

L'INTÉGRAL À NU

Dériveurs de grand voyage - Mode d'emploi



Jean-François ANDRÉ

le 09 décembre 2024

Sommaire

Chapitre 1 - DERIVEUR INTEGRAL, ORIGINE

Chapitre 2 - SYSTEMES DE REDUCTION DU TIRANT D'EAU

- 2-1. Quille relevable**
- 2-2. Dériveur lesté**
- 2-3. Dériveur intégral**

Chapitre 3 - LE MATERIAU

- 3-1. L'acier**
- 3-2. Le polyester**
- 3-3. L'aluminium**

Chapitre 4 - CONCEPTION

- 4-1. La forme**
- 4-2. Le safran**
- 4-3. Les dériveurs et les normes**

Chapitre 5 - LA CONSTRUCTION

- 5-1. La Coque**
- 5-2. La dérive**
- 5-3. La plaque anti-turbulences**
- 5-4. Le lest**

Chapitre 6 - LA DERIVE - Mode d'emploi

- 6-1. En navigation**
- 6-2. Les dérives arrières**
- 6-3. Les manœuvres de port**

Chapitre 7 - Comment poser un dériveur sur une plage

Chapitre 8 – Les dériveurs et les normes

Chapitre 1

DERIVEUR INTEGRAL - ORIGINE

Le plus ancien dériveur intégral construit en France est probablement "Vétille", réalisé en fer par le chantier Dubigeon en 1893.

J'ai eu la chance de découvrir ce bateau sur la vasière de Noirmoutier. Le propriétaire, un récupérateur de métaux, m'a demandé de venir voir ce qu'il avait acheté dans un lot. J'étais constructeur de bateaux acier à l'époque (début des années 1980). Quelle ne fût pas ma surprise de découvrir ce dériveur intégral en métal, tôle fine et en état correct pour une construction visiblement très ancienne. La coque était équipée d'un moteur mono cylindre de marque ... DeDion-Bouton..., une pièce de collection. Je lui ai conseillé de contacter le musée de la marine de Lorient, ce qu'il a dû faire puisque le bateau a été entièrement restauré.



Photo : Extrait de Les Rendez-Vous de l'Erdre

Lors de mes navigations aux États-Unis d'Amérique, j'ai trouvé beaucoup d'informations sur les dériveurs intégraux, alors largement utilisés par les pêcheurs dans les baies peu profondes comme la baie de Chesapeake sur la côte Est ou la baie de San Francisco sur la côte Ouest. Ces

voiliers datent de la fin du 19^{ème} siècle. Ce qui est curieux, c'est que les Américains ont aujourd'hui une totale méfiance envers les dériveurs modernes. Pour eux, et pour l'ensemble des anglo-saxons d'ailleurs, si le voilier n'a pas une quille profonde très largement lestée, ce n'est pas un bon bateau.



Voiliers destinés à la pêche aux huîtres dans la baie de San-Francisco.

En France, nous sommes tout de même les spécialistes des dériveurs intégraux. Aucun autre pays n'a autant de chantiers spécialisés dans la construction de ce type de voiliers. (ALUBAT, ALLURES, GARCIA pour les principaux).

D'où vient cet engouement des français pour les dériveurs intégraux ? Peut-être que la notion de tirant d'eau variable est apparue au moment de la construction des goélettes à quille relevable "Damien II" et "Damien III" de Jérôme PONCET et Gérard JANICHON en 1974. L'envie de naviguer autrement, de s'approcher des côtes, de pouvoir échouer le bateau (important en Bretagne par exemple), de remonter les rivières, etc...

J'ai entendu beaucoup de critiques au sujet de l'échouage possible des dériveurs : « Oui, mais les propriétaires n'échouent pratiquement pas leur bateau ». C'est possible qu'il puisse y avoir une certaine appréhension à ce genre de manœuvre, c'est loin d'être mon cas. On verra ci-après les techniques d'échouage.

Les premiers dériveurs intégraux :

En 1975, le Zoufri de Sylvestre LANGEVIN, construit par ALUMINIUM ET TECHNIQUES :



En 1977, le Méridien de André MAURIC, construit par le chantier POUVREAU :



En 1978, l'Ovni 28, plans de Philippe BRIAND, construit par ALUBAT (pas de photo)

Puis est apparue dans les années 1980, une longue série de dériveurs intégraux, en acier ou aluminium. Parmi eux : Nouanni et Maracuja, plans de Philippe HARLÉ - Voyage et Oxygène, plans de Michel JOUBERT Chantier MÉTA - Dalite, plans de Jean-François ANDRÉ Chantier ACNNO. Ensuite la liste s'est beaucoup allongée : Allures, Alliages, Ovni, Patago, Garcia, etc...



Dalite, chantier ACNNO, plans de Jean-François ANDRÉ

Chapitre 2 :

SYSTEMES DE REDUCTION DU TIRANT D'EAU

2-1 - Quille relevable :

Le lest se trouve dans la quille et l'ensemble de celle-ci rentre dans un puits, à l'intérieur du bateau, ou sous la coque. (Damien II, Pogo, Patago 50)



Damien II, plans de Michel JOUBERT/ chantier META

Le relevage peut se faire verticalement ou par rotation de la quille. C'est un système en théorie assez idéal car il cumule les avantages du petit tirant d'eau et les performances du quillard.

L'inconvénient majeur est le coût de la réalisation : il y a en effet beaucoup d'heures de main d'œuvre pour des systèmes toujours très complexes. Le volume du puits à l'intérieur peut aussi être

un inconvénient surtout sur les petits bateaux.

Par ailleurs, il n'est pas question de naviguer avec la quille relevée à la voile, le centre de gravité est alors situé très haut et la stabilité réduite. En ce qui concerne la navigation au moteur, cela ne pose pas de problème bien sûr. Le système de quille relevable basculante, extérieure, peut être intéressant mais dans ce cas, il est impossible de poser le bateau ou alors avec la mise en place de béquilles. Quand on quitte le port, la quille doit être basse et, on ne la remonte que lorsque le bateau est au moteur dans une zone protégée.

2-2- Dériveur lesté :

Un embryon de quille qui comprend le lest et une dérive légère qui y est intégrée.



ORPAO plans de Jean-François ANDRE /chantier ECN

Parmi les voiliers équipés de la sorte, on peut citer : les Trismus plans de Patrick VAN GOD, ou les Boréal plans de Jean-François DELVOYE.

Ce système très utilisé dans les années quatre-vingt-dix, l'est un peu moins maintenant. Je pense qu'il va réapparaître sur les bateaux de moins de 12 mètres du fait de la réglementation devenue plus stricte concernant la stabilité des dériveurs intégraux.

Le premier inconvénient de cette option est tout d'abord sa complexité. Il faut réaliser une quille et une dérive. C'est donc une option onéreuse. Le tirant d'eau est moyen, l'efficacité aussi car les turbulences générées sont importantes du fait de la multiplication des surfaces, ce qui n'est pas

idéal sur le plan hydrodynamique. L'échouage nécessite des béquilles et l'équilibre du bateau au sec peut s'avérer précaire si le fond n'est pas suffisamment dur.

L'avantage est le tirant d'eau réduit par rapport au quillard. Il s'agit là d'un système un peu "bâtard" entre le quillard et le dériveur intégral.

Une variante de ce système est la quille large ou très large (toujours dotée d'une dérive mobile) et peu profonde permettant éventuellement l'échouage sans béquilles, à la condition que le sol soit suffisamment dur pour que le bateau ne risque pas de se coucher. Le carénage deviendrait alors dangereux. Cette large et longue quille n'est pas non plus idéale quant à l'hydrodynamisme. Cette conception, que l'on voit apparaître ces dernières années à un gros inconvénient : alors que l'on essaye d'abaisser au maximum le centre de gravité de nos bateaux, cet embryon de quille très volumineux a pour effet pervers d'abaisser également le centre de carène, ce qui est totalement contre productif pour la stabilité du bateau.

2-3 - Dériveur intégral :

Le fond de la coque est plat, le lest est entièrement disposé dans les fonds, la dérive est légère.



CORDOVA 45' plans de Jean-François ANDRE

Le premier inconvénient de ce type de conception est que pour avoir une position du centre de gravité convenable, il faut augmenter le poids du lest par rapport à un quillard. Ce qui donne un bateau dans l'ensemble plus lourd.

Le deuxième inconvénient est qu'à l'échouage, le fond du bateau n'est pas accessible pour le

nettoyage. Ce problème tend à disparaître d'ailleurs car actuellement, il est interdit de gratter une coque dans un endroit non autorisé, ni prévu. Les carénages sauvages ne sont plus tolérés.

L'avantage par contre est que le bateau peut se glisser dans des endroits peu profonds et ainsi profiter de bons abris en cas de coup de vent.

Un autre avantage non négligeable, est la possibilité de remonter la dérive au portant et ainsi laisser le bateau " déraper " sur l'eau en cas de mauvais temps. Le bateau ne peut pas partir au lof.

Suivant la conception intérieure des emménagements, il est possible d'insérer des dérives très longues donc très performantes (exemple : Salons de pont). C'est aussi un système intéressant pour le constructeur car relativement simple à réaliser. Il est bien sûr préférable d'avoir un profil de dérive type aile d'avion plutôt qu'une simple tôle que l'on voit souvent sur des bateaux de chantiers qui souhaitent abaisser le coût de production, en réduisant la main d'œuvre.

Chapitre 3

LE MATERIAU

Par définition, le dériveur intégral est amené à échouer sur du sable, vase ou cale en béton. Le métal semble être le matériau le mieux adapté. Acier ou alliage d'aluminium.

3-1 . L'acier :

Très résistant, il peut être séduisant, mais le problème rencontré est qu'au moment de l'échouage, la coque peut se poser sur quelques cailloux qui feront des impacts et décoller la peinture, d'où le risque d'apparition de rouille. Le puits de dérive, partie difficilement accessible ne pourra pas être surveillé de manière sérieuse, sauf à démonter le dessus du puits, ce qui peut être un travail très important.

3-2 . Le polyester :

Il y a eu plusieurs essais de dériveurs intégraux dans ce matériau, avec plus ou moins de bonheur. Association de plusieurs matériaux, fonte pour le fond et polyester pour le reste. Ce n'est à mon sens pas l'idéal, les coefficients de dilatation des deux matériaux étant très différents, le risque de fissuration est élevé.

3-3 . L'aluminium :

Le matériau se prête parfaitement à la construction de dériveurs intégraux, et est d'une grande solidité. Il peut se passer de peinture, les rayures de la peinture sur le fond après échouage n'ont pas une grande incidence. Le puits de dérive, difficile à entretenir, est en permanence dans le noir, le fouling s'y développe beaucoup moins.

Chapitre 4

CONCEPTION

4-1 . La forme :

Pour compenser un centre de gravité plus haut que sur un quillard du fait du lest placé dans le fond de la coque, il a fallu jouer sur deux paramètres :

- a)- Le poids du lest. Celui-ci sera plus important, de l'ordre de 20 % sur un 12/13 mètres.
- b)- La largeur de la carène pour obtenir une stabilité de forme plus importante.

Les inconvénients de ces deux principes sont l'augmentation de la surface mouillée et un déplacement global plus important que sur un quillard. Donc, oui, un dériveur intégral est mathématiquement moins performant qu'un quillard .

Les concepteurs de quillard qui se sont rendu compte qu'une plus grande largeur amenait plus de volume donc plus de confort (au mouillage ou au port) ont également choisis cette voie.

Aujourd'hui, on ne voit plus de différence de largeur entre quillard et dériveur, donc les performances se rapprochent.

4-2 . Le safran :

Celui-ci ne doit pas dépasser de la coque, pour cela il existe plusieurs solutions, avec plus ou moins d'inconvénients :

a) - Safran fixe :

On le trouve sur les Maracuja, Nouanni et autre plans de Philippe HARLÉ, ou Cordova 40, Patago 39, plans de Jean-François ANDRÉ

L'inconvénient de ce type de safran est le rapport hauteur/largeur qui n'est pas favorable à l'efficacité. La barre a tendance à être ferme. L'avantage est la simplicité de construction et de maintenance, de plus si il est monté sur une crapaudine, la solidité est optimale.



Cordova 40 - plans de Jean-François ANDRE

b - Safran relevable :

On le trouve souvent sur les Ovni de Chez ALUBAT, ou sur les Dalite et Patago 34 de Jean-François ANDRE. La pale mobile peut être pivotante ou sabre. La réalisation est plus complexe, il faut prévoir un relevage hydraulique ou par l'intermédiaire d'un bout. C'est une solution efficace même si l'hydrodynamisme n'est pas optimum.



Safran de l'Ovni - relevage hydraulique.



Dalite - Safran relevable sabre

c - Bi-safrans :

Système plus complexe que les solutions précédentes, il a le gros avantage de permettre un excellent contrôle du bateau, les safrans ne « décrochent » pas car celui sous le vent est toujours bien immergé. Par contre, il vaut mieux à mon avis les placer derrière des ailerons. Ils ne sont pas protégés par la coque ou la dérive et ont tendance ramasser tout ce qui se présente, bout, filet, épave, ou cailloux.

Je préfère la version des safrans inclinés latéralement de 10 à 15°, le safran sous le vent est vertical à la gîte, plutôt que les safrans verticaux (plus simple à réaliser).

Un autre inconvénient de ce système est la manœuvre du bateau au moteur, en effet, le flux de l'hélice passe entre les safrans et ne provoque pas le coup de fouet si efficace. Cet inconvénient peut être résolu par l'installation d'un volet type bateau à moteur derrière l'hélice (voir photo suivante).



Bi safrans (ou tri...) sur ailerons. Crozet - plans de Jean-François ANDRE



Bi safrans verticaux sans ailerons de protection sur l'Ovni 445 chantier ALUBAT

Chapitre 5

CONSTRUCTION

5-1. LA COQUE :

Elle devra être très solide dans la partie concernée par l'échouage, c'est à dire le fond en partie centrale. En aluminium, pour des tailles de bateaux de 10 à 15 mètres, on utilisera des tôles de 8 à 12mm. Le varangage sera important. Le lest placé en général dans la partie milieu de la coque va se trouver au droit de la zone d'échouage et apporter une grande résistance à l'ensemble. De plus, les réservoirs de Gas-oil, généralement intégrés dans les fonds apportent une sécurité supplémentaire.



*Les fonds de CROZET - plans de Jean-François ANDRE
Réservoirs GO et bacs à plomb.*

5-2- LA DERIVE :

Élément essentiel pour obtenir de bonnes performances, elle doit être profilée et profonde. Certains constructeurs, par mesure d'économie de main d'œuvre ont opté pour de simples tôles légèrement arrondies à l'avant et biseautées à l'arrière. A mon avis, ce n'est pas acceptable, cela participe à la mauvaise réputation (justifiée) des performances des dériveurs au près. Elle doit être également profonde pour plus d'efficacité.



Dérive réalisée dans une simple tôle. Surface probablement insuffisante pour le près.

Concernant les emménagements, il est plus avantageux commercialement de limiter la longueur du puits pour dégager un volume de vie type « salon de pont » mais on y repense quand quelques mois après l'achat, on s'aperçoit qu'on a beaucoup de mal au près avec 20 nœuds de vent.

Les dérives sur les bateaux de ma conception :

Tout d'abord, je tiens à préciser que pour arriver à une solution technique satisfaisante, on peut emprunter plusieurs chemins.

La dérive doit avoir un profil NACA et être profonde. Cela entraîne à l'intérieur du bateau un puits de grande longueur, mais on ne dessine pas un bateau autour d'un emménagement mais un emménagement à l'intérieur de la coque.

La dérive est creuse, percée dans le bas et dans la partie haute pour qu'elle puisse couler par son propre poids. (environ 80Kg pour un 12 mètres et 110 pour un 13,50 mètres).

Beaucoup de dérives ont été lestées et équipées d'un bout de descente et d'un autre de levage. Il y a plusieurs inconvénients à ce principe, tout d'abord en cas de choc sur un haut fond, le système de maintien en position basse explose et est très compliqué à réparer à l'intérieur du puits. Par ailleurs, il faut lester la dérive pour à peu près équilibrer la flottabilité. On a utilisé du plomb, du ciment ou du sable. En cas d'infiltration d'eau (difficile à surveiller), il y aura obligatoirement corrosion.

Il serait tentant, beaucoup de propriétaires m'ont d'ailleurs posé la question, de lester davantage la dérive pour augmenter le couple de redressement. Mais on change de registre, puisque l'on s'approche de la version quille relevable avec les inconvénients indiqués précédemment, un puits de dérive plus structuré donc plus cher et surtout un système de guidage de la dérive/quille qui ne peut tolérer aucun jeu. Quelques millimètres de battement latéral avec une dérive de 100Kg sont

acceptables mais avec un poids de 500Kg, le bruit serait insupportable, et les chocs répétés auraient tôt fait de fissurer les renforts de puits.

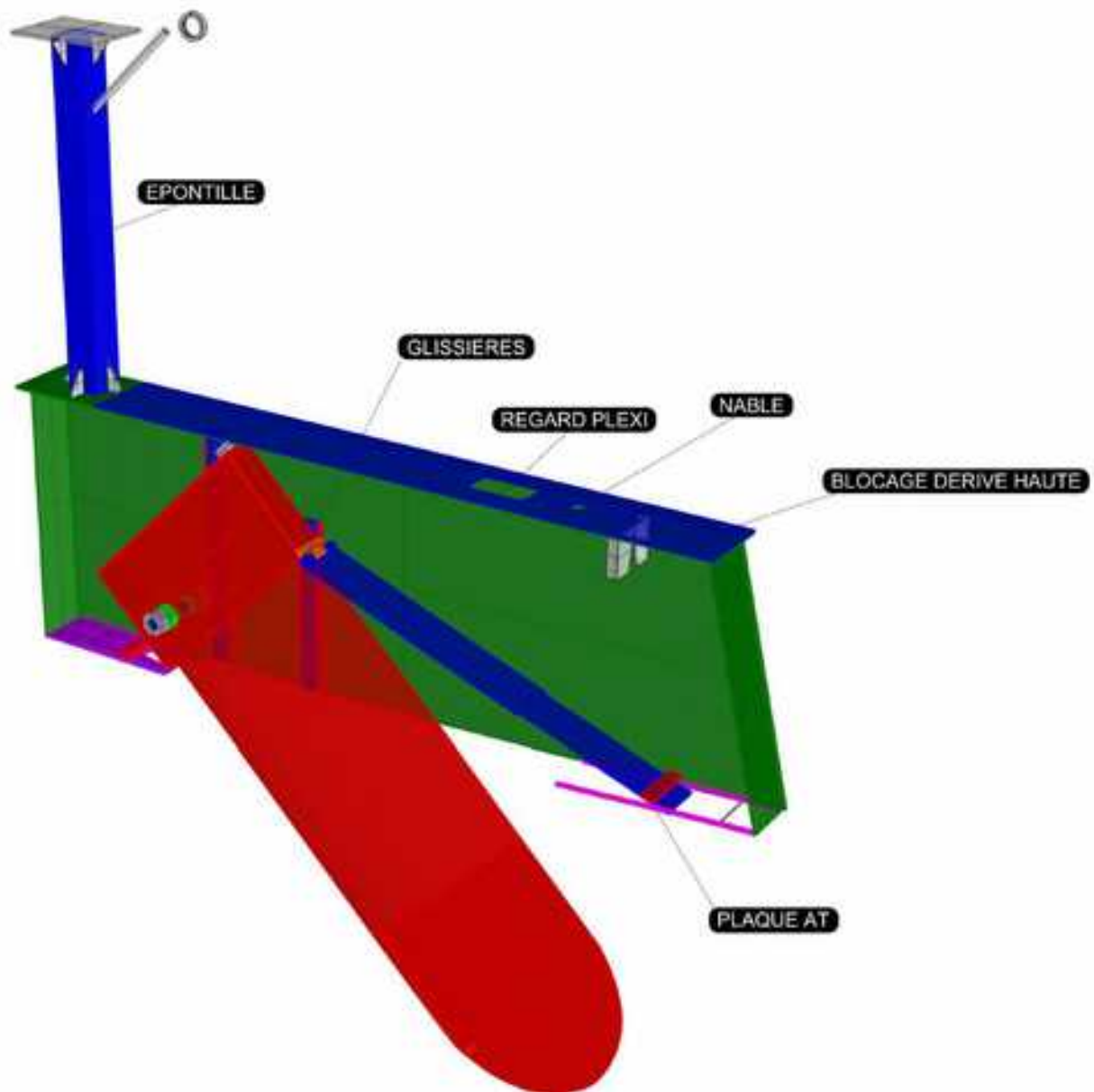


Dérive profil NACA Cordova 40 - Chantier ECN, plans de Jean-François ANDRE

Je prévois également sur la partie supérieure et en arrière du puits, un nable qui permet en cas de blocage de la dérive par de la vase après plusieurs échouages ou par des algues, de la repousser vers le bas avec un manche à balai. (je précise que le puits est largement au dessus de la flottaison).

Le haut du puits est équipé également d'une butée en forme de V dans lequel vient se loger le bord de fuite de la dérive en position relevée, ce qui la bloque latéralement et élimine le risque de bruit. Cette butée sert également à établir un contact électrique entre la dérive et la coque et ainsi éviter la différence de potentiel génératrice de corrosion. Sur les safrans, on utilise une tresse métallique pour les relier à la coque mais sur la dérive c'est techniquement difficile.

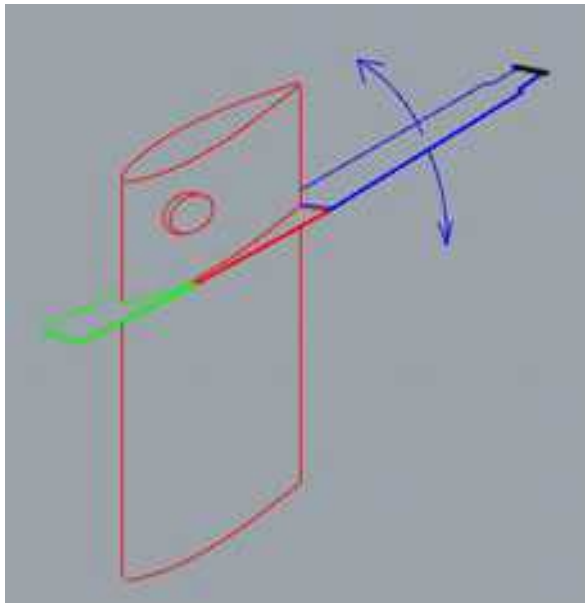
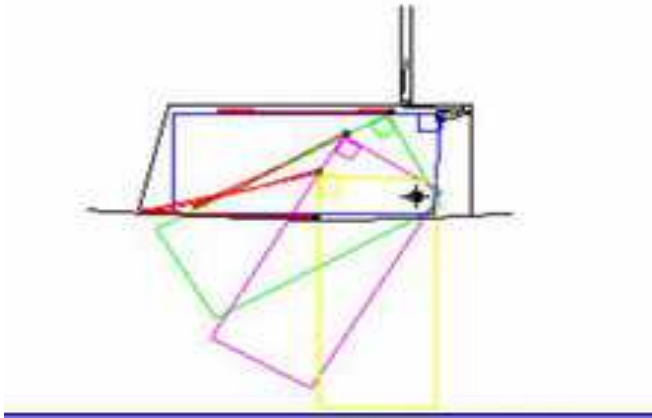
J'utilise le principe de la dérive creuse depuis maintenant une trentaine d'années sans aucun problème de corrosion ou de maintenance. Elle est équipée bien sûr de ses propres anodes rosace. La construction d'une coque en métal est réalisée suivant la technique du « Mécano-Soudé ». Et qui dit soudure dit aussi déformations. Le puits et la dérive, construits avec le plus grand soin auront obligatoirement des défauts de géométrie qui amèneront un jeu plus ou moins important qui peut varier de quelques millimètres à quelques centimètres suivant les chantiers et... la chance (les défauts peuvent parfois s'annuler entre eux).



5-3- PLAQUE ANTI-TURBULENCES

Le profil NACA, c'est bien mais sur un dériveur de 12 mètres par exemple, l'épaisseur est de l'ordre de 15 à 20cm. Avec le jeu nécessaire, le puits a une largeur de près de 20cm. Les turbulences générées, surtout par la partie arrière du puits sont équivalentes à une tôle de 80x20cm traînée à l'arrière du bateau et perpendiculaire à celui-ci. Ce n'est pas rien !

Pour limiter ce problème, j'ai mis au point un système que j'ai appelé plaque AT(anti-turbulence) qui a pour but de limiter les turbulences à l'intérieur du puits.



Plaque Anti-turbulences - Principe

La plaque, est articulée sur le bord de fuite de la dérive et vient, en position basse se caler sur des taquets, refermant à 90% (environ) l'ouverture du puits dans le fond de la coque.

La plaque Anti-turbulences doit être assez lourde, tôle épaisse pour qu'elle descende facilement et qu'elle ne bouge pas avec les mouvements de tangage.

Ce système a été installé sur une cinquantaine de dériveurs avec succès. Il est toutefois difficile d'en évaluer le bénéfice mais gagner entre 0,5 et 1 nœud ne semble pas déraisonnable.

5-4- LE LEST :

De préférence en plomb pour obtenir un centre de gravité plus bas (densité 11), il est parfois remplacé par certains chantiers par des gueuses en fonte (densité 7,8) pour abaisser les coûts. Chaque chantier a sa méthode pour la mise en œuvre du lest. Ci-après la méthode que je préconise

et utilise depuis de nombreuses années :

Il est réalisé entre des varangues étanches des caissons, un peu comme les réservoirs de gas-oil, avec de grandes ouvertures. L'intérieur de ces bacs à plomb sont dégraissés, poncés et enduits de résine époxy avec application d'un tissu de verre. Le but est d'isoler le plomb de l'aluminium pour éviter les couples électrolytiques et donc la corrosion de l'aluminium. Après la mise en place des lingots, ceux-ci sont bloqués par de la mousse polyuréthane.



Mise en place des lingots de plomb dans les bacs dédiés.



Mousse de blocage.

Quand la mousse a été arasée, une tôle boulonnée avec joint silicone vient enfermer le tout. Cette technique a pour avantage de rendre le lest démontable s'il devait arriver de devoir intervenir par soudure sur la coque (talonnage violent par exemple).

Beaucoup de chantiers noient les lingots directement dans la résine, mais s'il est nécessaire de les démonter il faudra alors jouer du marteau-piqueur. D'autres techniques ont été employées il y a longtemps comme noyer les lingots dans l'huile ou le Gas-oil mais si il doit y avoir soudure, il existe un réel problème de dégazage.

Chapitre 6

LA DERIVE - MODE D'EMPLOI

6-1 . EN NAVIGATION :

L'un des principaux avantages du dériveur intégral est de pouvoir naviguer sans la dérive en position basse. La dérive, légère, n'a aucune influence sur la stabilité du bateau donc il est tout à fait possible de naviguer dérive haute, basse ou entre les deux, contrairement aux voiliers à quilles relevables.

En général, le près n'est pas l'allure la plus recherchée dans un programme de grande croisière. Le dériveur étant pénalisé à cet égard, il est préférable de bien étudier les Pilots Charts et privilégier les allures de portant, là où le tirant d'eau variable a tout son intérêt.

On l'a vu précédemment, une dérive qui bat dans le puits n'a plus d'effet anti-dérive, il faut alors la relever entièrement. L'avantage est de réduire la surface mouillée ce qui permet d'améliorer les performances et de là compenser le poids du lest supérieur à celui d'un quillard.

En général, il est intéressant de relever la dérive à partir du travers, cela permet au bateau de « déraper » et d'éviter l'effet « croche-pied » dans le mauvais temps. C'est très sécurisant et cela limite beaucoup les départs au lof.

La dérive étant de toutes façons d'une surface moindre que celle d'une quille classique, il ne faut pas espérer les mêmes performances au près.

Elle doit être en position basse de l'allure de près à celle de largue (travers). A partir du largue, elle peut être relevée entièrement, la dérive de route provoquée alors est très peu importante par rapport au gain de performance lié à la moindre surface mouillée.

Naviguer avec la dérive à moitié ou aux trois-quart relevée ne me paraît pas vraiment intéressant. La surface devient alors trop faible pour avoir une grande incidence sur le centre de dérive de l'ensemble du bateau (environ 15% au $\frac{3}{4}$ relevée). Par contre, le bruit peut-être important car la dérive, à cette allure est moins appuyée dans le puits. (voir plus haut le jeu de construction).

Il ne faut pas tenter de remonter la dérive au près avec un vent soutenu, les efforts latéraux dûs à son effet anti-dérive sont très importants. Il faut alors mettre le bateau légèrement face au vent pour effectuer cette manœuvre et pour éviter la rupture du câble ou bout de relevage.

On reproche souvent aux dériveurs intégraux ou lestés, le bruit provoqué par les dérives. Il faut savoir que si une dérive bouge latéralement dans son puits en navigation, c'est qu'elle ne demande qu'à être relevée. Elle doit être en appui constant d'un bord ou l'autre.

Il y a un cas où la dérive peut-être abaissée entièrement sans qu'elle soit en appui dans le puits, c'est lorsque le bateau est au mouillage ou en navigation au moteur, et qu'on souhaite limiter le roulis. On revient au chapitre précédent sur le jeu dû à la fabrication, si on a de la chance, le jeu est minime et donc la dérive ne sera pas bruyante, et si on n'a pas de chance, le bruit peut vite devenir insupportable.

6-2 . LES DERIVES ARRIERES

Comme on l'a vu précédemment, il est intéressant que le dériveur intégral ait une grande largeur pour avoir une bonne stabilité de forme. L'inconvénient de cela est que la forme de carène se déforme davantage à la gîte et rend les bateaux ardents (tendance à remonter le nez au vent).

En 1981 sont apparus les premiers pilotes électriques. Ce matériel révolutionnaire et efficace n'a pas fait l'unanimité chez les navigateurs «au long cours». « C'est très certainement fragile» , «ça ne va pas tenir avec les efforts sur la barre». Un sponsor, fabricant ce matériel a souhaité équiper le bateau d'un de mes clients qui partait pour un tour du monde par le Grand Sud. Il était important pour lui que la barre du bateau soit la plus douce possible.

L'architecte Philippe HARLÉ avait prévu, sur ses dériveurs une dérive arrière centrale, avec beaucoup de succès.

Le système m'avait semblé compliqué et de toute façon, pas adapté à mes coques. Ayant observé les ailerons des premières planches à voile, je m'en suis inspiré pour installer deux dérives arrières dans la jupe du bateau. Une dérive sous le vent, descendue de l'allure du travers au grand largue, recule nettement le centre de dérive. Les deux dérives en position basse au vent arrière, permettent au bateau de naviguer comme sur des rails. Le système s'est avéré très efficace aux premiers essais. J'ai repris cela sur pratiquement tous les dériveurs que j'ai dessinés depuis le Dalite en 1982.



Dérives arrières et Safran relevable sur le DALITE, plans de JF ANDRE

6-3 . LES MANOEUVRES DE PORT :

C'est un peu la hantise des nouveaux propriétaires (et souvent des anciens aussi, dont je fais partie...)

a)- Premier cas, il y a beaucoup d'eau sous la coque :

Il faut descendre la dérive au maximum et faire toutes les manœuvres dans cette configuration. Comme nous l'avons vu précédemment, la surface de la dérive est inférieure à celle d'un quillard classique. Le dériveur aura donc plus tendance à déraper qu'un quillard de même taille. Il faut absolument anticiper la manœuvre et prévoir dans la mesure du possible le maximum d'espace pour évoluer.

Éviter d'aller se caler entre des catways d'où il sera difficile de ressortir. Dans ce cas, ne pas hésiter à utiliser des aussières pour bien prédisposer le bateau. Nous avons, ma femme et moi souvent utilisé l'annexe motorisée comme propulseur d'étrave avec beaucoup de succès.

b)- Deuxième cas, il n'y a pas assez d'eau pour descendre la dérive :

C'est plus embêtant... La dérive est haute, le bateau se transforme en savonnette. Vous êtes face au vent (soutenu). Si le bateau prend un angle par rapport au vent, il va abattre d'un coup, d'un bord ou de l'autre et il sera très difficile de le remettre dans l'axe si l'espace est réduit.

Il est préférable dans ce cas de manœuvrer l'arrière dans le vent. Le bateau est tiré par son hélice et la coque agit comme un drapeau autour de son mât. Si le bateau part d'un côté à cause du pas de l'hélice, il est intéressant d'embrayer en mettant un fort coup de gaz puis de débrayer et manœuvrer le bateau sur son erre. Recommencer plusieurs fois la manœuvre si

nécessaire.

Le bateau, sans sa dérive aura tendance à tourner sur place en marche avant vers la gauche pour un pas d'hélice à droite(la majorité des transmissions) et inversement pour les pas à gauche (bateaux équipés de saildrives).

Suivant la configuration du dériveur, aileron d'hélice ou pas, saildrive ou arbre classique, type de safran, les méthodes pour réussir ses manœuvres peuvent varier . Il ne faut pas hésiter à faire de nombreux ronds dans l'eau pour bien prendre en main son navire.

Chapitre 7

COMMENT POSER UN DERIVEUR SUR UNE PLAGE

La première chose à faire est se renseigner sur la nature du fond. Il n'est pas judicieux d'arriver dans un endroit inconnu et envisager de poser le bateau à marée descendante. L'étude de la carte ne suffit pas, il peut y avoir quelques cailloux, voire une vieille ancre qui traînent sur une zone semblant propice à l'échouage.

Il faut aussi s'assurer que la météo est bonne pour toute la période d'échouage.

Lorsque la zone choisie est un port à échouage ou une grande zone plate comme on trouve souvent en Bretagne, il n'y a pas de problème particulier, on mouille normalement et on attend que la mer baisse. Il faut toujours penser que les conditions météo peuvent changer rapidement et qu'un échouage en douceur peut être suivi d'un déséchouage brutal à cause d'un clapot qui s'est levé. Le bateau peut taper assez brutalement. Les dériveurs alu ou acier sont suffisamment renforcés dans les fonds pour résister à des chocs même brutaux.

Attention quand même dans les zones sans vent ou avec du courant, que le bateau ne se pose pas sur sa propre ancre.

Une manœuvre plus délicate est l'échouage sur une plage. Il ne faut pas risquer que le bateau se place en travers au moment de se poser. Cela pourrait devenir problématique avec une plage très pentue.

La technique que j'utilise depuis maintenant longtemps : Laisser passer l'étal de pleine mer d'une heure environ suivant l'évolution des coefficients de marée. Approcher le bateau perpendiculairement à la plage et « buter » sur celle-ci à vitesse raisonnable. Laisser ensuite le moteur embrayé pendant un moment(temps variable suivant la pente du sol) pour que le bateau commence à se poser. Descendre l'ancre à l'aplomb de l'étrave et attendre que le bateau soit complètement posé. A marée basse, aller porter l'ancre de l'avant à l'arrière du bateau (30 à 40 mètres).

Lorsque la mer monte, démarrer le moteur dès que possible et désengager le bateau, il va alors partir et pivoter sur son ancre, loin du rivage.

Il peut être intéressant parfois de prévoir un mouillage arrière pour sécuriser les manœuvres si le vent se lève.

Chapitre 8

LES DERIVEURS ET LES NORMES

Pas vraiment copains ces deux là...

Il y a de nombreuses années, lorsque les immatriculations et les contrôles dépendaient des affaires maritimes, il fallait déposer un dossier de plans du bateau au « Conseil supérieur de la navigation de plaisance » (CSNP). Ce dossier était examiné par la commission composée de représentants de l'état, d'inspecteurs issus de la marine marchande, de représentants de l'école de voile des Glénan, et de deux architectes navals bien connus (conflit d'intérêt..??). Tout ce beau monde, une douzaine de personnes, donnait son avis sur la structure (sans aucun calcul.), sur la stabilité potentielle du bateau, l'architecte devait quand même fournir une courbe de stabilité pour rassurer tout le monde mais on ne savait pas si celle-ci devait être calculée le bateau en charge ou lège. Bref, du n'importe quoi au regard de la situation actuelle.

Et il était décidé que tel ou tel navire méritait la première, deuxième ou éventuellement pas de catégorie de navigation. En général, les bateaux de plus de 10 mètres étaient en première catégorie. Le délai pour l'homologation pouvait atteindre plusieurs mois et parfois plus d'un an en cas de mauvaise note à la première présentation.

Aujourd'hui, en 2024, les dériveurs, comme tous les navires de plaisance doivent être contrôlés par des bureaux privés, Véritas ou ICNN en France. Le contrôle est devenu beaucoup plus sérieux.

Premier contrôle, la structure qui doit être suffisamment résistante. L'étude tient compte de la longueur, du poids, de la profondeur de coque. Le résultat doit correspondre aux directives des normes européennes. Une petite précision concernant la profondeur de coque. Plus les panneaux constituant la coque sont placés bas dans l'eau, plus la pression qu'ils supportent est grande et donc, plus la structure est sollicitée. Sur les bateaux professionnels, il est gravé sur la coque ce qu'on appelle les marques de franc-bords. Il est rigoureusement interdit pour ces navires que ces marques soient immergées, cela pourrait mettre en danger la solidité de la coque à cause d'une pression trop élevée.

En ce qui concerne la plaisance, l'architecte établit un dossier de stabilité et structure où il indique le poids lège et avec les différents cas de charge dont la charge maxi à ne pas dépasser. Si

sur la coque, il n'y a pas de marque de franc bord (ce qui est peut-être dommage pour les bateaux de grande croisière), il est quand même noté sur la plaque signalétique la capacité de charge à ne pas dépasser. Mais dans les faits, pas grand monde ne s'en soucie. Cela peut poser problème car un surpoids du bateau entraîne une plus grande pression sur la coque comme vu ci-dessus et une plus grande raideur à la toile (stabilité de poids). Lors du calcul du gréement, l'architecte indique au fabricant de mât le couple de redressement à 30° et au maximum, pour qu'il puisse déterminer la section du mât et des haubans. Donc si le bateau est trop lourd, le couple de redressement est plus élevé et rien ne va plus...



Marque de francs-bords

La stabilité calculée aujourd'hui par les architectes et bureaux de contrôles est très précise et très fiable. Les outils informatiques permettent aujourd'hui des calculs nombreux et rapides pour affiner les choses. Le devis de poids doit être aussi précis que possible de manière à être proche de la réalité.

C'est très difficile pour l'architecte d'évaluer en détail tous les poids des matériaux et matériels présents à bord. Le client peut souhaiter un groupe électrogène ou pas, un portique ou pas, etc... Le chantier a lui aussi une grosse responsabilité dans la maîtrise des échantillonnages des

matériaux constituant les emménagements.

Les plans doivent être certifiés avant le début de la construction, donc le déplacement en charge est parfaitement défini à ce stade. Si le chantier dépasse le devis de poids, cette surcharge viendra en déduction de la capacité de charge. On peut se retrouver avec un bateau qui a une capacité de charge nulle voire négative (déjà vu).

Les personnes (chaque représentant des pays de l'union) qui ont élaboré les normes européennes ont essayé pendant de nombreuses années d'établir des critères de stabilité. Ils ont abouti à un coefficient de stabilité appelé STIX (stability index).

Ce coefficient de stabilité tient compte de :

- La longueur du bateau.
- La largeur
- La longueur à la flottaison
- Le déplacement
- La surface de voile et son centre de poussée
- Le couple de redressement à 90°
- Le couple de redressement maxi.
- L'angle d'envahissement.

Toutes ces valeurs sont mixées dans une formule interminable qui aboutit à un numéro. Pour un voilier en catégorie A, le STIX doit être supérieur à 32, en dessous c'est la catégorie B.

La formule déterminant le STIX a évolué au fil des années et sous la pression de nos voisins Britanniques (avant de ne plus être concernés...). Elle a fini par se durcir au point que maintenant, il devient très difficile d'obtenir la catégorie A pour un dériveur de moins de 12 mètres, sauf à réduire la surface des voiles, ou équiper le bateau d'un mât carbone pour abaisser le centre de gravité.

Tout cela est un peu dommage car bon nombre de dériveurs qui ont fait des tours du monde parfois par des passages très difficiles seraient aujourd'hui interdits de s'y rendre. Il faut toutefois relativiser et souligner les limites de ces normes.

En catégorie A, un voilier ne peut pas affronter des vents de plus de force 9 ou une mer de plus de 10 mètres. En catégorie B ce sera force 8 maxi et 8 mètres de creux. C'est très bien mais lorsqu'on se trouve à 200 ou 300 milles nautiques des côtes, on ne peut pas faire demi-tour si on rencontre des vents ou une mer supérieurs à la catégorie qui nous a été attribuée. Qu'en pensent les assurances si vous êtes dans une zone de vent qui n'est pas celle de votre catégorie ou pire si avec un bateau en catégorie A, vous rencontrez des creux de plus de 10 mètres ? Il faudrait louvoyer

entre les dépressions ?

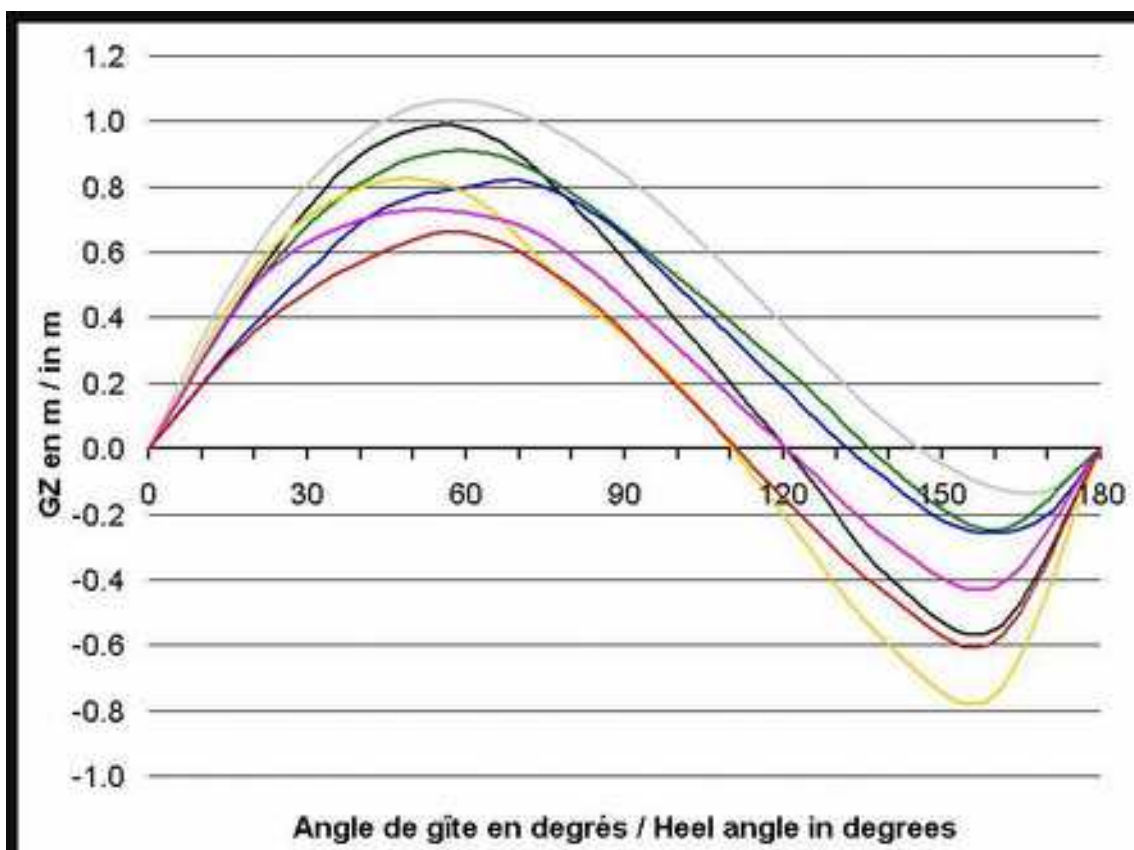
A l'inverse, avec un bateau en catégorie C, rien n'empêche de traverser l'atlantique en prétendant recevoir à bord une météo très fiable vous permettant d'éviter tous les vents supérieurs à ceux autorisés par votre catégorie...

Par ailleurs, avant ces normes, il était très prétentieux de la part des architectes et constructeurs de prétendre construire des bateaux suffisamment solides pour affronter toutes sortes de vents et de vagues sans risques de casse. Finalement, pour nous, architectes ou constructeurs, c'est plutôt une bonne nouvelle, si nos bateaux sont aux normes, notre responsabilité est moins engagée.

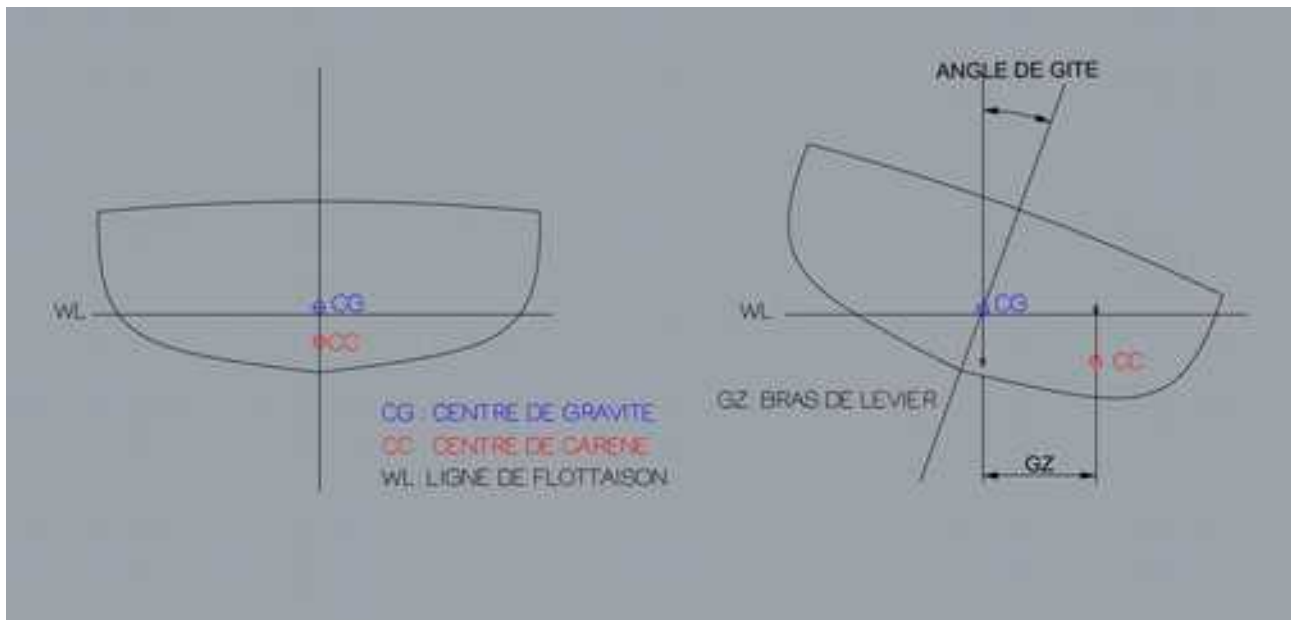
7-2- LA COURBE DE STABILITE:

C'est la courbe qui permet de visualiser la capacité d'un navire à résister au chavirage.

Pour établir cette courbe, nous partons tout d'abord du principe que le bateau est statique, sur une mer totalement plate, qu'il n'avance pas et qu'il ne subit que la force du vent transversalement. C'est bien évidemment simplifier énormément le problème, mais ces courbes ont l'avantage de permettre de comparer les bateaux entre eux.



Quelques courbes de stabilité de différents voiliers (quillards)



Centre de gravité, centre de carène et bras de levier

La courbe de stabilité , quelques explications :

- Le centre de gravité est le point d'application de la masse du bateau. Ce point est considéré comme étant toujours dans l'axe du bateau, vertical, de haut en bas (le poids de l'équipage est négligeable sur un bateau de croisière)

- Le centre de carène est le point d'application de la force, toujours vertical, de la poussée d'Archimède, celle-ci est appliquée de bas en haut.

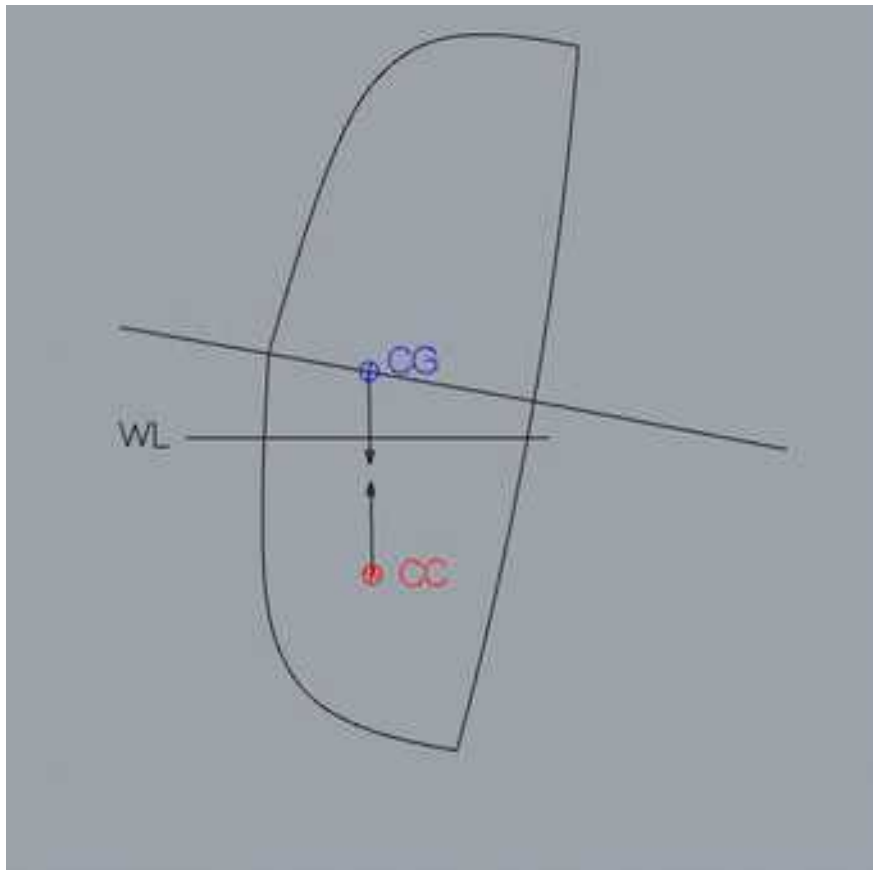
- GZ, le bras de levier est la distance horizontale entre le centre de gravité et le centre de carène.

Sur la courbe, en abscisse, nous avons l'angle de gîte du bateau de 0 à 180°, et en ordonnée le GZ, c'est à dire la longueur du bras de levier.

Le couple de redressement est la longueur de GZ multiplié par le poids du navire, il est maximum aux environs de 60°. Un dériveur de 13,50mètres aura un couple de redressement maxi d'environ 7,50 Tonnes/mètre. Ce qui signifie que pour un bateau de 4,00mètres de large, il faudrait appliquer un poids de 3,75 tonnes sur le livet pour le faire gîter de 60°.

Quand le GZ est égal à zéro, le centre de carène est sur la même ligne verticale que le centre de gravité, le bateau chavire.

Tant que la valeur du GZ est négative, le bateau reste à l'envers. Ce n'est pas rassurant. Il faut savoir qu'un voilier ne pourra pas chavirer sous le seul effet du vent. Il faut ajouter l'énergie d'une vague pour que le voilier se retourne. Il en est de même pour qu'il se redresse. Un voilier à l'envers sur une mer plate y restera.



Centre de gravité à l'aplomb du centre de carène.

Il y a plusieurs méthodes pour améliorer la courbe de stabilité :

- Augmenter le franc bord permet d'augmenter le décalage du centre de carène et donc repousser l'angle de chavirage. Par contre le fardage augmente, l'habitabilité aussi.
- Augmenter le poids du bateau augmente aussi le couple de redressement, mais c'est contre productif pour les performances.
- Abaisser au maximum le centre de gravité et utiliser un matériau à forte densité pour le lest (plutôt du plomb que de la fonte).
- Augmenter le volume des superstructures. C'est une formule intéressante, cela permet de provoquer une instabilité à l'envers. Les timoneries fermées seront privilégiées par rapport aux capotes rigides). C'est la technique utilisée sur les bateaux de sauvetage qui sont auto-redresseurs de par leur volumineuses timoneries.
- Augmenter la largeur du bateau pour agrandir l'écart entre CC et CG à la gîte Mais il y a une limite à ne pas dépasser pour ne pas avoir une carène gîtée trop asymétrique (risque d'un bateau trop ardent et dur à la barre).

Dans les premiers angles de gîte, c'est la forme de la carène qui favorise le couple de redressement, c'est ensuite le poids du bateau qui prend le relais. (Stabilité de forme / stabilité de

poids)

Déterminer la courbe de stabilité :

C'est dans un premier temps le rôle de l'architecte qui détermine la courbe en fonction de la forme de la coque, du pont, du cockpit, du devis de poids et du calcul du centre de gravité du voilier. Le calcul du centre de gravité est un travail très fastidieux car il faut tenir compte de tout, de la structure aux bouquins de navigation, des panneaux solaires à l'alternateur supplémentaire installé sur le moteur, etc..

Quand la courbe est établie, que l'indice de stabilité (STIX) a été déterminé, le dossier est envoyé au bureau de contrôle, mais comme il ne vous croit pas sur parole, le centre de gravité est recalculé quand le navire est à l'eau. La méthode est relativement simple, on pose un targon en travers du bateau, on relie son extrémité à un palan et à un dynamomètre reliés au ponton. On tire sur le palan pour obtenir une gîte de l'ordre de 15°, et avec le dynamomètre, on obtient la force exercée pour coucher le bateau.

Avec ces éléments, on peut déterminer de manière simple la position réelle de centre de gravité.



Vérification du centre de gravité sur un Cordova45' plans de JF ANDRE

A ce stade, un peu stressant pour l'architecte (et certaines fois pour le chantier), on peut comparer la réalité avec le calcul théorique. Si l'écart est raisonnable, tout va bien, si ce n'est pas le cas, il faut soit rajouter du lest (pas toujours facile), soit rétrograder le bateau dans une catégorie inférieure, ce qui bien sûr ne satisfait personne.