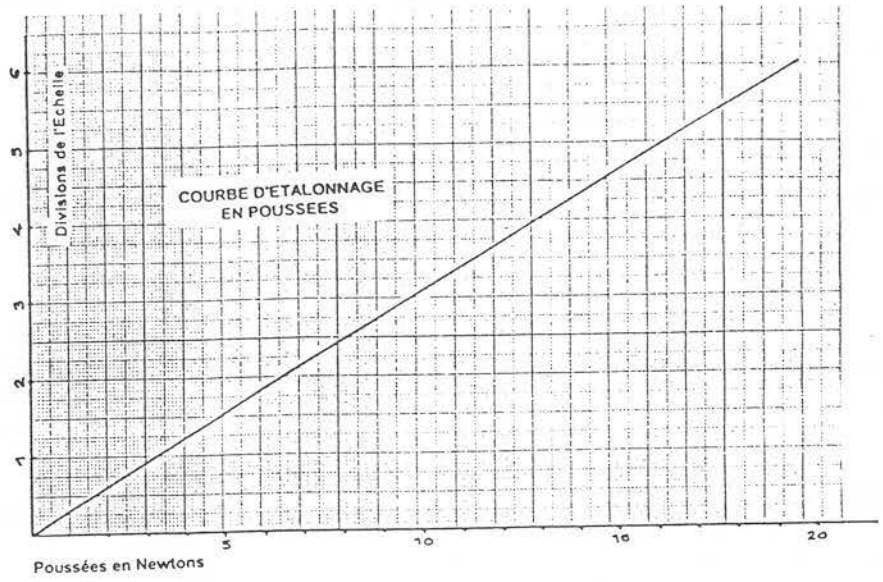




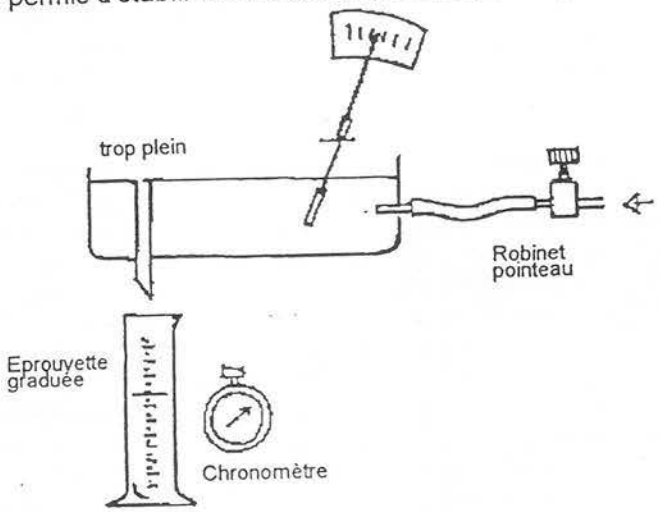


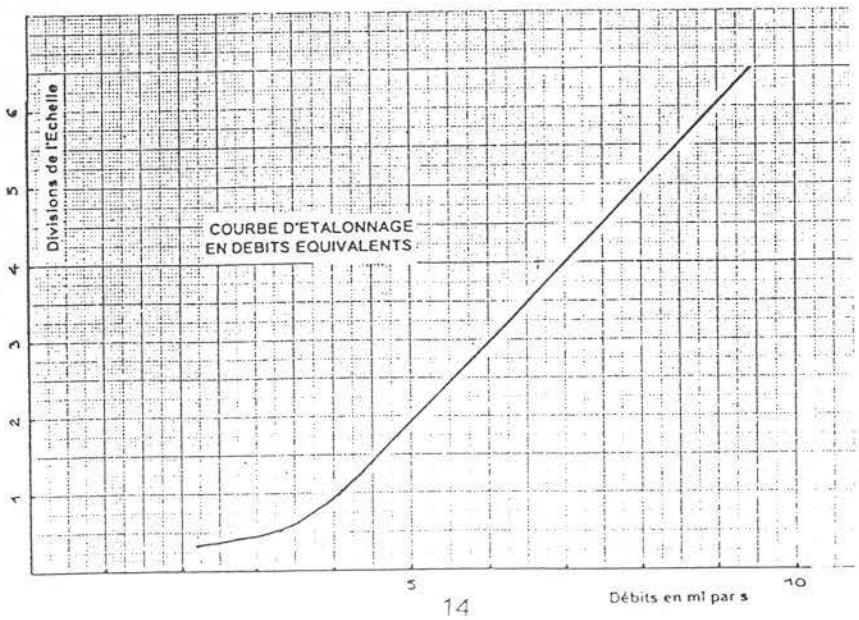






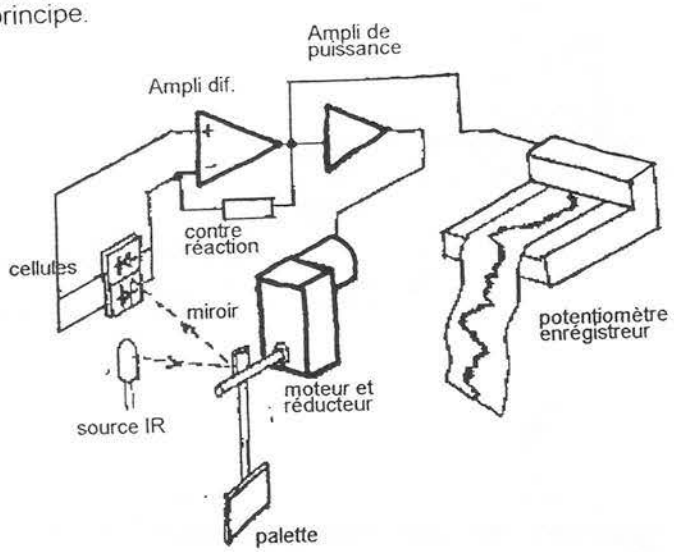
Comme j'ai trouvé intéressant de savoir à quel débit équivalent en volume correspondaient les poussées, j'ai réalisé le petit dispositif expérimental figuré ci-dessous qui m'a permis d'établir la courbe de correspondance poussée-débits.





Une fois évaluée la qualité d'un moteur, reste posée la question de son aptitude à propulser telle ou telle coque. Il faut alors, comme l'a fait M. Maurice Le Bris, atteler le bateau à un dynamomètre relié à un point fixe. Du temps où je fréquentais le Bassin d'Arcachon, je me souviens que Couach procédait ainsi au bout d'une jetée, pour réaliser l'adaptation d'une hélice à un moteur et à un type de coque. Avec les bateaux Pop-Pop les forces mises en jeu, sont si faibles qu'il faut un dynamomètre très sensible.

Dès que se développe l'expérimentation, le besoin d'enregistrer les phénomènes se fait sentir. Il suffit d'entendre naviguer un bateau Pop-Pop pour se rendre compte qu'il y a des baisses de régime et des reprises; Pourquoi? nous sommes un petit groupe à réfléchir là dessus. L'un de nous, Paul A. Amouriq de Lannion, spécialiste de la mesure industrielle très fine et l'un des premiers membres de l'A.A.M.P.P. a construit pour nous un enregistreur de poussée dont voici très schématiquement le principe.



Une palette de dimensions identiques à celles du mesureur de poussée décrit ci-dessus pivote sur l'axe de sortie du réducteur d'un micro moteur de précision à aimant permanent. Un minuscule miroir calé sur l'axe renvoie l'image d'une source infra rouge sur deux photodiodes placées à l'entrée d'un amplificateur différentiel. Celui-ci fournit au moteur un courant qui compense à chaque instant la poussée exercée sur la palette. Il suffit de récupérer en un point convenable de l'amplificateur une tension que l'on envoie à l'entrée d'un potentiomètre enregistreur classique et on obtient un tracé de la poussée du Pop-Pop en fonction du temps. La mise au point d'un tel dispositif demande du savoir-faire : compensation des jeux mécaniques, vitesse de réponse au signal etc etc...la seule chose que Paul-Alain ne nous a pas fourni, c'est la manière de multiplier par deux (et pourquoi pas par quatre) la durée d'une journée. Si un lecteur de PopMag a une idée là-dessus qu'il écrive et le programme d'essais sans cesse retardé pourra démarrer.

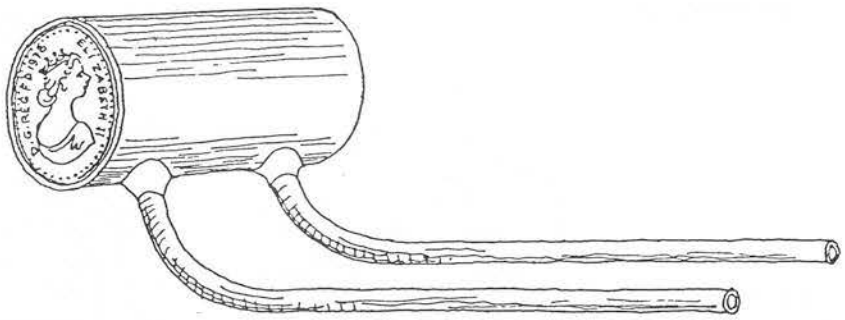
Professeur Jean LE BOT

(1)Pour les Ingénieurs Modélistes anglais ce terme désigne une boite, de dimensions variables et dans laquelle on stocke des pièces de rebut, des chutes diverses qui se révèlent indispensables des années après. Comme le vin, une "scrapbox" se bonifie avec l'âge, elle se transmet par héritage. La mienne contient des pièces rares que mon beau-père avait ramassées pendant la guerre de 1914-18. Je crois bien que l'écrou moleté de mon mesureur de poussée remonte à cette époque.

TWO PENNY MOTOR

PopMag a déjà publié divers moyens de réaliser des moteurs (Pop-Pop Magazine N°2 page 14) . En voici encore un, qui ne risque guère le "burn out", mais qui, étant du type P.W.E. ne fait pas de bruit.

Ce type de moteur est du à Henri Faure-Lacaussade de Les Arcs sur Argens qui l'emploie sur les unités de sa flotte (dont une très jolie corvette de type "Flower"). J'en avais parlé à John Gwynn qui a trouvé une manière astucieuse de réaliser ce moteur sans aucun usinage, tout repose sur la remarque suivante:



Maintenant que la "metrication" et la décimalisation ont gagné le Royaume Uni, la pièce en bronze de 2 Newpence fait exactement 26 mm. juste ce qu'il faut pour réaliser les fonds d'un réservoir pris dans une chute de tube de cuivre standard de 26x28. Alors cassez vos tirelires et en avant pour la brasure! God save the Queen !

John Hedgehog

A la rubrique des "affaires". Des entreprises de bâtiment impliquées dans un mystérieux challenge

Vannes. De notre rédaction

A peu près épargnée jusqu'à présent par le tapage des scandales politico-financiers, la Bretagne va-t-elle prendre part à cette cacophonie .

Nous tenons d'une source digne de foi une bien curieuse information : sous le couvert d'une action de formation connue sous le sigle G.P.I.B. (?), des représentants des groupes leaders du bâtiment BOUYGES, C.B.C., RAZEL, S.A.E. arrivés séparément à Vannes, se sont réunis le 30 Juin dernier dans le Golfe du Morbihan, plus précisément sur l'île de Bailleron, propriété de l' Université de Rennes 1 et siège d'une station de Biologie Marine.

Soigneusement camouflé, notre informateur a pu les voir se livrer en fin de matinée à une compétition pour le moins étrange ; des bateaux à moteur Pop-Pop (1) portant chacun le logo d'un des groupes d'entreprise, se sont affrontés sur un bassin expérimental de la station de Bailleron dans une lutte sans merci où tous les coups étaient permis ; abordages, détournement des trajectoires, progression à reculons, intoxication verbale, etc...

Au risque de se dévoiler, notre homme a pu entendre le nom du vainqueur : l'entreprise RAZEL.

Ajoutons qu'à l'issue de cette épreuve tous les participants se sont discrètement réunis pendant deux heures dans un local de la Station avant de quitter l'île les uns après les autres, apparemment satisfaits de leur entrevue.

Soyons clairs. A qui fera-t-on croire que les représentants de telles entreprises se réunissent en un tel lieu pour un simple jeu ? Dans le climat pesant des " affaires" qui défrayent la chronique judiciaire, on ne peut éviter de poser les questions fondamentales :

- Quel était l'enjeu de cette mystérieuse compétition ?
- Quelles collusions, quelles ententes illicites dissimulait-elle ?
- Enfin quel rôle de complaisance ont joué l'établissement universitaire qui a accueilli la réunion et un professeur honoraire des universités, J.L.B. qui l'a animée.

Notre enquête se poursuit

(1) *Provenant, selon nos renseignements, de la* ***Droguerie de Marine*** *de Saint Servan sur Mer qui ne serait pas cependant compromise dans cette affaire*

LES BATEAUX A MOTEUR POP-POP AU DEPART DE LA ROUTE DU RHUM 1994

Le Président de l'Association des Amis des Moteurs Pop-Pop et son bureau auraient certes apprécié l'honneur d'une invitation à bord du Car Ferry Solidor pour assister au départ de la course de la pointe du Grouin à Fréhel. Ils ont été hélas oubliés en dépit du prestige de l'A.A.M.P.P. qui contribue pourtant largement au rayonnement international de Saint Servan sur Mer. En accord avec le Conseil d'Administration il a cependant été décidé de ne pas bouder l'événement, mieux même d'y participer activement au lieu de parader avec les officiels. Le secrétaire Loïc Josse a donc été mandaté pour offrir à chaque skipper un canot à moteur Pop-Pop personnalisé aux couleurs de la Droguerie de Marine, siège de l'A.A.M.P.P. qui sponsorisait l'opération.

Dans son édition du 4 Novembre, notre confrère Le Pays Malouin a rendu compte de cette manifestation, nous reproduisons ci dessous les photos illustrant son article.

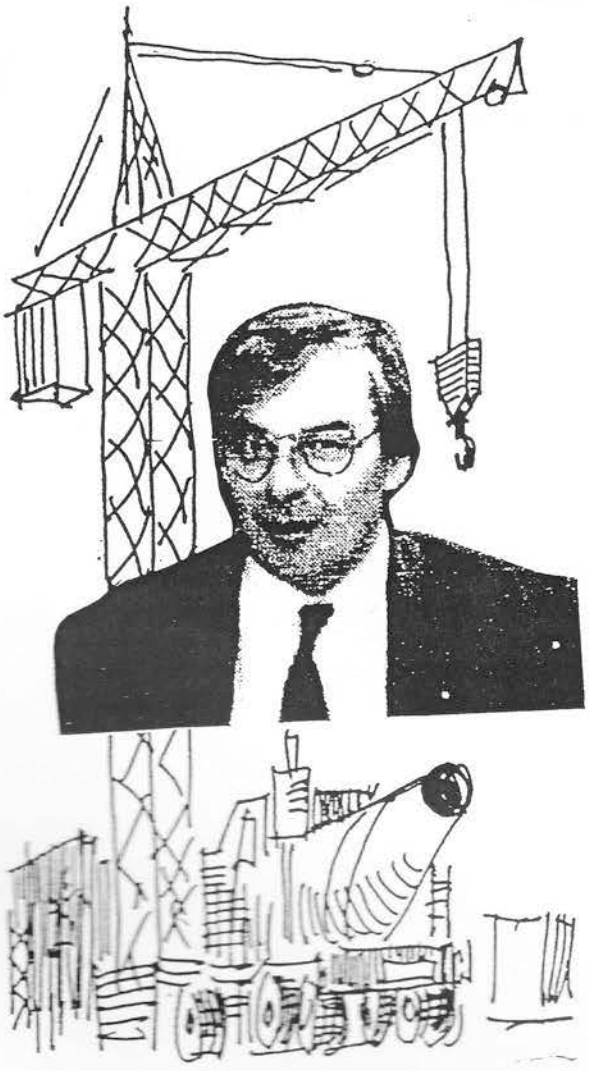
Yann Ar Bod

Bob Escoffier et Hervé Laurent avec leur "Pop-Pop"

Loïc Josse fait une démonstration de Pop-Pop

DISTINCTION HONORIFIQUE et Perspectives d'avenir pour l'Enseignement

Nous apprenons avec plaisir que Monsieur Jean-François Lebesque, très connu dans les milieux du Bâtiment et des Travaux Publics de Bretagne et membre actif de l'A.A.M.P.P. depuis l'origine a été fait Chevalier dans l'ordre des Palmes Académiques au titre de ses interventions dans le cadre de la Formation continue dispensée par l' I.U.T. de Rennes.Nous lui adressons nos bien cordiales félicitations



A l'occasion de la manifestation organisée pour la remise à Monsieur Lebesque des insignes de son grade le Président de l'A.A.M.P.P. a rencontré le directeur de l'I.U.T. de Rennes, il lui a suggéré de faire inscrire, dans le programme de la Formation Continue, un cours élémentaire suivi d'un cours supérieur sur les moteurs Pop-Pop, le premier débouchant sur un Diplôme de premier Cycle Technique, le second sur un Diplôme d'Enseignement supérieur Technique.

Découvrant l'intéret de telles formations pour l' Industrie et l'Economie Française le directeur de l'I.U.T.a immédiatement décidé de démarrer dès la rentrée prochaine une action ponctuelle pilote en ce sens. Pour faire acte de candidature il faudra être titulaire du Baccalauréat ou d'un titre admis en équivalence, présenter un mémoire sur une réalisation personnelle en matière de Pop-Pop et subir un entretien avec un Jury. Les inscriptions peuvent être prises dès maintenant au Service de la Formation Continue de l'I.U.T, Campus de Rennes Beaulieu.

Comme il ne sera pas possible, pour cette première année d'inscrire une ligne budgétaire pour la rémunération des professeurs le Président de l'A.A.M.P.P. a fait éditer une médaille destiné à récompenser de leur dévouement les membres du corps enseignant ou les personnalités extérieures ayant participé aux enseignement des diverses disciplines de la nouvelle filière Pop-Pop.