

Atouts et contraintes des biquilles

Longtemps réservé à des voiliers peu performants, le concept du biquille connaît un succès croissant et se décline maintenant de différentes façons pour des programmes variés.

TEXTE GÉRARD CHENUS, ILLUSTRATIONS
THIERRY FLORENTIN



Un exemple de biquille moderne avec l'Iroise 46, dessiné par Pierre Rolland et Pierre Delion.

Un voilier avance grâce à la force du vent dans la voilure. Sauf plein vent arrière, c'est-à-dire le plus souvent, la force du vent a une composante latérale importante, pouvant être bien plus grande que la composante propulsive, notamment lorsqu'on s'approche des allures près du vent.

La composante propulsive fait avancer, ce qui est l'objectif, mais la composante latérale a deux effets « nuisibles » spécifiques au voilier :

Elle le fait dériver – *dériver* – sur le côté, dans la direction où pousse le vent. Comme cette force s'exerce en hauteur, car la voilure se doit d'être grande, elle fait pencher le bateau – *gîter* –, à nouveau dans la direction où pousse le vent.

Autrefois, du temps où les bateaux étaient systématiquement construits avec la logique structurelle de l'arête de poisson, la pièce principale longitudinale dans l'axe était nommée *quille*, ou pièce de quille.

Sur nos voiliers modernes construits bien différemment, le mot *quille* désigne une pièce ajoutée à la coque (un appendice), dont les deux fonctions principales sont de contrer les deux tendances du voilier : la dérive et la gîte.

Une analyse rapide de ces deux fonctions montre en quoi, et comment, les diverses quilles les satisfont.

Effet antidérive. La quille (qu'on nomme d'ailleurs *dérive*, ou *aileron* si elle est légère et ne répond pas à la seconde fonction) travaille

APPARUE IL Y A UNE TRENTAINE D'ANNÉES AVEC LE TREBEZ, L'IDÉE DU BIQUILLE RAPIDE A ENSUITE ÉTÉ OUBLIÉE...

comme une aile dans l'eau. Elle a donc besoin d'une certaine surface, d'être profilée comme une aile, et enfin d'avoir idéalement un grand allongement, autrement dit d'avoir plutôt une grande profondeur (l'équivalent de l'envergure de l'avion) et une faible largeur (la *corde*).

Effet lest ou porte-lest. On comprend intuitivement que le bateau sera d'autant plus stable que le lest sera important et placé bas.

Ainsi, dans ses deux fonctions principales (pour la bonne marche du voilier), la quille gagne à descendre le plus bas possible sous la coque, ce qui évidemment conduit à un très grand tirant d'eau. Si le programme est la course, ce très grand tirant d'eau sera accepté (parfois avec pénibilité, comme par exemple pour les 60' Open). Si le programme est la croisière ou la promenade, même rapide, en régate le handicap du grand tirant d'eau sera pris en compte. Plusieurs solutions sont proposées :

Soit la configuration classique : une quille fixe, mais restant « raisonnable », comme par exemple sur le Pogo 8.50 ou les Cigale d'Alubat. Le tirant d'eau reste élevé.

Soit la quille est mobile, avec un grand nombre de variantes (qui seront présentées dans un prochain numéro).

Soit on dédouble la quille, avec, là aussi, plusieurs solutions. Les deux « voiles » (le bulbe restant unique) peuvent être l'un derrière l'autre, en tandem (Etap 21 à 30, Defline 43 QT), soit, bien plus fréquemment, l'une à côté de l'autre, c'est-à-dire dans un même plan transversal et symétrique ; on parle alors de biquille.

Cette solution, dont nous allons lister ci-dessous les avantages et les inconvénients, est plutôt « tendance » si on observe le nombre de bateaux qui, ces dernières années, ont choisi cette configuration.

Un peu d'histoire pour rappeler qu'il y a 40 ans, en France, les biquilles étaient bien rares (hormis le Tiburon), et que même plus récemment, il y a une dizaine d'années, ils étaient bien moins présents qu'aujourd'hui. A cette époque, deux bateaux ont joué un rôle important et ont fait, chacun à leur manière, évoluer l'image des biquilles : le Biloup 77 et le RM 800.

Le Biloup de Wrighton (qui produisait, depuis longtemps mais plus confidentiellement, des biquilles plus grands) a montré que, dans cette taille, cette option permettait de proposer un croiseur côtier confortable, marchant convenablement à la voile, évidemment de faible tirant d'eau, et enfin, dernière qualité mais la première pour beaucoup, capable

de se poser avec fiabilité à l'échouage, tout simplement sur ses deux quilles et son safran.

Le RM 800, dessiné par Marc Lombard, architecte très présent sur les bateaux de course, a quant à lui joué le rôle sans doute plus difficile et plus décisif de convaincre qu'un biquille pouvait être performant, reprenant pour partie un concept testé une vingtaine d'années avant par le Trebez. Le Gãia 80 d'Erik Lerouge a, plus tard, confirmé avec brio ce constat.

Approche simplifiée

Si on remplace un unique *plan antidérive* (soit la quille dans son ensemble si elle contient le lest, soit le voile si on est dans la configuration voile + bulbe) de 1 m par 1 m par deux plans de même surface et de même allongement, de 0,7 m par 0,7 m chaque, on aura gagné 0,3 m de tirant d'eau pratiquement sans modifier l'efficacité de la fonction antidérive.

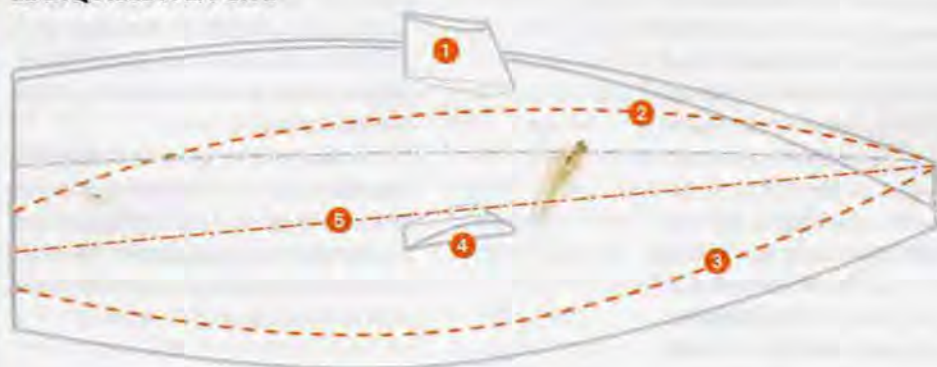
En revanche, on aura remonté de cette même distance la position du lest s'il est en bulbe, et à peine moins s'il est intégré dans la quille.

En première approche, le biquille n'est donc pas pénalisé en efficacité antidérive, mais l'est en terme de position verticale du lest. Cela ne pose pas de problèmes pour les biquilles bien conçus qui sont dans les catégories >

La zone blanche de la vue 3D ci-dessous et le trait pointillé du plan matérialisent la même chose : La forme de la carène à la gîte. Ce qui permet de vérifier la bonne angulation de la quille sous le vent... Mais aussi l'effet négatif de celle au vent.

- 1 Quille au vent en partie émergée, incidence négative forte.
- 2 Ligne de flottaison au vent.
- 3 Ligne de flottaison sous le vent.
- 4 Quille sous le vent incidence idéale.
- 5 Ligne médiane à la gîte.

LE BIQUILLE À LA GÎTE



de navigation normales pour leur taille (B pour Biloup 26, et RM 880, A pour RM 1050 par exemple).

Des optimisations très progressives

Hormis les biquilles de 7,50 ou 8 mètres de Wright et Lerouge, qui sont relativement étroites pour rester transportables, de nombreux biquilles récents sont plutôt larges et ont le maître-bau reculé, caractéristiques générant sur tout monocoque l'effet de « carène en coin ». L'incidence négative que génère ce comportement à la gîte peut être corrigée sur un biquille en donnant de l'incidence « positive », d'origine, à chaque quille. Certes, la quille au vent se retrouve du coup avec une incidence encore plus négative, mais elle travaille de toute façon dans de mauvaises conditions (trop inclinée transversalement, trop près de la surface, voire en partie émergée); c'est toutefois au bénéfice de la quille sous le vent qui, elle, est idéalement placée pour être efficace et qui, du coup, bénéficie à plein de ce calage favorable de l'incidence. Ce déséquilibre entre la contribution de la quille au vent « sacrifiée » au bénéfice de celle sous le vent optimisée peut conduire à donner aux quilles un profil asymétrique, comme sur le Bi-



RM 13,50
Safran dans l'axe et tirant d'eau de 1,95 m avec deux ailerons de 1 555 kg chacun.



ICI, PAS QUESTION D'ESCAMOTER LA QUILLE AU VENT COMME UNE SIMPLE DÉRIVE ASYMÉTRIQUE

loup 26. Dans ce cas, la quille au vent fait un peu n'importe quoi, avec son incidence très négative traversant la surface, et éventuellement avec le profil asymétrique « à l'envers ». Il faut faire attention de ne pas traiter cette question comme celle des dérives asymétriques des bateaux de course (Mini et Open 60) qui, eux, peuvent relever la dérive au vent. Il est possible que l'avenir redonne sa place à des carènes plus étroites et équilibrées, où garder des quilles symétriques et peu ou pas angulées soit préférable.

Plus classiquement, les quilles sont plus ou moins angulées dans le plan transversal, aboutissant à rendre en gros verticale la quille sous le vent

quand le bateau gîte de plus ou moins 15°. En fait, ce choix est plus « fragile », car, comme pour les dérives asymétriques (voir *Bateaux* n° 611), l'inclinaison du plan antidérive peut être favorable. Il est possible que les quilles se rapprochent de la verticale dans les années à venir.

Notons enfin que sur les biquilles « performants », en particulier ceux de Marc Lombard et d'Erik Lerouge, il y a une recherche d'optimisation des extrémités (bulbes optimisés chez le premier, *twin keel system* chez le second.)

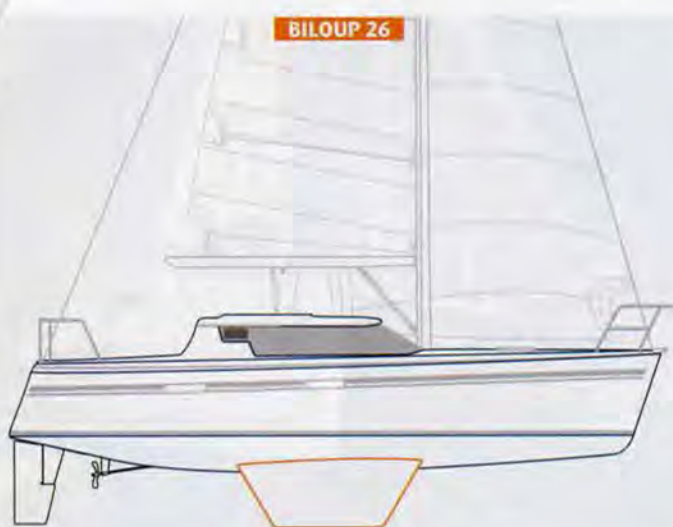
L'échouage facile

La capacité des biquilles à bien s'échouer satisfait évidemment une

fonction valorisée en croisière et non pas en course. Elle permet de renoncer plus facilement à la place au ponton ou au corps-mort pleine eau car un échouage biquotidien sur l'année ne pose en principe pas de problèmes. Selon la longueur et la disposition des quilles, le safran (très rarement dédoublé) supportera une part plus ou moins importante du poids du bateau à l'arrière.

Supporter le bateau

Même si les efforts subis par les quilles supportant le poids du bateau ne sont pas supérieurs à ceux générés par une navigation musclée, ils sont différents, et surtout les « pointes » d'effort provenant des chocs de posée



BILOUP 26



YAKA 6.50



peuvent être sévères pendant la courte période d'échouage si l'eau est un peu clapoteuse. Que les quilles soient intégrées (moulées) à la coque comme sur les Wrighton ou rapportées comme sur les RM, leurs fabrication et fixations sont soignées et particulièrement renforcées (semelle spéciale sur Wrighton, cadre en acier sur RM). Sur des biquilles de 8 m environ, les renforts de fixation peuvent, s'ils sont bien étudiés, moins « encombrer » la zone centrale – « cruciale » pour la hauteur sous barrots – que dans un monoquille.

Sur des biquilles plus grands (13 mètres et plus), la capacité d'échouage est moins évidente et demande en tout cas plus de précautions, comme d'ailleurs sur les dérivateurs intégraux de même taille (voir Feeling 52/55, Bateaux n° 612). Il leur reste évidemment l'avantage du tirant d'eau réduit. Le projet de

2003 de Jacques et Nicolas Fauroux, Vaimiti, superbe sloop de 40 m dont le tirant d'eau n'est que de 3 m (pour une largeur de 8,35 m !), montre que la formule peut être appliquée avec succès dans ces dimensions.

A noter enfin que, dans la famille des biquilles, le système très original de 2QP – pour double quille pendulaire – monté par Martin Defline sur son 19 pieds. Ce dispositif ambitieux permet de sortir entièrement la quille au vent avec une gêne modérée en diminuant d'autant la traînée, et de gérer avantageusement, par une géométrie adaptée, les angles d'incidence des deux quilles, variant avec leur inclinaison. Il permet aussi en principe de se poser sur la coque avec les deux quilles pratiquement à l'horizontale (la reconnaissance des fonds semblant un préliminaire hautement recommandables !).

Moins ambitieux, le système des deux quilles pivotantes classiques (vers l'arrière sous coque), avec le même Martin Defline sur l'Héol 7.4 (Bateaux n° 611), qui avait déjà été installé sur un petit nombre d'Océanis 300 il y a une quinzaine d'années.

Ces solutions séduisantes perdent cependant une qualité primordiale du biquille : sa simplicité.

Aujourd'hui, où le nombre de bateaux à quille relevable (par pivotement vers l'arrière ou translation vers le haut) a fortement augmenté, le biquille trouve mieux sa place en proposant, en compensation d'un (petit) déficit de performance, petit tirant d'eau et excellente facilité d'échouage dans la simplicité. En ajoutant Brouns, Joubert, Rolland, Rougier, et bien d'autres encore, aux architectes déjà cités ici, on mesure l'intérêt que cette solution suscite. ↴

BILOUP 26

Le choix est ici celui du tirant d'eau minimal (0,90 m) avec une semelle longue. L'ensemble du lest pèse 600 kg.

YAKA 6.50

En version biquille, le tirant d'eau ne dépasse pas 1,20 m (1,60 m en quillard) avec un lest total un peu plus lourd (580 kg contre 450 pour le quillard).