



LE REGLAGE DES VOILES

Où

LA PHYSIQUE APPLIQUEE à NOS VOILIERS

CHAPITRE 5 . INTERACTIONS DES VOILES SUR UN SLOOP.

On navigue rarement sous génois ou grand-voile seuls (sauf peut-être nos amis anglais qui plébiscitent cette façon de naviguer dans la brise en croisière.)

Naviguer sous génois seul tire le mât vers l'avant privé du soutien de la grand-voile

Naviguer sous grand-voile seule rend le bateau plus ardent.

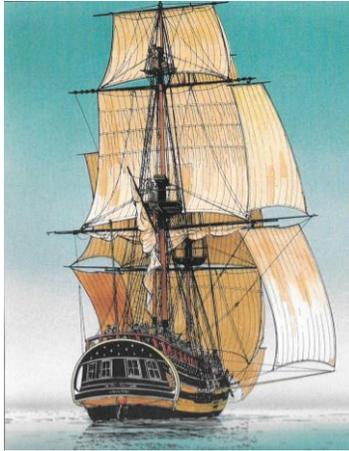
Génois et grand-voile doivent habituellement travailler de concert et il faut prendre en compte le fait qu'ils interagissent l'une sur l'autre.

A) AU PORTANT

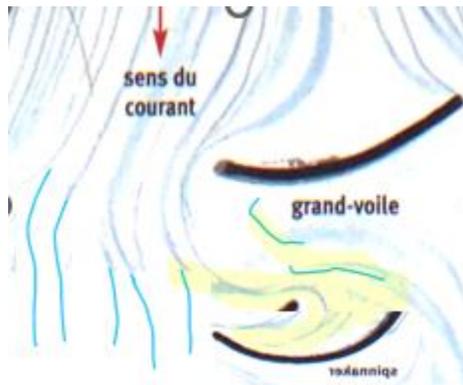
C'est la surface de voile projetée qui prévaut

Pour autant plusieurs voiles n'offrent pas une projection correspondante à l'addition de leur surface réelle car elles se perturbent mutuellement.

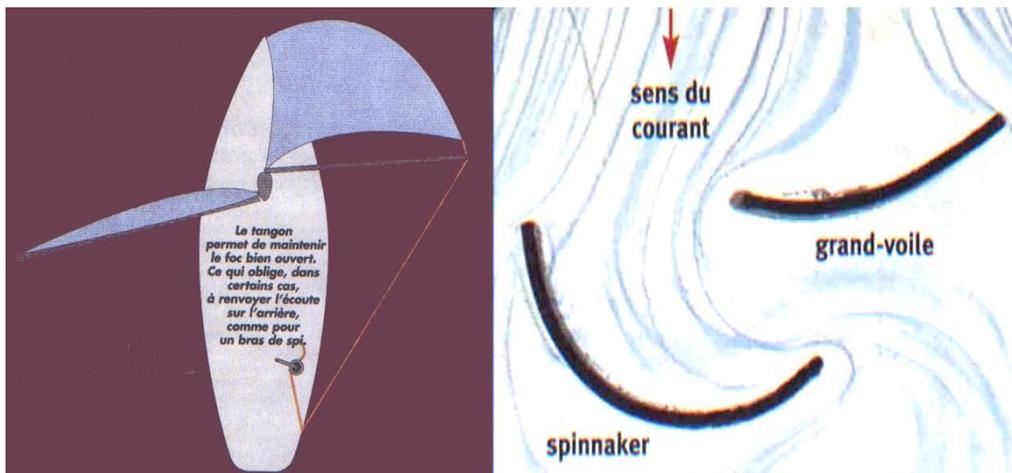
Au portant : on considère surtout l'aspect néfaste du désordre de sillage légué par la voile au vent à la voile sous le vent. Il existe un cône de déventement, et il est utile de dégager les voiles l'une de l'autre.



Nous avons tous constaté le déventement du génois au plein vent arrière du fait de la surface projetée de la grand-voile sur le génois, que l'on peut contourner en mettant les voiles en ciseau.



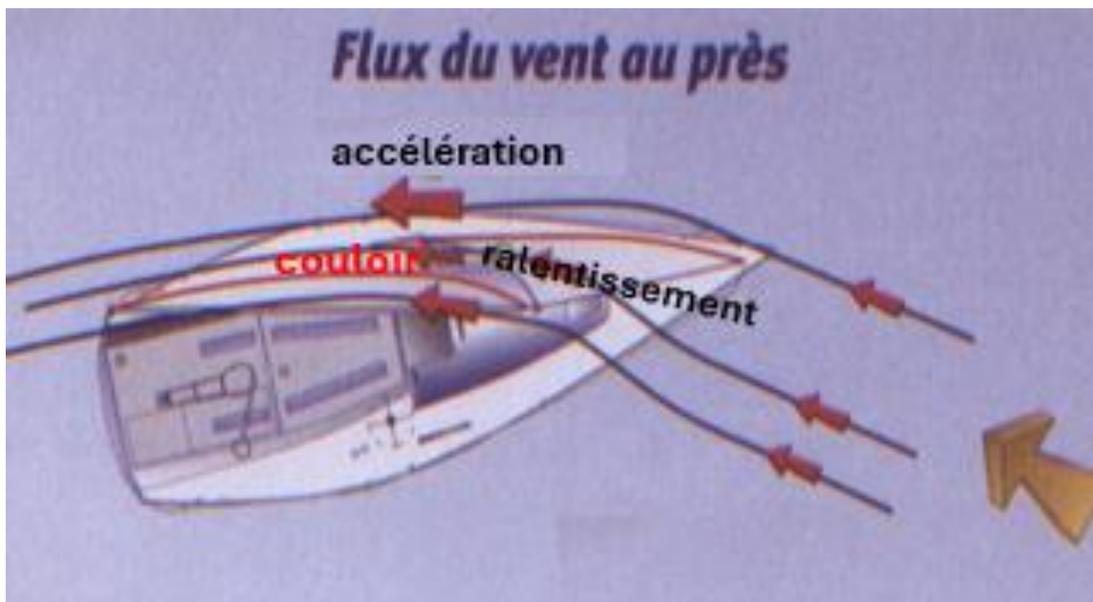
Sous spi, la grand-voile peut diriger les flux d'air vers le spi situé sous son vent mais dégagé d'elle



B) AU PRÈS

Nous sommes en écoulement laminaire_: les deux voiles sont sous l'influence du même vent apparent mais l'écoulement perçu par le génois a peu de choses à voir avec celui de la grand-voile. Au près, l'écoulement en amont se sépare en trois flux, intrados de la grand-voile, extrados du génois puis de la grand-voile et couloir entre génois et grand-voile encore appelé tuyère.

Le « couloir » entre la voile d'avant et la GV est primordial, il est une des clefs de l'équilibre sous voile, et de l'harmonisation des deux voiles afin qu'elles tirent partis l'une de l'autre

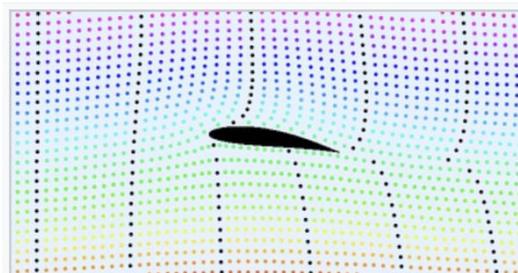
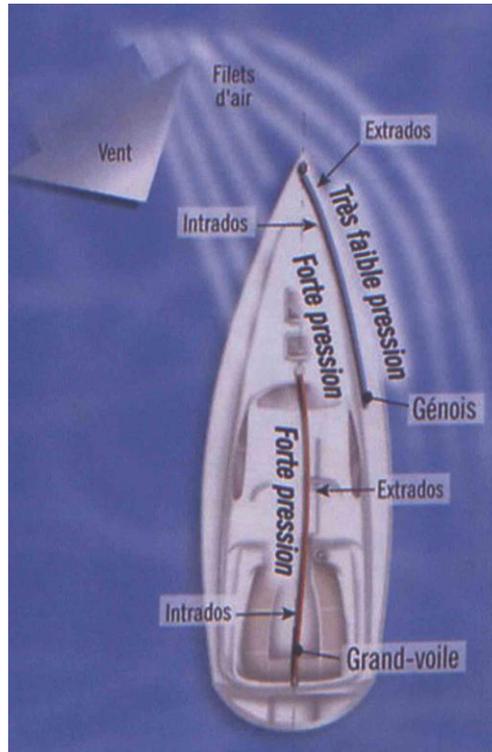


Le couloir entre génois et grand-voile crée les conditions d'un bouchon en raison de la convergence des parois et de la friction. C'est d'autant plus vrai que le génois est à recouvrement.

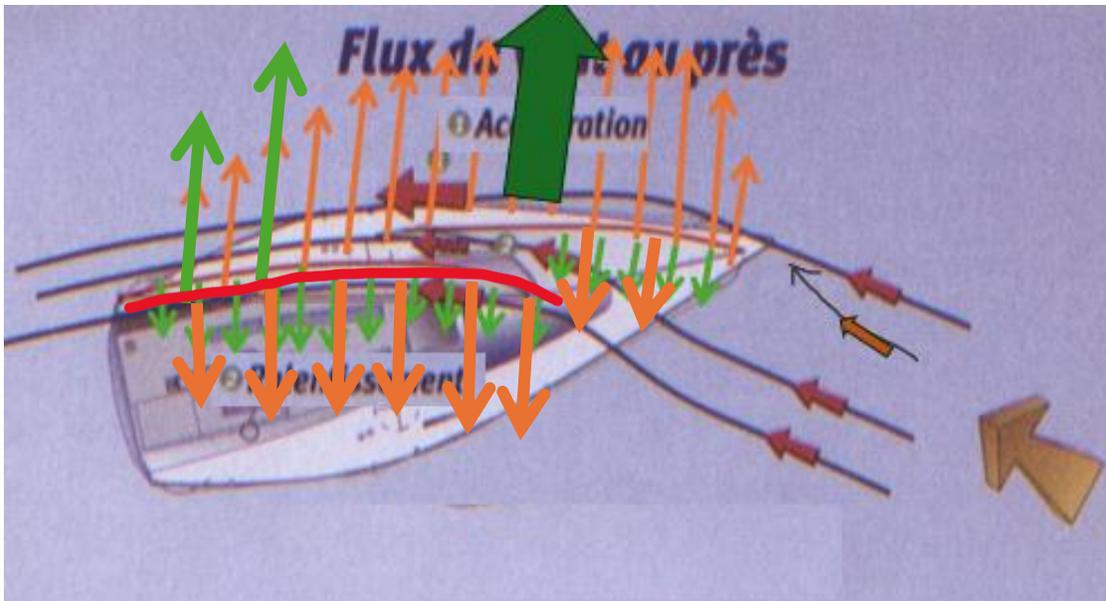
De sorte qu'il n'y a pas d'accélération des molécules dans ce couloir mais au contraire un ralentissement. Le bouchon entre génois et grand-voile crée un transfert de vent avant tout de la grand-voile vers l'extrados du génois, selon le principe de continuité que nous avons vu (Une molécule accélérée entraîne ses voisines, une molécule arrêtée freine ses voisines.). Le flux d'air sous le vent du génois est encore accéléré, ce qui augmente de ce fait la dépression à ce niveau.. Ainsi l'écart de pression augmente et donc la force vélique.

C'est donc la présence de la grand-voile qui accroît la puissance du génois.

C'est pourquoi il faut toujours régler la grand-voile pour qu'elle travaille avec le génois et non l'inverse. C'est pourquoi, il faut toujours régler la grand-voile pour qu'elle travaille avec le génois et non l'inverse.



C'est pourquoi il est encore plus important de régler correctement le génois que la grand-voile pour que son incidence et son vrillage s'accorde avec la grand-voile pour favoriser un écoulement fluide. Il faut toujours régler la grand-voile pour qu'elle travaille avec le génois et non l'inverse.

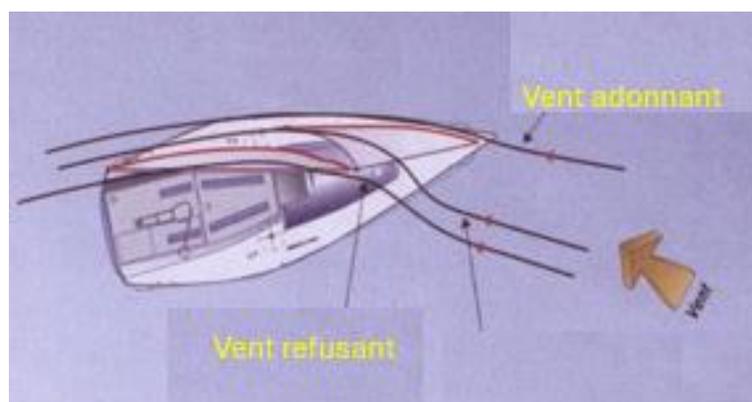


Voici comment on peut imaginer la dépression créée au niveau de l'extrados, d'abord du génois puis de la grand-voile lorsqu'elle devient dégagée du génois en orange

Et la surpression en vert au niveau de l'intrados.

(Une fois le voilier en route, l'importance du volume du génois a moins d'effet sur le cap en raison des déviations de contournement provoquées par la présence de la grand-voile. On peut alors creuser légèrement le génois et en tirer le maximum de puissance. Son rôle est de capter l'écoulement, de le dévier par une courbure susceptible de tirer la meilleure force, tout en léguant un flux correct vers l'extrados de la grand-voile derrière lui.

De surcroît, il faut considérer que, du fait de leur proximité, le génois va naviguer dans un air plus adonnant, car l'air en avant du bateau est "poussé" par le voilier qui avance et va contourner le gréement ; la grand-voile va, elle, naviguer dans un flux d'air plutôt refusant...

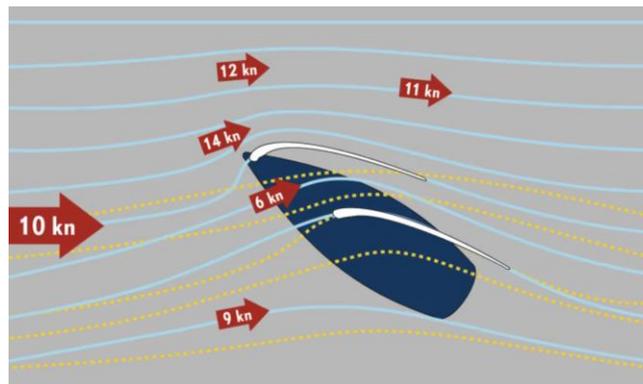




Il faut considérer que, du fait de leur proximité, le foc va naviguer dans un air plus adonnant, car l'air en avant du bateau est "poussé" par le bateau qui avance et va contourner le gréement ; la grand-voile va, elle, naviguer dans un flux d'air plutôt refusant. avec toujours cette vitesse d'écoulement plus importante au vent que sous le vent.... La grand-voile se trouve donc confrontée à une refusante provoquée par la déflexion de la voile d'avant et le ralentissement dans le couloir qui inverse les pressions.

En définitive, **les deux voiles ont des rôles respectifs différents.**

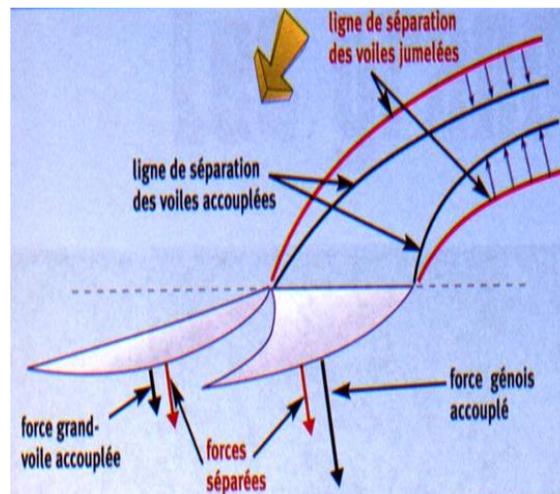
L'appui arrière de la grand-voile est nécessaire pour serrer le vent L'appui arrière sur la zone du point d'écoute agit comme un gouvernail aérien. C'est lui qui donne du cap.



Captation de flux par le génois, grand-voile plus bordée que le génois

La grand-voile bonifie la voile d'avant. Le génois à l'inverse pénalise la grand-voile qui doit être très centrée et affinée. pour conserver son rôle important dans le cap, lié principalement à l'orientation de l'arrière de la grand-voile

En raison de l'interaction entre elles deux, la grand-voile doit toujours être plus bordée que le génois.



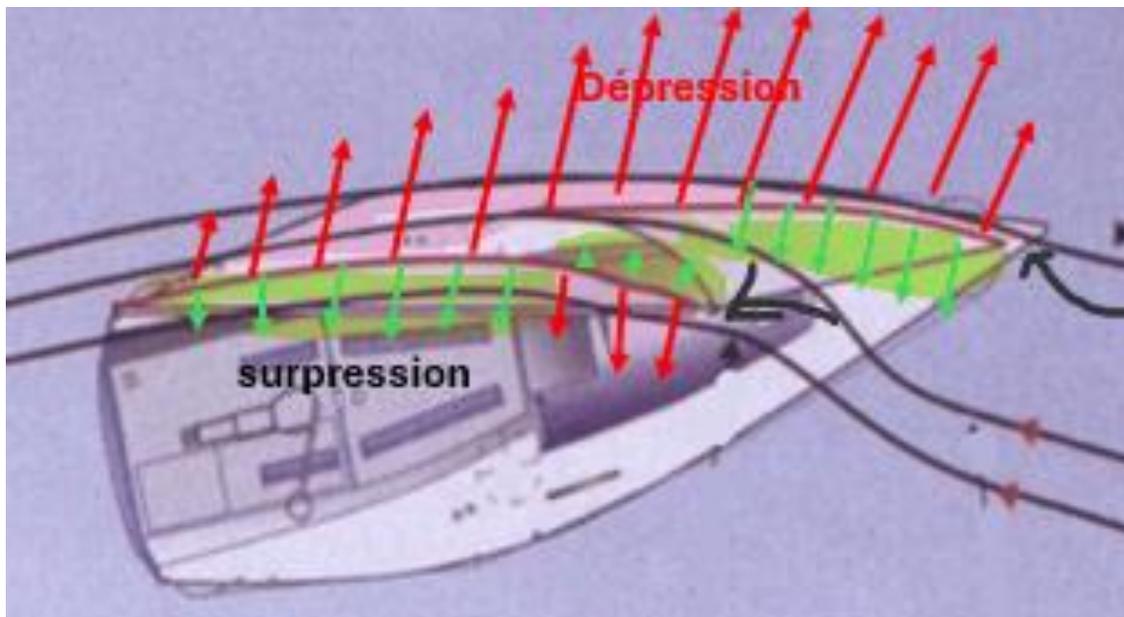
Le vent semble parfois prendre à contre la grand-voile tout le long du guindant au près. Comme si elle était soufflée. C'est parce que le bord d'attaque de la grand-voile travaille à l'envers.



Le réflexe est alors de surborder la grand-voile, ce qui atténue le phénomène mais bloque les filets d'air et du coup le bateau - ou alors de choquer un peu de voile d'avant, ce qui ne favorise pas le cap.

Voici l'explication de ce phénomène.

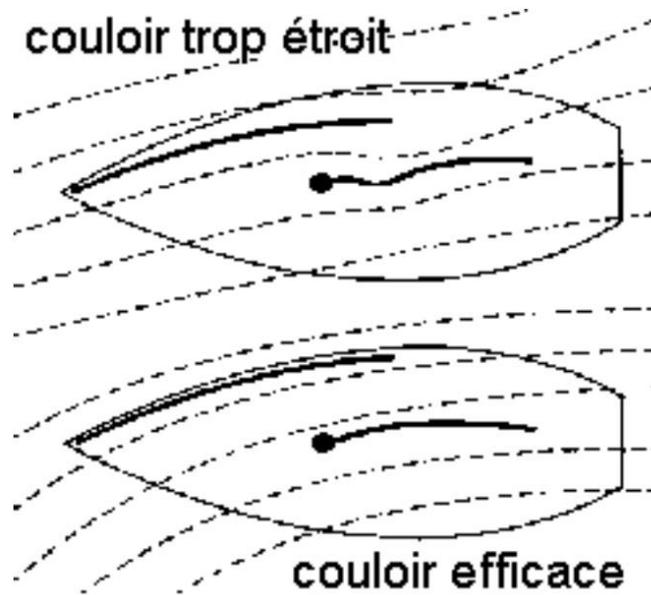
Si la chute du génois referme trop, le couloir entre foc et grand-voile est trop étroit et le flux d'air qui ne peut passer dans la fente passe devant le mât, crée une dépression localisée et aspire la partie de grand-voile située juste devant le mât. Cela donne une fausse impression que le foc renvoie dans la grand-voile. Plus en arrière, dégagée du génois, le flux reprend une progression normale et la grand-voile retrouve une courbure classique.



Ceci est particulièrement important avec un génois à fort recouvrement.

Les génois à fort recouvrement apportent moins de puissance qu'on ne le pensait antérieurement au près.

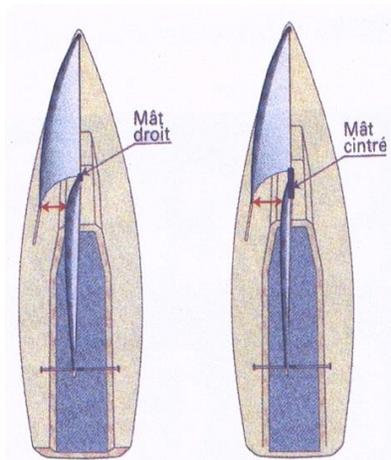
Un génois plus petit, par exemple un solent apporte quasiment la même puissance au près serré. C'est lorsqu'on abat que la taille de la voile d'avant devient importante



Pour lutter contre de phénomène de soufflage, plutôt que de surborder la grand-voile ou de choquer le foc, deux actions qui vont diminuer la vitesse ou le cap, il vaut mieux affiner la grand-voile à son bord d'attaque en reprenant par exemple de la drisse.

Notez tout de même que dans une brise forte, on peut être obligé de supporter cet aspect soufflé au niveau du guindant de la grand-voile

(Un pré-cintrage du mât qui augmente le couloir entre la grand-voile et le génois contribue aussi à réduire la perte de puissance due au flux d'air renvoyé sur le guindant de la grand-voile. et limite aussi ce phénomène.)



L'harmonie entre génois et grand-voile

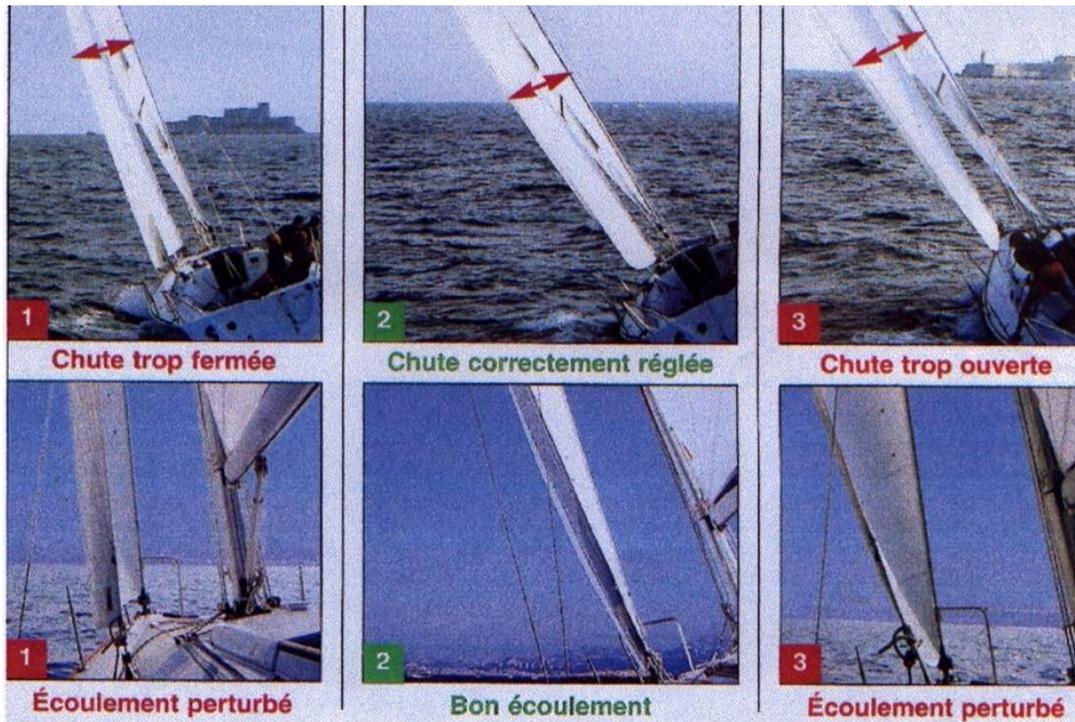
Il faut raisonner comme si génois et foc était une seule voile et travailler l'harmonie des deux voiles dans ce sens. C'est pourquoi vous voyez souvent un régleur passer devant le mât et regarder l'écart entre le génois et la grand-voile. Il contrôle en fait l'harmonie des réglages entre les deux voiles et surtout l'aspect du couloir entre le génois et la grand-voile

Une dysharmonie, qu'il s'agisse d'une chute trop fermée ou trop ouverte, va perturber l'écoulement de l'air dans le couloir et avoir un effet négatif sur la vitesse et le cap.

Nous avons vu les perturbations liées à un couloir trop étroit.

Si le couloir est trop large parce que la chute du génois est trop ouverte, **on perd de la puissance : chose qui peut cependant être bénéfique si vous êtes en surpuissance**.

Veillez autant que possible à ce que les chutes de grand-voile et de génois soient harmonieusement équilibrées



Récapitulons l'ensemble des réglages selon les conditions de vent.

DANS LE PETIT TEMPS.

Tout est mou. Les voiles sont creuses et volumineuses

Le génois doit être bien creux (drisse mollie, étai un peu détendu) et homogène dans sa forme générale, pas trop bordé, donc la chute ne doit pas être collée aux barres de flèche, Le point de tire de foc est avancé.

la grand-voile doit être pleine de vent, suffisamment bordée mais tout en restant assez creuse, sans que la chute referme exagérément, donc la barre d'écoute doit être légèrement au vent afin d'avoir la bôme dans l'axe du bateau, la drisse et la bordure mollies à la limite des plis, écoute bordée modérément.

Le réglage de l'étai doit être adapté au temps : sur mer plate, avec un vent de 10 nœuds, raidir l'étai est une bonne chose afin d'affiner le génois sur son bord d'attaque. On pourra alors privilégier le cap. A l'inverse, s'il y a du clapot, il faudra de la puissance pour passer les vagues et l'on préférera un étai moins raidi afin de ne pas se retrouver avec un génois trop fin d'attaque.

Le barreur cherchera le meilleur compromis cap/vitesse.

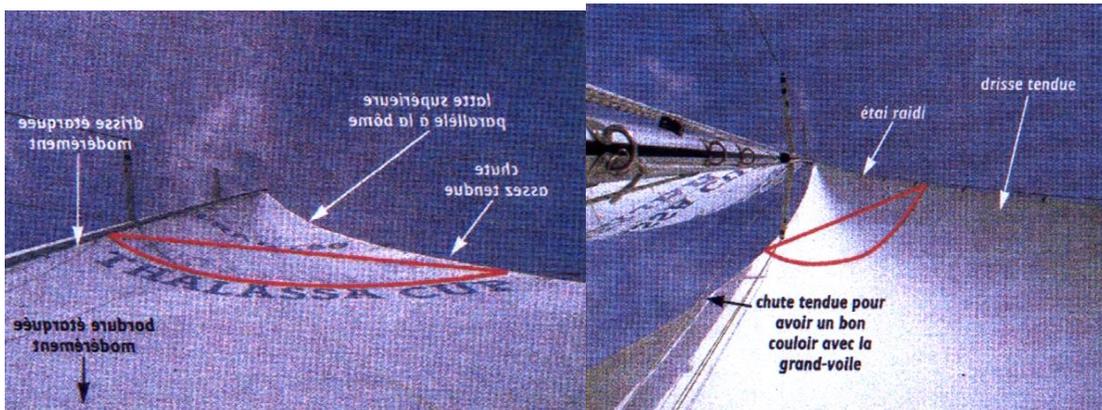


	Crand-voile	PETIT TEMPS		Génois	
Creuser la voile	Mollir drisse et bordure	Pour augmenter sa puissance	Creuser le génois	Mollir drisse et pataras, avancer point de tire	Pour augmenter la puissance
Border modérément	Ajuster la tension d'écoute	Pour ne pas bloquer la circulation d'air	Border modérément	Ajuster la tension d'écoute	Pour ne pas bloquer la circulation d'air
Remonter la barre d'écoute (au près)	Remonter la barre d'écoute au vent pour avoir la bôme dans l'axe	Pour rendre le bateau plus vivant à la barre			

DANS LE VENT MEDIUM

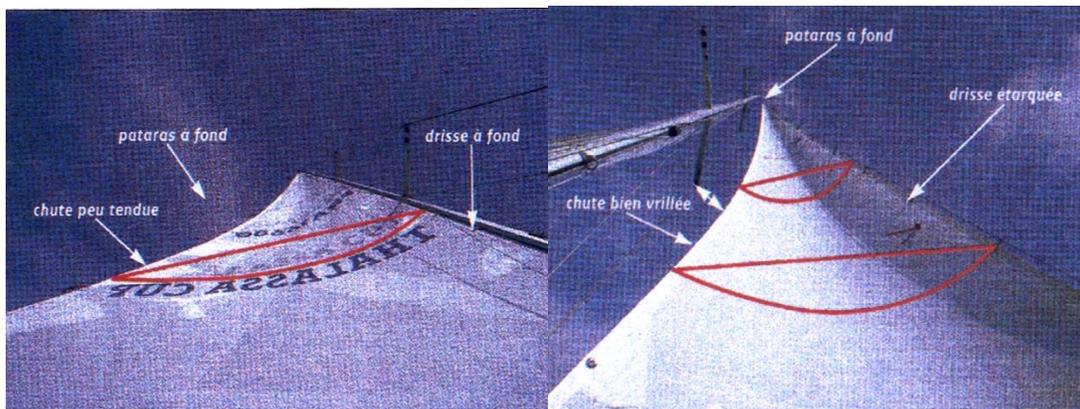
Le génois doit avoir sa chute uniformément tendue du haut en bas, et celle-ci doit venir lécher l'extrémité des barres de flèches, avec un vrillage faible. Le point de tire doit donner une chute bien tendue avec une bavette (bordure) pas trop plate, donc être médian

La bordure de grand-voile doit être tendue pour que la voile ne soit pas trop creuse. La grand-voile doit porter correctement avec un minimum de dévent sur le guindant sans que le bateau soit ardent à la barre. La latte supérieure doit quasiment être parallèle à la bôme. Il faut donc reprendre de l'écoute jusqu'à ce que la voile se remplisse, puis border un peu au-delà pour ressentir à la barre le seuil à ne pas franchir et rechoquer légèrement. Le chariot est un peu plus sous le vent et on commencera à en jouer pour l'équilibre de barre.



DANS LA BRISE

La voile d'avant doit être plate, creux avancé, chute vrillée. Il faut donc reculer le point de tire afin que seul le bas du foc porte (le haut doit déventer), étarquer la drisse et raidir l'étai.

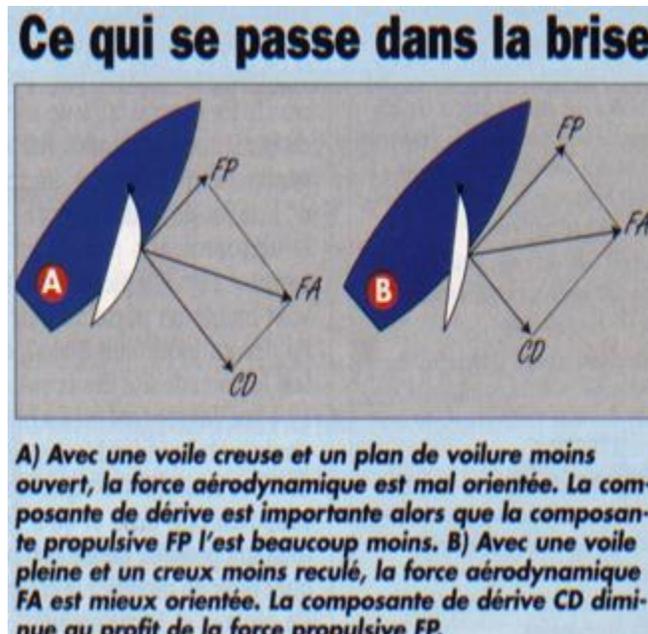


La grand-voile doit être bien plate, écoute reprise à la limite du faseyement, mais avec un bateau qui ne doit pas être trop ardent. La drisse, la bordure et le pataras doivent être étarqués à fond ; chariot sous le vent (plus ou moins selon la mer : face au clapot, on privilégiera un peu de barre d'écoute, moins d'écoute et pas de hale-bas pour que la voile ouvre dans les hauts - dans les autres circonstances, on optera pour une barre d'écoute sous le vent et plus d'écoute. Et on travaille l'équilibre avec le chariot de grand-voile.

	Grand-voile	BRISE		FOC	
Aplatir la voile au maximum	Etarquer drisse et bordure au maximum	Pour diminuer la puissance et la gîte	Aplatir le foc au maximum	Etarquer drisse, tendre le pataras et border l'écoute au maximum	Pour diminuer la puissance et augmenter la force de pénétration
Déborder la barre d'écoute	Laisser la barre filer sous le vent	Pour diminuer la dérive et la gîte	Vriller	Reculer le point de tire	Pour diminuer la puissance
Vriller la voile au maximum	Choquer l'écoute et le hale-bas	Pour diminuer sa puissance			

Les risées

Une voile creuse dans la brise nuit à la bonne orientation de la force aerodynamique.



Une voile plate et un creux moins reculé réoriente la force aerodynamique propulsive

il faut porter la toile du temps car pour négocier les vagues, le bateau ne doit être ni sous-toilé, ni sur-toilé.

Sous-toilé, il va manquer de puissance pour escalader la crête des vagues et se retrouvera déventé dans le creux de celles-ci : cette insuffisance d'énergie va se traduire par un bateau mou à la barre, une dérive excessive liée à une vitesse insuffisante.

Surtoilé, à l'inverse, le bateau va être dur à la barre, et manquer de pied dans l'eau avant d'affronter la vague car trop gîté avec risque que le safran décroche

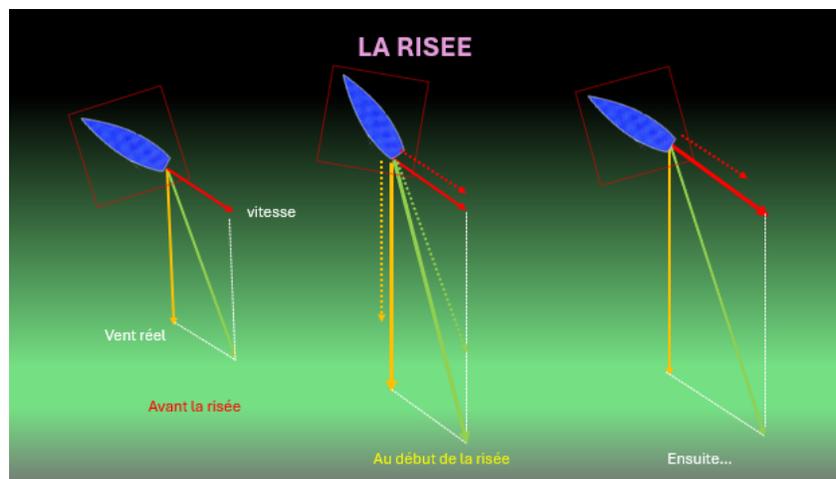
... Il faut savoir que **passé 25° de gîte, un bateau n'est plus dans ses lignes**. La déformation de la surface de carène va rendre le bateau plus ou moins ardent !

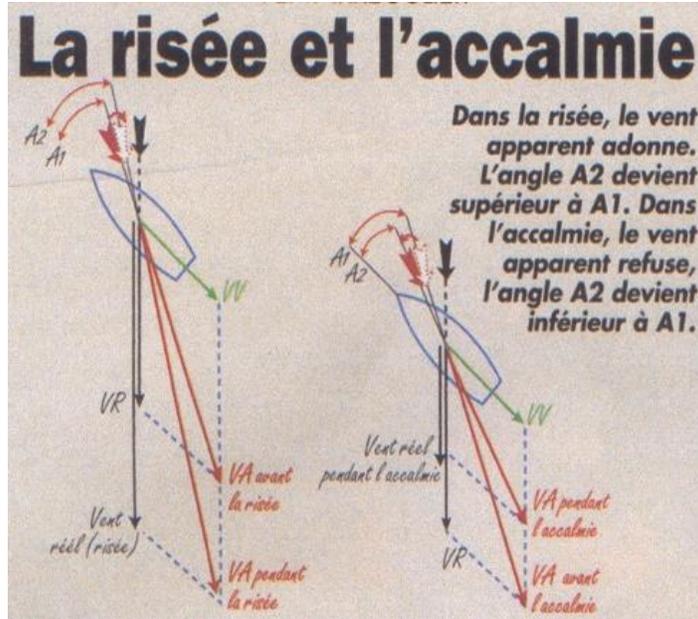
Un voilier est surtoilé lorsqu'il convient d'user d'artifices afin de tenir le voilier. Une voile d'avant que l'on ne peut plus remplir sans une gîte excessive en est le premier signe.

Il ne faut pas hésiter à réduire. Souvent le premier ris ne sert qu'à réduire la gîte et ne ralentit pas le voilier qui se retrouve mieux équilibré !

Un adage qui vaut ce qu'il vaut : en croisière, on adaptera la voilure pour être en adéquation avec les rafales ; en régates, le réglage sera plutôt adapté pour les molles.

Une survente momentanée (risée) ne nécessite pas de réduction ; elle se matérialise le plus souvent par une adonnante du vent apparent, parce que le vent réel croît rapidement sans que la vitesse du bateau n'ait augmentée en proportion.





Le bateau doit si possible pivoter de lui-même, assez tôt vers le vent nouveau : en pivotant, l'angle de braquage se réduit, le bateau se redresse. Il ne faut pas qu'une fois parti au lof, on ait trop à le contrer pour l'empêcher de passer le lit du vent. Si cela arrivait ou si la tendance au lof se maintient, il faudrait soulager un peu la grand-voile, plutôt en la vrillant. Puis réduire.

Nous en finissons avec le réglage du génois et de la grand-voile. Mais il vous restera une difficulté à surmonter, particulièrement en régate, c'est de trouver le plus rapidement possible le bon réglage après chaque virement, après chaque changement de direction du bateau. Seule la pratique peut vous aider à acquérir cela.