

Windvane Report

Régulateurs d'allure, un voyage à travers le temps

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

50 ANS D'AUTOGUIDAGE MÉCANIQUE EN MER

LES PRINCIPAUX TYPES DE SYSTÈMES ACTUELS

Systèmes à safran auxiliaire

Systèmes à safran pendulaire assisté.

Systèmes à double gouvernail

Types de bateaux

Quille longue

Aileron et dérive

Quille droite et gouvernail Suspendu

Dériveur intégral

Catamaran

Transmission de la force au gouvernail principal

Windpilot et pilote automatique ensemble

Solution combinée sur les monocoques

LES LIMITES ULTIMES DE L'AUTOGUIDAGE DES REGULATEURS D'ALLURE

LE GOUVERNAIL DE SECOURS

Une brève leçon d'histoire

Autoguidage efficace

In extremis – perdre le gouvernail

Comfortina 32

Bandholm 27

Catalina 42

L'Arion 29

CHOIX D'UN SYSTÈME ET CONSEILS ERRONÉS

Comment je vois les choses

Construit à la main ou fabriqué industriellement ?

UN MARCHÉ FIGÉ

Windpilot, UNE BREVE HISTOIRE

Copieurs et imitateurs « COPYCAT »

Ne regardez pas en arrière avec colère

Windmaster, Allemagne

Intrigues et affaires judiciaires

Windpilot, USA

DORIS et DIRK

CANAUX DE VENTE

LE COMBAT D'UN SOLITAIRE

Générateur d'électricité Windhunter Pilote
automatique hybride.

L'affaire de la Haute Cour

LES ICÔNES

Hydrovane, Canada

Aries, UK

Monitor, USA

Aries, Danemark

Golden Globe Race 2018

Systèmes d'ondes.

Protection contre les surcharges : Le talon d'Achille

Conclusion

Une vingtaine de commentaires sur le rapport
Windvane

ISTVAN KOPAR - PUFFIN - USA

Le dernier subterfuge

L'énigme du Puffin

Mon moment de Waterloo

Ce message s'autodétruira dans X minutes.

Licence créative

INTERVIEW : LE BILAN DU GGR

Sur le fil du rasoir

Évaluer les dégâts

Ayant terminé le parcours

Abandons/N'ont pas terminé

La Longue Route

L'HISTOIRE D'UNE DISGRÂCE

La clé

La presse et la Golden Globe Race

L'erreur du web

Le chemin rocailleux de la vérité

Canaux et groupes cibles

Recherche

EN CONCLUSION

AVANT-PROPOS

NAVIGUER EN ÉQUILIBRE, VIVRE EN ÉQUILIBRE

L'autoguidage à la voile (*Self-Steering Under Sail*), est à la fois le titre d'un livre plein d'informations sur la façon de se rendre obsolète dans son propre cockpit et le sujet qui a dominé mon existence professionnelle, m'apportant plaisir et amitié et montrant comment une personne peut vivre en équilibre grâce à quelques règles simples.

L'idée même de naviguer m'endort : mon bateau confortablement équilibré, son Windpilot aux commandes, le skipper faisant des rêves paisibles dans sa couchette - encore et toujours sans le moindre problème (mais parfois avec une bande-son de Paolo Conte). Quel bonheur de s'allonger et de sentir un bateau bien équilibré (avec régulateur d'allure autoguidé) naviguer tout seul. Mais trop vite, la lassitude succède à ces pensées, l'esprit s'endort subrepticement à cause de ce lien mystérieux et irrésistible entre les bruits de la mer et le poids des paupières du marin - un piège auquel on ne peut échapper qu'avec une invention ingénieuse et efficace, un esclave la barre qui laisse le skipper dormir en paix tout en gardant le bateau en phase avec le vent et les vagues et en accumulant les milles à toute allure.

Le secteur des régulateurs d'allure est assez petit, même au niveau mondial, et il est donc très facile d'attirer

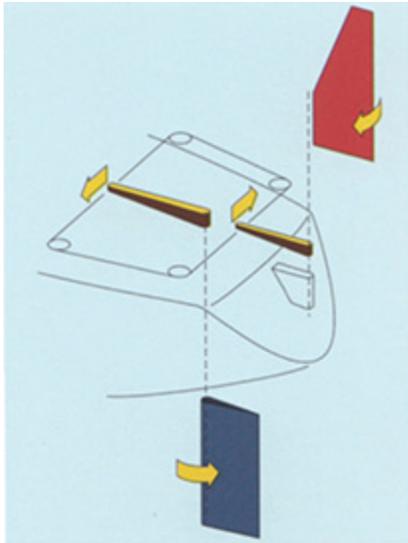
l'attention : il suffit d'exprimer une opinion (de manière répétée et véhémente). La boucle sans fin de ma vie. Un voyage dans le temps qui s'étend déjà sur près d'un demi-siècle - et qui n'est pas fini.



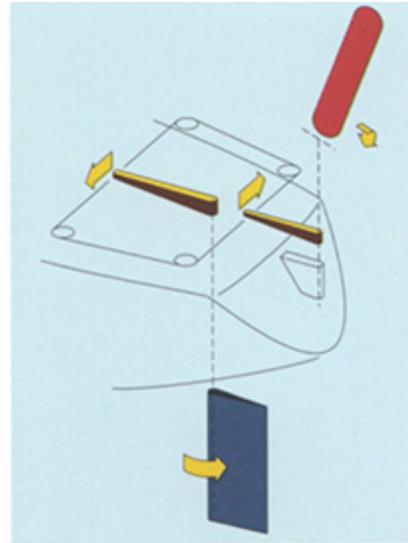
50 ANS D'AUTOGUIDAGE MÉCANIQUE EN MER

Un régulateur d'allure autoguidé suit une trajectoire dictée par l'angle du vent apparent. Ainsi, si l'équipage règle correctement les voiles, il maintiendra le bateau en mouvement aussi longtemps que le vent soufflera. La direction du vent est toujours le facteur critique, bien sûr : avec un vent favorable, il est possible de suivre la route directe au compas jusqu'au prochain point de route, mais la route directe au compas ne sera d'aucune utilité avec un vent de face !

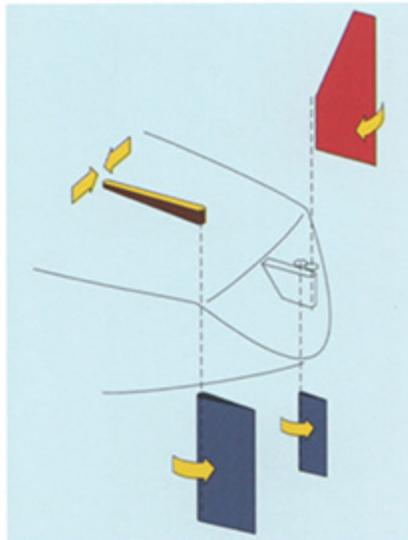
Le livre *Self-Steering Under Sail* décrit douze différents types de régulateurs d'allure, dont trois dominent le marché actuel :



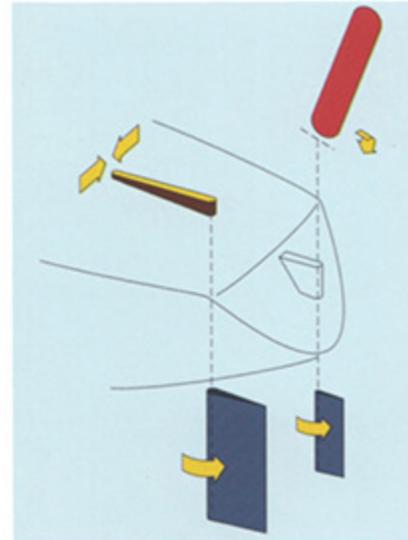
1 Nur-V-Windfahne



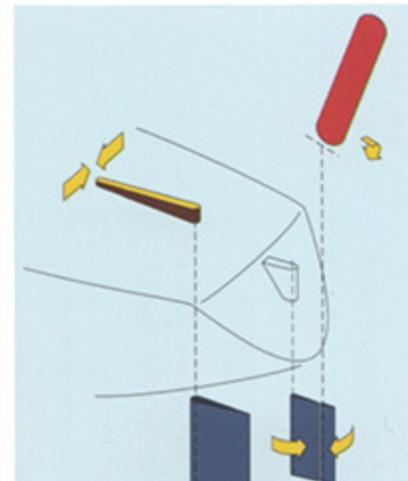
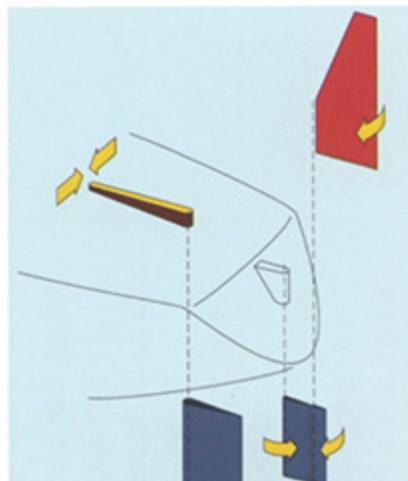
2 Nur-H-Windfahne



3 Hilfsrueder mit V-Windfahne



4 Hilfsrueder mit H-Windfahne

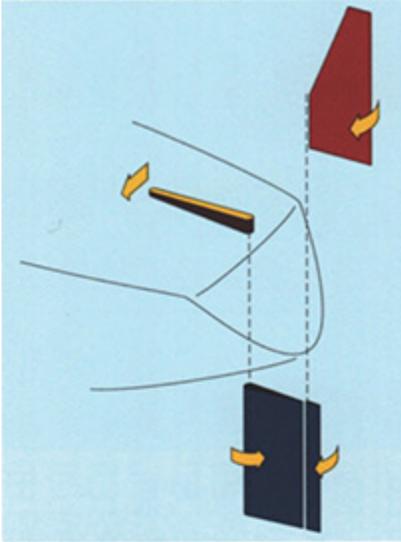




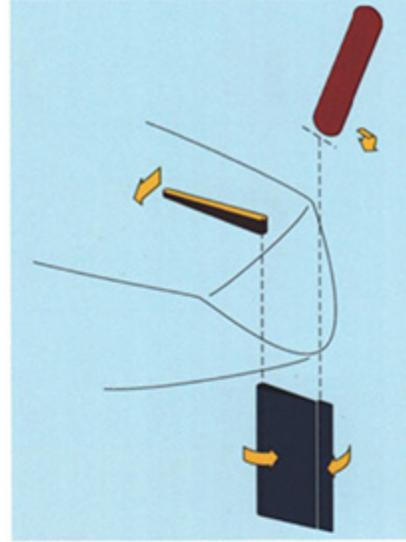
5 Hilfsrudder mit Trim-Tab-V-Fahne



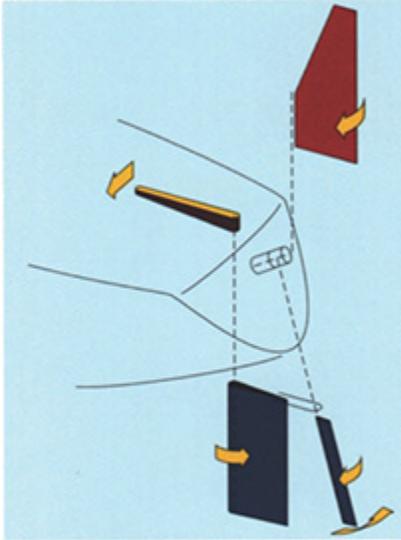
6 Hilfsrudder mit Trim-Tab-H-Fahne



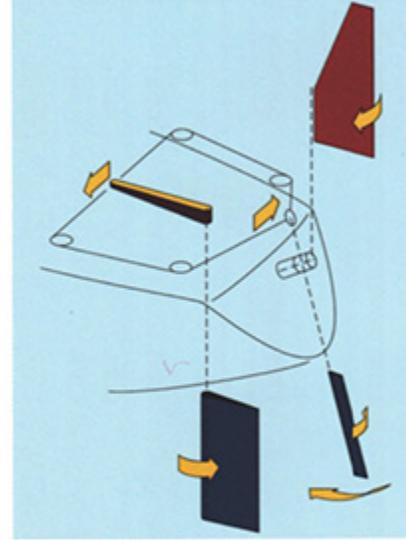
7 Haupttruder mit
Trim-Tab-V-Fahne



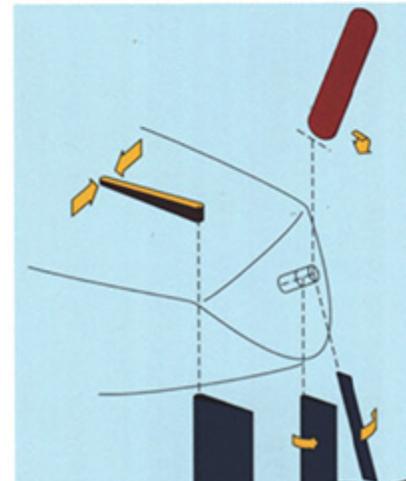
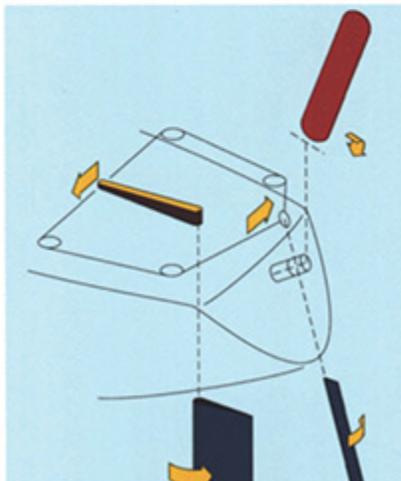
8 Haupttruder mit
Trim-Tab-H-Fahne



9 Pendelruder mit -V-Fahne



10 Servo Pendelruder mit
V-Fahne





**11 Servo Pendelruder mit
H-Fahne**



12 Doppelruder mit H-Fahne



La longueur effective du levier qui fournit la puissance au système détermine essentiellement la quantité de force qui peut être appliquée à la barre et donc la taille du bateau que le système sera capable de gérer.

Die 12 Windsteuersysteme

Nr.	Typ	Marke	Herkunft	Windfahne	Servo-kraft	Krafthebel	Kegelrad	Schiffslänge	noch hergestellt
1	Nur-Windfahne	Windpilot Nordsee	GER	V	nein	0	nein	bis 6 m	nein
2	Nur-Windfahne	QME	GB	V	nein	0	nein	bis 7 m	nein
3	Hilfsruder	Windpilot Atlantik 2/3/4	GER	V	nein	0	nein	bis 10 m	nein
		Windpilot Ca.ribic 2/3/4	GER	V	nein	0	nein	bis 10 m	nein
4	Hilfsruder	Hydrovane	GB	H	nein	0	nein	bis 15 m	ja
5	Trim-Tab Hilfsruder	RVG	USA	V	ja	< 25 cm	nein	bis 12 m	nein
6	Trim-Tab Hilfsruder	Auto Helm	USA	H	ja	< 25 cm	nein	bis 12 m	ja
		BWS Taurus	NL	H	ja	< 20 cm	nein	bis 15 m	nein
		Mustafa	ITA	H	ja	< 25 cm	nein	bis 18 m	ja
7	Trim-Tab Hauptruder	Hasler trim tab	GB	V	ja	< 50 cm	nein	bis 12 m	nein
		Windpilot Pacific trim tab	GB	V	ja	< 50 cm	nein	bis 12 m	nein
8	Trim-Tab Hauptruder	Atlas	FRA	H	ja	< 50 cm	nein	bis 10 m	nein
		Auto Steer	GB	H	ja	< 50 cm	nein	bis 12 m	ja
		Viking Roer	SWE	H	ja	< 50 cm	nein	bis 12 m	nein
9	Trim-Tab Pendelruder	Saye's Rig	USA	V	ja	< 100 cm	nein	bis 18 m	ja
		Quartermaster	GB	V	ja	< 100 cm	nein	bis 10 m	nein
10	Servo Pendelruder	Hasler	GB	V	ja	< 150 cm	nein	bis 12 m	nein
		Schwingpilot	GER	V	ja	< 50 cm	nein	bis 10 m	nein
		Windpilot Pacific Mk I	GER	V	ja	< 140 cm	ja	bis 10 m	nein
11	Servo Pendelruder	Aries Standard	DK	H	ja	< 190 cm	ja	bis 18 m	ja
		Aries Lift-Up	GB	H	ja	< 190 cm	ja	bis 18 m	nein
		Aries Circumnavigator	GB	H	ja	< 190 cm	ja	bis 18 m	nein
		Atoms	FRA	H	ja	< 140 cm	nein	bis 12 m	nein
		Atlas	FRA	H	ja	< 140 cm	nein	bis 12 m	nein
		Auto Steer	GB	H	ja	< 160 cm	ja	bis 15 m	ja
		Bogassol	ESP	H	ja	< 139 cm	nein	bis 12 m	ja
		Bouvaan	NL	H	ja	< 120 cm	ja	bis 12 m	ja
		Cap Horn	CAN	H	ja	< 120 cm	nein	bis 14 m	ja
		Fleming	NZ	H	ja	< 130 cm	ja	bis 18 m	ja
		Monitor	USA	H	ja	< 160 cm	ja	bis 18 m	ja
		Navik	FRA	H	ja	< 140 cm	nein	bis 10 m	ja
		Super Navik	FRA	H	ja	< 170 cm	nein	bis 13 m	nein
		Sailomat 601	USA	H	ja	< 140 cm	nein	bis 18 m	ja
		Sirius	NL	H	ja	< 150 cm	ja	bis 13 m	nein
		Windtrakker	GB	H	ja	< 170 cm	ja	bis 15 m	nein
		Windpilot Pacific Light	GER	H	ja	< 140 cm	ja	bis 18 m	ja
		Windpilot Pacific	GER	H	ja	< 160 cm	ja	bis 18 m	ja
12	Doppelruder	Stayers/Sailomat 3040	SWE	H	ja	< 130 cm	nein	bis 12 m	nein
		Windpilot Pacific Plus	GER	H	ja	< 160 cm	ja	bis 18 m	ja

DEFINITIONEN

Krafthebelarm-Länge = HL (siehe Illustrationen).

Die Länge des Krafthebelarmes gibt Aufschluss über die Kräfte, die ein System aufzubringen in der Lage ist. Merke: Je länger der Hebelarm ist, desto größer die Steuerkraft, desto besser das Steuerungsergebnis eines Systems.

Servo-Kraft wird durch die Geschwindigkeit eines Schiffes durchs Wasser erzeugt.

Schiffsgröße entsprechend der Hersteller-Empfehlungen. Die tatsächliche Leistungsfähigkeit eines Systems unterliegt Einschränkungen in Bezug auf Größe und Gewicht eines Schiffes. Merke: Welchen Nutzen bringt ein System, das ein Schiff nur in 60 bis 70% der Segelumstände zu steuern in der Lage ist und bei Leichtwind oder Scherwetter nicht mehr steuern kann?

V-Fahne Gierdämpfung: Wind erzeugt durch eingeschränkte Drehbewegungen der Windfahne, maximal im Bereich der Kursabweichung in Grad.

H-Fahne Gierdämpfung: Wird erreicht durch Zwei-zu-eins Untersetzung eines Kegelradgetriebes (automatische Gierdämpfung), die Übersteuern unmöglich macht. Systeme ohne eingebaute Gierdämpfung erfordern manuelle Trimm-Einstellung durch die Crew.



Système de gouvernail auxiliaire Hydrovane sur un Ovni 435

LES PRINCIPAUX TYPES DE SYSTÈMES ACTUELS

Systemes à safran auxiliaire

Un gouvernail auxiliaire est un gouvernail supplémentaire capable de diriger le bateau de manière indépendante, sans être relié au gouvernail principal. Un safran auxiliaire doit être environ d'un tiers de la taille du safran principal du bateau pour donner de bons résultats. S'il est plus petit, il aura du mal à se diriger efficacement. Le safran principal est fixé en position de manière à ce que le bateau soit à peu près équilibré et le safran auxiliaire se charge des petites corrections nécessaires pour que le bateau reste en équilibre sur le cap. La force de direction que ces systèmes

peuvent appliquer est limitée parce qu'ils ne disposent d'aucune sorte de servocommande et ils ne sont donc capables d'assurer un autoguidage efficace que pour les bateaux d'une certaine taille.

Les systèmes de gouvernail auxiliaire doivent idéalement être montés au centre. Un montage décalé compromet les performances de pilotage en raison de l'effet de gîte : la surface du gouvernail qui se trouve dans l'air plutôt que dans l'eau ne sert à rien ! Le safran auxiliaire doit également être suffisamment éloigné du safran principal pour qu'il ne soit pas soumis aux turbulences de ce dernier. Un safran auxiliaire peut être utilisé comme un safran de secours, bien qu'ayant une surface bien inférieure à celle du safran principal, on ne peut s'attendre à ce qu'il fournisse plus qu'une direction limitée si le safran principal est entièrement perdu.

Systemes à safran pendulaire assisté

Un système d'asservissement à pendule utilise la puissance de l'eau qui s'écoule le long de la coque pour générer des forces d'asservissement qui sont transmises au gouvernail principal via un système de bouts. La force disponible dépend de la longueur du bras pendulaire - le levier sur lequel l'eau agit - de l'extrémité inférieure du safran à l'axe autour duquel pivote le bras pendulaire (levier de force servo), qui est généralement d'environ 150-200 cm. Les systèmes de ser-vopendule peuvent faire face à des bateaux de presque toutes les tailles : les plus gros safrans ont juste besoin d'un bras de pendule plus long pour générer la force requise. Cependant, ils ne peuvent vraiment être utilisés qu'avec des systèmes de direction mécaniques (roue ou timon) et ne fonctionnent pas bien avec des systèmes de direction de roue qui ont plus de 2,5

à 3 rotations complètes de la roue d'une butée à l'autre. Le raccordement de l'autoguidage à la barre franche de secours plutôt qu'à la roue peut être une option, mais uniquement si la barre franche de secours est robuste. Il est également important que la barre franche de secours soit à portée de main de l'équipage de quart, car il doit être possible de débrayer le mécanisme et de reprendre le pilotage Manuellement immédiatement en cas d'urgence.



Système de safran pendulaire sur le SV Thuriya au départ de la Golden Globe Race

Les systèmes à safran pendulaire assisté les plus pratiques pour un usage quotidien sont ceux qui permettent de sortir facilement le safran pendulaire de l'eau (lift-up). Le système doit également être simple et rapide à installer si l'on veut qu'il soit une option pratique pour les courtes périodes à la barre (lorsque la table à cartes ou la nature l'appelle, par exemple) comme pour les longues périodes. Les inconvénients liés à la manipulation des systèmes

traditionnels de servo-pendulum avec pale aérienne sont sans doute la principale raison – avec leur aspect rustique – pour laquelle ils ne sont jamais devenus plus populaires. Bien qu'il y ait probablement toujours eu des propriétaires qui ont conservé un régulateur d'allure juste pour cultiver une certaine image malgré une apparente immunité à l'appel *du grand large*, pendant longtemps, il était pratiquement certain qu'un bateau équipé d'un régulateur d'allure mécanique sur le tableau arrière avait parcouru de nombreux miles en haute mer (ou était sur le point de le faire).

Les manœuvres en marche arrière sous moteur avec un système à safran pendulaire assisté ne sont possibles que si le safran pendulaire est relevé. Le safran pendulaire ne peut pas être immobilisé, de sorte que toute tentative de marche arrière alors qu'il est encore dans l'eau se soldera à coup sûr par une oscillation forcée d'un côté ou de l'autre et par l'écrasement des butées qui se trouvent sur son chemin. C'est le genre d'erreur qu'un marin ne commet qu'une fois.



Transmission ligne de commande par drosses

Les systèmes modernes sont dotés d'un dispositif de levage qui permet de faire pivoter le bras du pendule (et le safran à balancier) d'un côté pour le mettre en position de parking, à l'abri du danger. Les systèmes traditionnels, en revanche, obligent l'utilisateur à défaire un loquet ou une charnière avant que le safran puisse être soulevé (latéralement ou vers l'arrière) hors de l'eau. Un safran pendulaire assisté entraîne aussi bien une barre franche que des barres à roues, à condition que le système de direction du bateau soit mécanique et non hydraulique.

La caractéristique principale de tous les systèmes à safran pendulaire assisté est l'énorme force d'asservissement qu'ils peuvent exercer - suffisante, en fait, pour garder un bateau de 60 pieds et 30 tonnes sous contrôle si les lignes

de transmission ont un parcours clair jusqu'à la barre. Tous les systèmes à safran pendulaire assisté sont bien plus qu'un simple système de navigation. Le système à safran pendulaire assisté est plus puissant que n'importe quel système de gouvernail auxiliaire, et le bon système à safran pendulaire assisté, installé correctement, peut réussir à se diriger même à très basse vitesse et par vent très léger. Il existe en Norvège des répliques de Colin Archer pesant 60 ou 70 tonnes qui se débrouillent très bien avec une barre franche et n'ont aucun problème à utiliser un système à safran pendulaire assisté pour l'autoguidage. Des forces de traction allant jusqu'à 200 kg sont parfaitement réalisables dans un tel contexte, à condition que la longueur du safran pendulaire (pour l'effet de levier) soit adaptée et que la vitesse du bateau soit suffisante. La force réelle requise pour déplacer le safran principal ne s'approchera probablement pas de ce maximum théorique, car l'équipage réduira invariablement la voilure afin de diminuer la pression de la barre (à titre d'exemple, la plupart des barreurs humains considèrent que la pression de la barre est excessive lorsque la force requise pour gouverner dépasse 5 à 8 kg). Un skipper expérimenté sait que trop surface de voile est préjudiciable et n'hésitera pas à demander de prendre un ris ou de changer de voile. Les lignes de transmission qui relient les régulateurs à la barre doivent être disposées avec soin, car pratiquement tous les systèmes à safran pendulaire assisté ont une course maximale de l'ordre de 25 cm et ne peuvent donc pas se permettre de perdre beaucoup d'efficacité à cause d'erreurs de transmission.

Systemes à double gouvernail

En combinant la puissance d'un système à safran pendulaire assisté et l'indépendance (par rapport au safran principal) d'un safran auxiliaire, on réunit les avantages des deux systèmes et on obtient les meilleures performances de pilotage. Le safran principal est fixé en position pour équilibrer le bateau, ce qui permet au système à double safran de s'occuper des corrections de trajectoire sans être gêné par les conditions météorologiques. Les systèmes à double safran permettent d'obtenir une direction efficace à condition que la pale du safran auxiliaire soit environ un tiers de la taille du safran principal. Les systèmes à double safran doivent être montés au centre, car le safran assisté doit être dans l'eau en permanence. S'il est monté de manière décalée sur un côté, le safran pendulaire sera laissé en plan lorsque le bateau gîte dans le mauvais sens. L'eau provenant du safran principal peut également compromettre les performances des systèmes à double safran. Il est donc important de prévoir une séparation suffisante entre le safran principal et l'élément de safran auxiliaire.

Un système à double safran peut être utilisé comme un safran de secours.



Système de double safran Pacific Plus sur le voilier
Adios Labor à Las Palmas



Jonathan un voilier Koopmans 44 en Antarctique

Types de bateaux