

Trois façons de tenir son mât

- La plaisance moderne a connu ses révolutions et ses évolutions. Les matériaux s'allègent, les carènes s'affinent, perdent leur rondeur, affichent des lignes plus tranchées. Les quilles s'allongent, se divisent et se profilent, mais qu'en est-il de l'élément moteur d'un voilier: le mât?

PAR DAMIEN
BIDAINE

Les barres de flèches dans l'axe (photo de gauche) ont tendance à disparaître au profit des barres de flèches poussantes, qui assurent un maintien du mât tant latéral que longitudinal.

Hors du domaine de la compétition, qui a connu nombre d'innovations, des outriggers de la course au large au gréement Millenium des Class America, les voiliers de grande et petite série usent depuis vingt ans des mêmes recettes. En tête, fractionnés ou Bergström, les gréements des voiliers de série n'ont évolué que dans un sens, celui d'une simplification du haubanage, le plus souvent au détriment des réglages et, donc, des performances.

En renonçant notamment à une partie de leurs éléments longitudinaux, ils ont certes gagné en facilité mais ont perdu en même temps une bonne partie de leur capacité d'adaptation à des conditions de navigation changeantes. De fait, la moindre prise de ris inverse le cintre, déforme la grand-voile et amoindrit les qualités nautiques du voilier. Mais si les chantiers et les fabricants de mâts ont leur part de responsabilité dans ce que l'on peut raisonnablement appeler une régression technique, cette tendance répond aussi à une demande de la clientèle et à un changement d'usage du bateau, un voilier moderne devant être maintenant avant tout simple à manœuvrer. L'usine à gaz conçue pour régater, remonter au vent au plus serré et par tout temps ne semble plus commercialement correcte.

Une mécanique sensible

Si le constat est sévère, il suffit de peu pour corriger sur son propre bateau ce minimalisme qui bride le potentiel du voilier. Il convient toutefois de comprendre d'abord la mécanique

LES REGLAGES ADÉQUATS SUR UN 7/8 « À L'ANCIENNE »... AU PRÉS
Pataras raidi afin d'ouvrir le haut de la grand-voile.
Basse bastaque molle afin de laisser le mât se cintrer naturellement.

... AU PORTANT

Grand-voile bordée à la limite du déventement.
Pataras légèrement tendu.
Bastaque mise en tension pour tenir le mât au niveau de la tête du spi.
Basse bastaque molle pour laisser le mât se cintrer.



Cinq notions clefs

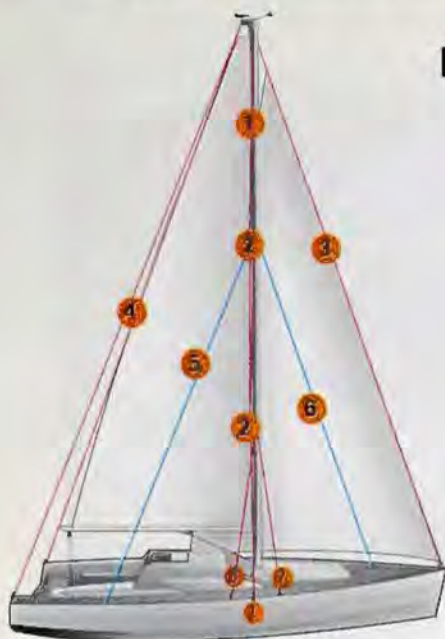
- Un étai intermédiaire évite au mât de cintrer à l'envers et permet de diminuer la dimension du profil.
- Plus le gréement est léger, plus le centre de gravité s'abaisse, meilleure est la stabilité du navire.
- Les barres de flèches poussantes assurent en partie la stabilité longitudinale du mât, mais ne peuvent se substituer entièrement à un pataras ou à des bastaques.
- Un pataras réglable est un minimum pour naviguer correctement.
- Avec deux ris dans la grand-voile, les barres de flèches poussantes seules ne peuvent pas corriger le cintre négatif du mât : un bas-étai est nécessaire.

“ Même sur un voilier standard, on peut aisément installer un simple palan entre les deux pataras non réglables. Cela fait 95 % du boulot pour un investissement d'accastillage ridicule. ”

Les gréements classiques longitudinaux

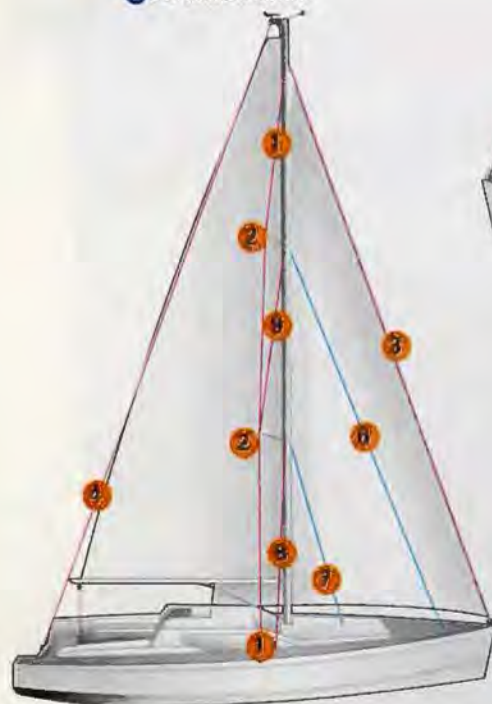
Les plus : contrôle du creux de la grand-voile, et de la raideur de l'étai; évite le risque de cintrage « à l'envers ».

Les moins : nécessite plus d'attention; gêne le passage de la voile d'avant lors des virements de bord.



GRÉEMENT EN TÊTE

- 1 Galhaubans
- 2 Barres de flèches dans l'axe
- 3 Etai 4 Pataras
- 5 Bastingue 6 Etai de trinquette
- 7 Bas-hauban avant
- 8 Bas-hauban arrière



GRÉEMENT 7/8 TYPE IOR

- 1 Galhaubans 2 Barres de flèches légèrement poussantes
- 3 Etai 4 Pataras 5 Bastingue haute
- 6 Bastingue basse 7 Bas-hauban 8 Intermédiaire

GRÉEMENT 9/10, GALHAUBANS EXTÉRIEURS, BAS-HAUBANS RENTRÉS

- 1 Galhaubans 2 Barres de flèches poussantes (20 à 25%)
- 3 Etai 4 Pataras 5 Etai de trinquette
- 6 Bas étai 7 Bas-hauban 8 Intermédiaire

d'un gréement. La première notion essentielle concerne la tenue du mât. Pour rester bien droit, comme un vulgaire poteau, il doit être maintenu à la fois dans le plan longitudinal – dans l'axe du navire de la poupe à la proue – et dans le plan latéral. Tous les types de gréement doivent répondre à ces deux impératifs.

La tenue latérale est assurée par les galhaubans, les bas-haubans, les barres de flèches – poussantes ou dans l'axe – et, éventuellement, des haubans intermédiaires.

Le maintien longitudinal fait l'objet de solutions techniques variées. La plus utilisée traditionnellement sur les voiliers performants fait appel à un ensemble composé d'un pataras et d'un ou deux jeux de bastingues équilibrant les tensions des étai avant. La plus courante aujourd'hui sur les voiliers de série use de barres de flèches poussantes, ce qui permet d'assurer le maintien vers l'arrière en se passant de bastingues.

Le gréement Bergström constitue une variante plus radicale de cette option, la forte triangulation des haubans intermédiaires permettant de se passer carrément de pataras. Trois solutions donc pour trois types de gréements aux comportements, aux avantages et aux inconvénients bien différents.

La clef du rendement: le longitudinal

Le gréement « performance », avec son lot de haubans latéraux et longitudinaux, aura la préférence du fin régatier, mais aussi de celui qui veut aller loin et risque d'affronter des conditions difficiles. Souvent fractionné afin de pouvoir agir pleinement sur le cintre du mât à l'aide d'un pataras réglable, il est cependant aujourd'hui de moins en moins vu. Un de ses représentants typiques fut le Sélection 35 du chantier Jeanneau, dessiné en 1985 par le cabinet d'architectes Joubert et Nivel.

“ Le choix du gréement répond aussi à une question d'esthétique. Un gréement en tête est très beau avec une grand-voile à fort rond de chute, nettement moins avec une grand-voile classique, tandis qu'un gréement fractionné est **naturellement plus élancé et plus dynamique.** MARTIN DEFLINE ”

Le gréement 9/10 à deux étages de barre de flèches poussantes du Dufour 45 est classique des installations adoptées par les grands chantiers. Facile à régler, facile à utiliser, jumelé à un pataras réglable (ici à manivelle), il constitue un bon compromis.

Son mât, gréé en 7/8 avec deux étages de barres de flèches dans l'axe, était maintenu en longitudinal par un pataras, des bastaques ancrées au niveau de l'étai et des basses bastaques. Le tout permettait une infinité de réglages en fonction de l'allure ou de l'état de la mer (voir dessins), au prix d'une certaine complexité qui le réservait aux régatiers. En effet, si bas-étai et étai intermédiaire évitent l'inversement – le cintre négatif – du mât lorsque la grande voile est arisée, ce type de montage complique la manœuvre lors des virerments de bord et des empannages. En dehors d'une meilleure tenue du mât et d'un contrôle précis de la grand-voile, la présence d'un bas-étai offre un avantage pratique: empêcher les écoutes des voiles d'avant de venir arracher le col de cygne ou de se coincer dans l'accastillage du pied de mât... Mais ce même bas-étai ralentit en même temps le passage du génois. Rien n'est parfait! Sur les voiliers modernes orientés vers la croisière hauturière, les pro-

files de mât sont évidemment plus importants pour ménager la tranquillité de l'équipage, mais la volonté reste de proposer un bon contrôle longitudinal de l'ensemble en gardant bastaques et bas-étai, souvent avec des barres de flèches poussantes. Les modèles des chantiers Alubat ou RM en sont un parfait exemple. Livrés avec un gréement fractionné et poussant, ils optent pour un étai intermédiaire – support de la trinquette –, un pataras réglable et des basses bastaques.

Un standard sans risque

Le gréement longitudinal, autre que pataras et étai principal, a pratiquement disparu des versions standard au profit d'un plan très simple, fractionné au 9/10 et tenu par des barres de flèches poussantes, un étai et un pataras généralement non réglable. Ce dépouillement de la mâture, rendu possible avec l'avènement des barres de flèches poussantes au début des années 80, répond à plusieurs

En tête ou fractionné?

Le gréement en tête est aujourd'hui peu utilisé, au bénéfice des gréements fractionnés 9/10 ou 7/8. Il va de soi qu'il représente une solution simple et efficace pour la tenue d'un mât. D'une part, la tension de l'étai portant la voile d'avant est immédiatement reprise par le pataras, ce qui assure l'équilibre longitudinal de l'espar. D'autre part, il autorise l'utilisation d'un spi gréé en tête, alors qu'un gréement fractionné ne permettra d'envoyer qu'un spi de taille plus réduite. Pour autant, le gréement fractionné a pris l'ascendant sur son aîné, car il apporte une meilleure stabilité dans la partie haute du mât en l'empêchant de partir en cintre négatif. Il permet enfin de jouer plus largement sur le cintre positif du mât, dès lors qu'il adopte un pataras dont la tension est ajustable.



“ L'image du Sélection, dont on pouvait entièrement modifier le réglage du mât en navigation, a complètement disparu. L'usage du bateau a changé et s'oriente vers plus de puissance, mais un peu moins de finesse. ALAIN MORTAIN ”

paramètres. Le premier d'entre eux est sans aucun doute la volonté généralisée des chantiers de simplifier la donne pour leur clientèle. La navigation doit être accessible à tous et se résumer à trois manœuvres : hisser, dérouler, border. Le second paramètre est financier : moins de haubans suppose moins de cadènes, donc moins de renforts sur le pont, ce qui tend à abaisser les coûts de production, même si, en contrepartie, le profil du mât s'épaissit. Paradoxalement, le rapport poids/performances n'est pas meilleur sur les gréements contemporains, seule la facilité d'usage est améliorée. Enfin, le dernier paramètre est lié à

une idée fausse qui tend à se généraliser chez les plaisanciers : la rigidité rassure, alors qu'un mât qui bouge apparaît comme dangereux. Naissent alors des gréements standardisés simples, robustes et sécurisants, qui ne tomberont sans doute jamais, mais dont le réglage en cours de navigation est difficile. Sur certaines petites unités dépourvues de pataras, la forme de la grand-voile et la tension de l'étai ne peuvent être modifiées qu'en jouant sur la tension de l'écoute ou du hale-bas de bôme. C'est ainsi que l'on voit parfois des voiliers démâter, par bonne brise en passant du près au grand-largue, parce que, la grande

écoute étant choquée, le mât n'est plus suffisamment tenu sur l'arrière.

Bergström, un poussant dépourvu de pataras

Un temps réservé à des voiliers aux performances modestes ou aux multicoques, le gréement Bergström est aujourd'hui largement adopté sur des voiliers aussi divers que l'Etap 30 CQ, le Django 67 ou, plus récemment, l'Héol 7,4. Totalement indépendant du pont du voilier, puisque préréglé à terre avant le mâtage, il apporte une incontestable stabilité sur un multicoque, dont la rigidité entre les deux coques n'est jamais garantie. Mais son objectif

Lexique

Abaques : tableaux des mesures de tension. Elles ne sont connues que pour certains monotypes et sont données par la Classe.

Bas-hauban : gréement latéral (D1). Reliant le pont à la première barre de flèches, ils maintiennent le profil du mât dans l'axe latéral. Montés en double sur chaque bord – bas-haubans avant (D1F) et arrière (D1A) –, ils auront aussi une influence sur le réglage longitudinal de l'espar. Leur tension agit sur le cintre du mât.

Bastaque : gréement longitudinal. Les bastaques permettent de raidir l'étai sur un gréement fractionné, ou l'étai de trinquette sur un gréement en tête. Les basses bastaques ancrées au niveau de l'étai intermédiaire permettent de limiter l'effet de pompe du profil, notamment sous voilure réduite.

Barres de flèches : dans les voiliers de série, on trouve généralement deux types de barres de flèches : dans l'axe (de plus en plus rares), et poussantes. Les premières n'agissent que sur le plan latéral, les secondes assurent également une tenue longitudinale du mât.

Bergström : type de gréement très particulier se passant de haubanage longitudinal (pataras, bastaques) du fait de sa raideur intrinsèque apportée par une forte triangulation des haubans intermédiaires. En effet, les diagonaux traditionnels (D) sont croisés avec un haubanage diagonal inversé (RD).

Cadène : pièce métallique fixant les haubans à la coque du navire.

Cintre : désigne la courbure donnée au mât. Le cintre est dit positif lorsque le mât est courbé vers l'arrière, en jouant sur la tension des haubans. Il peut également être amplifié grâce aux réglages du pataras afin de modifier la forme de la grand-voile. Le cintre négatif (courbure vers l'avant) s'observe généralement sur les voiliers naviguant avec une grand-voile arisée sans bas-étai ou étai de trinquette à poste.

Etai : gréement longitudinal. Situé à l'avant du bateau, il maintient le mât sur le plan longitudinal en empêchant de partir en arrière, et porte les voiles d'avant (généos ou foc). Son point d'ancrage est situé soit en tête de mât sur un gréement en tête, soit légèrement plus bas sur un gréement fractionné. Sa tension

est obtenue par le réglage du pataras, des bastaques ou des galhaubans. Outre l'étai principal, il existe aussi un étai de trinquette, un étai intermédiaire, et un bas-étai (ou babystay), qui permettent d'éviter l'inversion du profil et dont la tension peut-être reprise par les bastaques ou basses bastaques.

Galhauban : gréement latéral (V1, 2 ou 3 suivant le nombre d'étages de barres de flèches). Cet haubanage maintient le profil dans le plan latéral et court du pont jusqu'à la partie haute du mât. Dans un gréement en tête, son ancrage se situera près de la tête de mât alors que, sur un gréement fractionné, il viendra se fixer au niveau de l'étai.

Guignol : gréement latéral. De plus en plus rare, ce haubanage en losange, situé en tête de mât sur les gréements fractionnés, permet de maintenir la tête de mât dans l'axe sans modifier le profil. Aujourd'hui, on préfère cependant augmenter un peu la taille du profil, car le guignol rajoute du poids dans les hauts et augmente la traînée.

Gréement en tête : se dit lorsque l'étai est ancré en tête de mât.

Gréement fractionné : se dit d'un gréement dont l'ancrage de

l'étai n'est pas en tête de mât mais à 7/8 ou 9/10 de la hauteur du mât. On détermine le type de gréement fractionné par la formule suivante : hauteur de l'ancrage de l'étai / hauteur du mât.

Hauban intermédiaire : gréement latéral (D2, D3, etc.). Il s'agit des diagonaux reliant chaque étage de barres de flèches. Ils permettent de maintenir le profil du mât dans l'axe latéral et de modifier le cintre du profil.

Quête : c'est l'angle donné à l'espar par rapport au pont du voilier et que détermine la longueur de l'étai. Il s'agit d'un facteur défini par l'architecte au moment de la conception, qui a une influence directe sur le comportement du voilier : plus l'indinaison sera forte, plus le voilier sera ardent.

Pataras : gréement longitudinal. Ce câble, dont la tension est ou non réglable, sert à retenir la tête de mât en l'empêchant de partir vers l'avant. Lorsqu'il est réglable, il permet de contrôler la quête du mât, la tension de l'étai et le creux de la grand-voile.

Ridoirs : cages filetées ouvertes ou fermées permettant de régler la tension du gréement dormant.

Les lettres désignant les haubans correspondent à la terminologie en usage chez les professionnels.

Les barres de flèches dans l'axe sur le Salt 47.

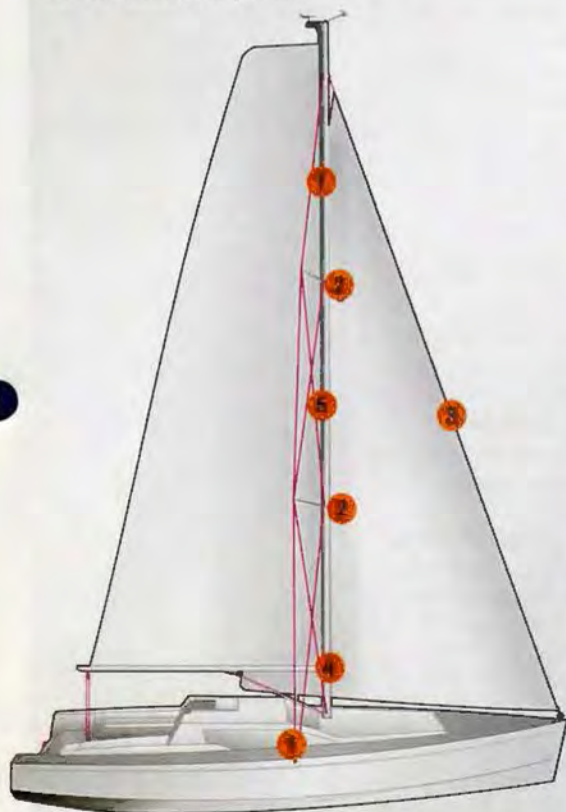


Nigel Per

Gréement Bergström

Les plus : limite l'écartement entre les cadènes de galhaubans; donne une extrême rigidité au mât; permet de se passer de pataras; autorise une grand-voile à très fort rond de chute; dégage le pont avant.

Les moins : aucun réglage possible en navigation; nécessite un prérèglage minutieux à terre avant le mâtage; le poids et le prix du gréement transversal; un réglage de base difficile pour un néophyte; la grand-voile porte plus facilement sur le haubanage au portant.



GRÉEMENT BERGSTRÖM, 9/10

1 Galhaubans 2 Barres de flèches très poussantes, de 25 à 30%, reliées entre elles par une diagonale inversée. 3 Etai 4 Bas-hauban 5 Diagonaux inversés.

Trois étages de barres de flèches, pour un géement d'une très grande complexité, réservé aux voiliers de course, comme ici le Cambria.



J.-M. Lot

“ Un pataras réglable est à la portée de tous les propriétaires. Il permet de **diminuer le creux de la grand-voile haute**, de raidir l'étai, de maîtriser le cintre positif du mât avec grand-voile arisée et d'améliorer sensiblement la tenue de la voile. MARC LOMBARD ”



Le choix d'une cadène unique répond parfois à une volonté de simplifier la structure.

premier est avant tout de réduire les contraintes en supprimant tout le gréement longitudinal, excepté l'étai. Sur des voiliers rapides de taille moyenne, il permet ainsi de se passer de bastaques tout en adoptant une grand-voile à corne. Avec ce gain de

surface de voile, le mât sera moins lourd car moins haut, ce qui abaisse le centre de gravité et augmente la stabilité du voilier. Intéressante sur des unités de taille raisonnable (inférieure à 12 mètres), cette solution technique atteint vite ses limites au-delà de deux étages de barres de flèches en devenant lourde, coûteuse et difficile à mettre en place.

Un mot d'ordre : régler son mât

Aussi doit-on insister sur le rôle capital du réglage du gréement en navigation. C'est en grande partie sur ce point que se déterminent le caractère marin et les performances d'un voilier. Quels que soient les types de gréement en place – en dehors du Bergström, par nature non réglable –, un large éventail de réglages longitudinaux permettra d'accroître de manière exponentielle les performances d'un voilier à toutes les allures. Un gréement qui privilégiera des éléments sim-

ples à manier – tel qu'un bas-étai (ou babystay), un pataras et des bastaques intermédiaires – sera donc toujours plus performant et plus sûr qu'un gréement standard à barres de flèches poussantes sans réglage longitudinal. Quant au surpoids engendré par les éléments supplémentaires, il sera compensé par un profil moins épais, donc plus léger, et un centre de gravité légèrement abaissé. Ce type de gréement ne doit donc pas effrayer même le moins amariné des plaisanciers, d'autant que les basses bastaques, utiles principalement dans des conditions arisées, seront à 90 % du temps fixées à la cadène du galhauban en attente de gros temps. Quant au pataras, son bon usage se résume à trois positions : en tension au près et/ou par mer formée, lâche au portant et par petit temps, et bordé dès que la grand-voile est arisée afin d'empêcher le cintre à contre des gréements sans babystay. ↓

Gréement poussant standard

Les plus : allège le poids du gréement sans augmenter considérablement la taille du profil ; diminue le nombre de cadènes et libère le pont ; facilite le passage des voiles. **Les moins :** limite les possibilités de réglage de la forme de grand-voile ; limite la bonne tenue longitudinale du mât ; sans bas-étai, crée un léger cintre inversé lorsque la grand-voile est arisée ; peut être amélioré avec un simple tendeur entre les deux pataras.

GRÉEMENT 9/10 POUSSANT À UN ÉTAGE DE BARRES DE FLÈCHES SURMONTÉ D'UN LOSANGE.

- 1 Galhaubans
- 2 Etai 2 Pataras
- 4 Bas-hauban
- 5 Haubans intermédiaires



GRÉEMENT 9/10, GALHAUBAN EXTÉRIEUR, BAS-HAUBANS RENTRÉS

- 1 Galhaubans
- 2 Etai 3 Pataras
- 4 Bas-hauban
- 5 Haubans intermédiaires

