

# ***Technique de régates***



**Novembre 2000**

# **Technique de régates**

## **1.0 Régate : Stratégie : Les données du problème : Présentation**

Les données du problème

Régate et stratégie

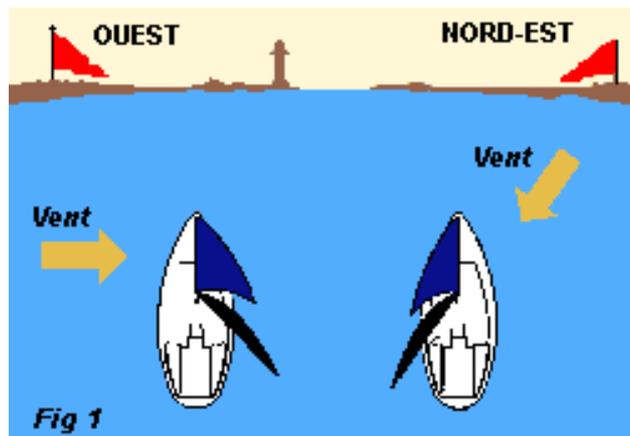
Pendant la régates, la stratégie à adopter en fonction du vent, obéit à des règles et des principes simples, quel que soit le plan d'eau, la saison ou le type de voilier utilisé. Concrètement, il s'agit de savoir comment tirer bénéfice du vent qui règne sur le plan d'eau et d'exploiter au mieux ses évolutions, d'anticiper, par exemple, le choix du prochain bord en fonction d'une bascule de vent "à gauche".

Cette stratégie peut être décomposée en plusieurs cas types, dont l'ensemble constitue en quelque sorte l'un des chapitres des "fondamentaux de la régates". D'une formulation très claire, illustré par des dessins dont la facilité de lecture a été le souci prioritaire, cet exposé s'adresse donc au plus grand nombre. Son ambition est d'apporter au régatier un surcroît de plaisir pendant la pratique de ce jeu qu'est la régates, un jeu d'autant plus amusant si l'on gagne.

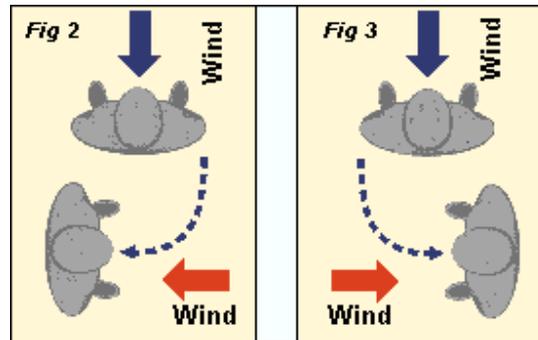
L'auteur Christian DUMARD

## **1.1 Régate : Stratégie : Données du problème : Le vent**

La direction du vent est exprimée par le secteur géographique d'où il souffle. On dit d'un vent qu'il "souffle de l'ouest", ou "vent d'ouest", qu'il "souffle de nord-est", ou "vent de nord-est", etc (figure 1).



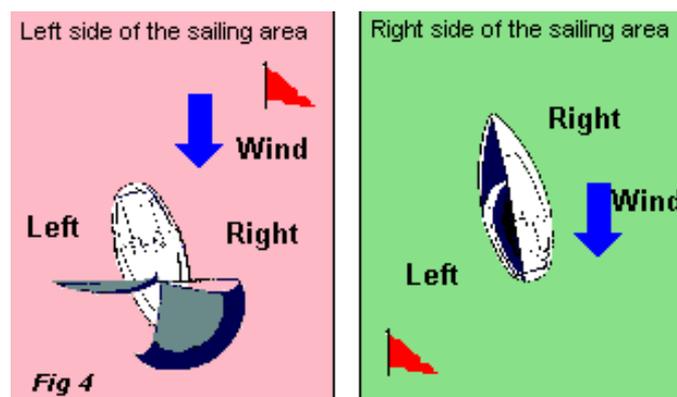
Pour indiquer son évolution en direction, on dit que le vent tourne à gauche ou tourne à droite. Le vent tourne à droite, lorsqu'un observateur placé face au vent doit tourner sur sa droite pour rester face au vent (figure 2). Il tourne à gauche lorsqu'un observateur placé face au vent doit tourner sur sa gauche pour rester face au vent (figure 3).



Les Anglais utilisent les mots backing pour une rotation à gauche, veering pour une rotation à droite. Ces termes sont parfois employés en France.

## 1.2 Régate : Stratégie : Données du problème : Le plan d'eau

Le plan d'eau est défini par son côté gauche et son côté droit, en fonction du vent debout. Face au vent, un observateur a la gauche du plan d'eau sur sa gauche et la droite du plan d'eau sur sa droite. Cela est vrai quelle que soit l'allure à laquelle on navigue : le côté du plan d'eau est toujours défini pour une personne placée face au vent (figure 4). Logique pour un voilier qui navigue au près, cette définition l'est moins au vent arrière, lorsque l'on tourne le dos au vent. Il est pourtant essentiel de s'habituer à raisonner ainsi, car la stratégie consiste aussi à anticiper ce qui se passera sur le prochain bord. La gauche du plan d'eau au près devenant la "droite" en descendant, les risques de confusion seraient nombreux.

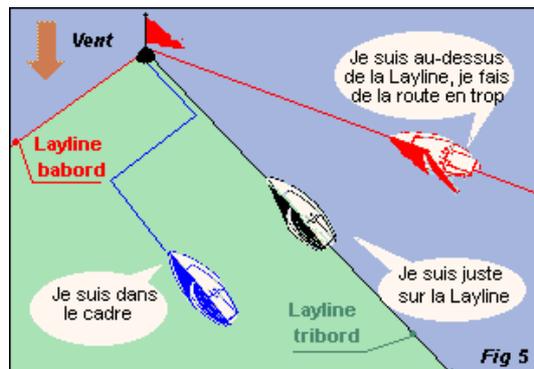


Un observateur debout face au vent a la gauche du plan d'eau à sa gauche en rouge et la droite du plan d'eau à sa droite en vert. La gauche du plan d'eau reste la gauche, que l'on soit au près ou au vent arrière car elle est définie pour un observateur face au vent.

### 1.3 Régate : Stratégie : Données du problème : Les Laylines

#### AU PRES

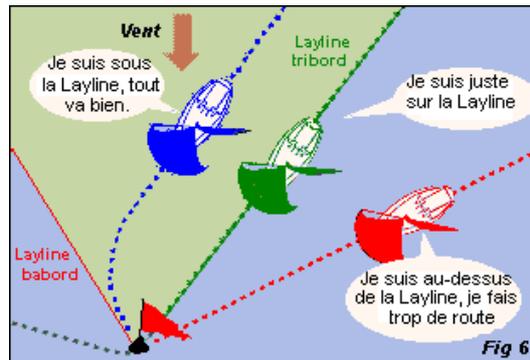
Les laylines (Ou bords du cadre) au près sont les limites à l'intérieur desquelles on doit rester pour ne pas avoir à abattre en arrivant sur la bouée au vent. Un voilier qui navigue sur la layline franchit la bouée sur un seul bord au près serré. Un voilier situé sous la layline doit tirer des bords pour franchir la bouée au vent. Un voilier placé au-dessus de la layline doit abattre et choquer les écouteles pour franchir la bouée. On ne doit donc jamais aller au delà des laylines sur un bord de louvoyage, afin d'éviter de rallonger sa route (figure 5).



Un voilier sur la layline au près serré (en vert) franchit la bouée sur un seul bord. Un voilier sous la layline (en bleu) doit tirer des bords pour franchir la bouée, et un voilier au-dessus de la layline (en rouge) doit abattre et choquer les écouteles pour franchir la bouée. Les laylines tribord (en vert) et bâbord (en rouge) constituent un cadre fictif. Au près, il y a deux laylines, celle, bâbord, fictivement tirée sur la gauche du plan d'eau et celle, tribord, tirée sur la droite du plan d'eau.

#### AU VENT ARRIERE

Les laylines au vent arrière sont les limites à l'intérieur desquelles on doit rester pour ne pas avoir à lofer en arrivant sur la bouée sous le vent. Un voilier qui navigue sur la layline franchit la bouée sur un seul bord au vent arrière à son meilleur compromis cap/vitesse. Un voilier situé sous la layline doit empanner ou descendre plus vent arrière que son meilleur compromis cap/vitesse pour franchir la bouée sous le vent. Un voilier au-dessus de la layline doit lofer au dessus de son meilleur compromis pour franchir la bouée. Comme au près, on ne doit jamais dépasser les laylines au vent arrière, sous peine de couvrir de la route en plus (figure 6).



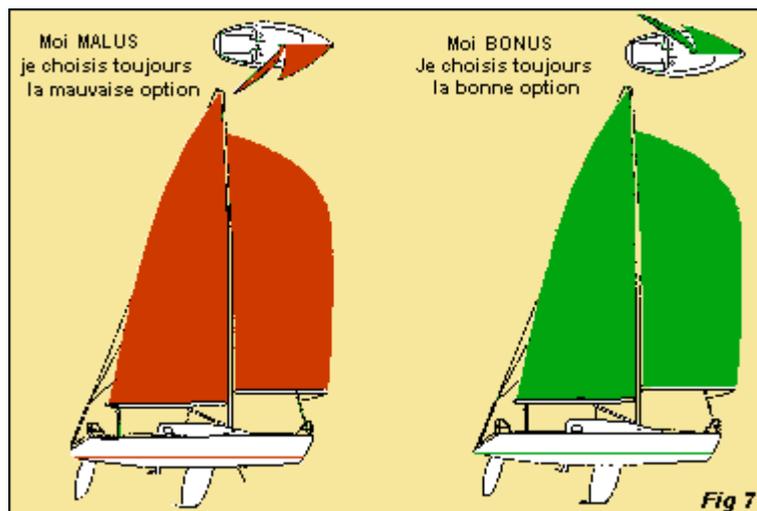
Le voilier vert qui navigue sur layline au vent arrière franchit la bouée sur un seul bord. Le voilier bleu qui évolue sous la layline doit empanner pour franchir la bouée et le voilier rouge qui est au-dessus de la layline doit lofer au-dessus de son meilleur compromis cap/vitesse pour franchir la bouée. Il existe une layline tribord (en vert) et une layline bâbord ( en rouge)

Comme au près, il y a deux laylines au vent arrière, celle, bâbord, sur la gauche du plan d'eau et, celle, tribord, sur la droite du plan d'eau. Les laylines sont parfois appelées "le cadre". On dit ainsi d'un voilier qu'il est sur le cadre, sous le cadre ou qu'il fait un "hors-cadre". Cela signifie qu'il est sur la layline, à l'intérieur, ou qu'il l'a franchie.

#### 1.4 Régate : Stratégie : Données du problème : Conventions

Conventions pour les exemples

En plus des couleurs utilisées pour repérer les voiliers, il a été décidé de leur donner des noms, pour faciliter encore les explications. Bonus et Malus font donc leur entrée dans la régates. Bonus correspond au voilier qui choisit toujours la bonne option. Il est représenté en vert. Malus choisit, lui, toujours la mauvaise option. il est représenté en rouge (figure 7).

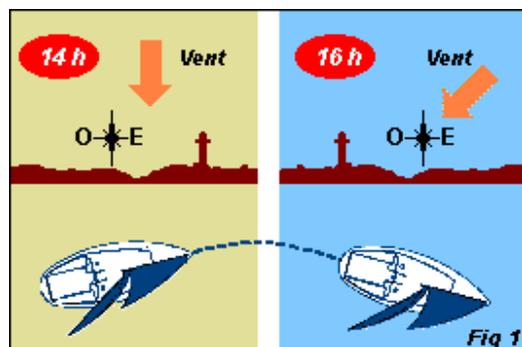




## 2.1 Régate : Stratégie : Bascule persistante de vent : Au près

Stratégie dans une bascule persistante de vent

Une bascule persistante de vent correspond à un vent qui, durant un bord, tourne toujours dans la même direction. Cette rotation peut être brutale, par exemple sous un grain ou lors du passage d'un front : c'est alors une "bascule de vent", telle qu'on l'entend dans le langage commun. Une bascule persistante peut cependant être un phénomène beaucoup plus lent et progressif, comme on le constate parfois l'après-midi, lorsque souffle une brise thermique. Dans tous les cas, une bascule persistante se caractérise par une direction constante du vent, qui évolue toujours dans le même sens : il ne revient jamais, durant le bord, à sa direction antérieure. C'est l'exemple d'un vent qui passe du nord au nord-est pendant l'après-midi (figure 1).

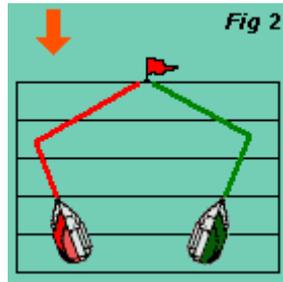


Dans une bascule, le vent tourne toujours dans le même sens durant le bord.

A une bascule de vent correspond une stratégie bien spécifique sur chaque bord ou allure : quelles stratégies adopter au près et au vent arrière ? Quelles possibilités offre le bord de largue ?

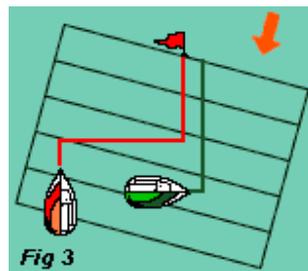
1) Aller à droite du plan d'eau si le vent tourne à droite, aller à gauche du plan d'eau si le vent tourne à gauche.

Afin de mieux comprendre la situation au près dans une bascule de vent, une échelle fictive dont les barreaux sont perpendiculaires à l'axe du vent a été superposée sur un parcours. Cette échelle est "suspendue" à la marque au vent par le barreau supérieur (figure 2). Tous les voiliers qui sont placés sur le même barreau ont la même distance à parcourir pour atteindre la bouée au vent. Cela est vrai quelles que soient les routes suivies, dès lors que les voiliers restent à l'intérieur des laylines. Le vainqueur est donc celui qui gravit le plus rapidement possible ces barreaux.

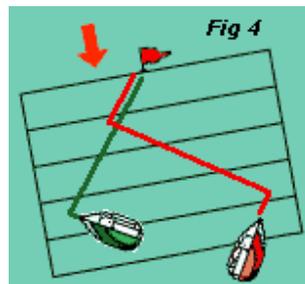


Tant que le vent reste stable en direction, tous les voiliers qui sont sur le même barreau ont la même distance à couvrir pour atteindre la marque au vent, quels que soient les bords qu'ils tirent.

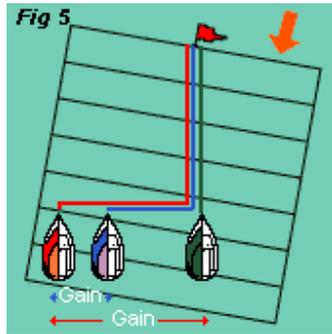
Si maintenant le vent bascule d'un côté ou de l'autre, l'échelle pivote en conséquence. L'objectif est alors de tirer profit de cette bascule afin de gravir plus rapidement les barreaux de l'échelle, et atteindre celle du haut avant les concurrents. Si, par exemple, le vent tourne à droite (figure 3), l'échelle, toujours dans l'axe du vent, bascule vers la droite. Le voilier qui est allé sur la droite du plan d'eau, soit du côté de la bascule, a maintenant moins d'échelons à gravir pour atteindre le but que celui qui est allé sur la gauche du plan d'eau. En choisissant le côté du plan d'eau vers lequel la bascule se réalise, le premier voilier a pris l'avantage.



Dans une rotation de vent à droite, l'échelle bascule vers la droite : c'est le côté "payant" au près. A l'inverse, si le vent tourne à gauche, c'est celui qui va sur la gauche du plan d'eau qui prend l'avantage (figure 4).

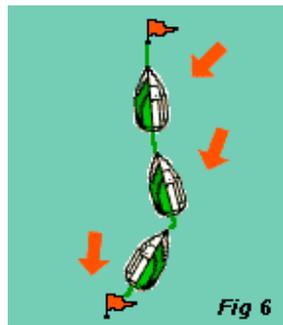


Dans une rotation du vent à gauche, l'échelle bascule vers la gauche : c'est le côté "payant" au près. Plus les voiliers sont éloignés, plus les gains dans une bascule de vent persistante sont importants (figure 5). A titre d'exemple, l'écart provoqué par une bascule de 10° pour deux voiliers distants de 1 mille est de 326 mètres.

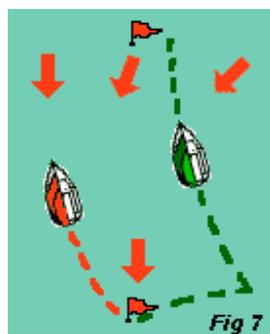


Malus et le voilier bleu sont proches. Le gain du bleu sur Malus dans la bascule est faible. En revanche, Bonus, parti du bon côté du plan d'eau, se situe maintenant beaucoup plus loin et gagne beaucoup

Dans une bascule de vent, la remontée idéale au près s'effectue donc en deux bords avec un virement. Sur un triangle olympique, et pour un vent qui souffle au départ dans l'axe du parcours, le premier bord est donc plus court que le second. Il est d'autant plus court que la bascule est importante (figure 6).

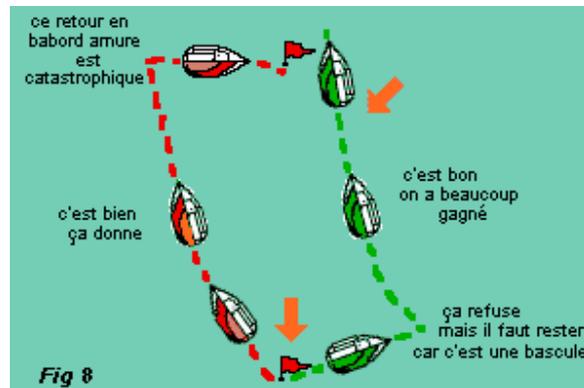


Au près en naviguant du bon côté du plan d'eau, soit du côté de la bascule, on touche le nouveau vent avant les bateaux mal placés, ce qui ne fait qu'amplifier l'écart (figure 7). D'où l'intérêt d'être placé du bon côté.



Bonus, plus à droite sur le plan d'eau que Malus, touche la bascule de vent à droite avant lui, ce qui accroît encore son avantage. Il arrive cependant, même aux meilleurs, d'être placé du

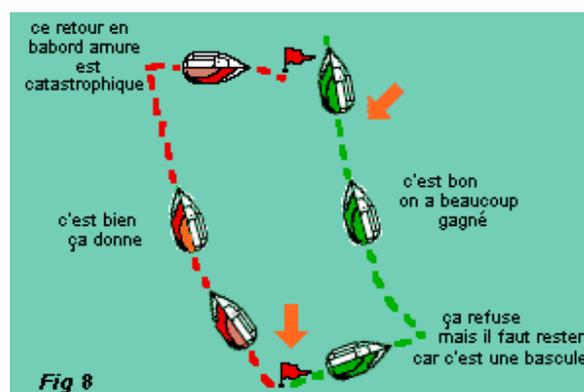
mauvais côté du plan d'eau dans une bascule de vent (figure 8). Que faire dans ce cas pour se tirer de ce mauvais pas ?



Malus est content : le vent adonne (alors que ça refuse pour Bonus) et, de plus, il navigue sur un bord qui est rapprochant. Il est donc certain de faire le bon choix. Bonus, quant à lui, constate que le vent bascule, c'est pourquoi il a choisi le bord refusant en premier, sachant que cela adonnera sur l'autre bord. Alors qu'il se rapproche du cadre, Malus commence à s'inquiéter : le vent continue à adonner et il va bien falloir virer. Finalement, il croisera loin derrière Bonus, sur un bord catastrophique (en rouge).

2) Lorsque l'on est certain d'être dans une bascule de vent, il faut immédiatement croiser la flotte et aller du bon côté.

Il est rare que la majorité de la flotte parte franchement du bon côté dès le départ, car peu de coureurs sont absolument certains que la bascule se produira comme on peut le penser avant le départ. Lorsqu'on en acquiert la certitude, il faut donc croiser, même derrière toute la flotte. Une fois du bon côté, on a généralement le plaisir de voir ceux derrière lesquels on a croisé 5 minutes auparavant, maintenant relégués dans le tableau arrière (figure 9).



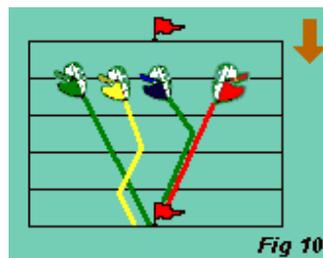
Au départ de la première manche de Ski-Yachting en Tornado, en 1991, le gros de la flotte était parti à droite. Seuls quelques bateaux qui voyaient du vent très à gauche sous les îles étaient partis à gauche. Ce bord s'est vite révélé meilleur. On voyait le vent rentrer et l'on constatait que plusieurs voiliers de croisière naviguaient avec un vent d'au moins 40° plus à gauche. Le

Suédois Marström, alors mal en point sur la droite, décide de croiser : il passe plus de 200 mètres derrière les premiers. Il poursuit son bord jusqu'au cadre, vire et passe finalement la bouée de près en tête.

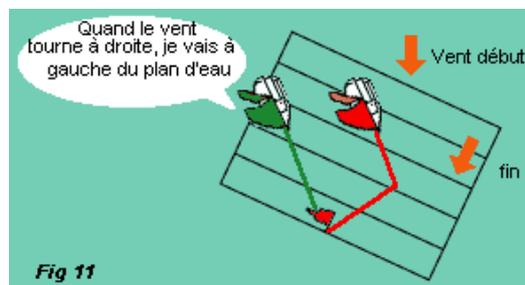
## 2.2 Régate : Stratégie : Bascule persistante de vent : Au vent arrière

Stratégie dans une bascule persistante de vent

Aller à gauche du plan d'eau si le vent tourne à droite; aller à droite du plan d'eau si le vent tourne à gauche. L'objectif est maintenant d'arriver en tête à la bouée sous le vent. L'échelle fictive est toujours "suspendue" à la bouée au vent avec ses barreaux perpendiculaires à l'axe du vent. Tous les bateaux qui sont sur le même barreau ont donc la même distance à parcourir pour atteindre la bouée sous le vent (Figure 10), mais l'objectif est maintenant de "descendre" l'échelle le plus rapidement possible.



Tant que le vent ne change pas en direction, tous les bateaux qui sont placés sur le même barreau d'échelle ont la même distance à parcourir, quels que soient les bords qu'ils tirent. Comme au près, il est possible d'utiliser la bascule persistante du vent pour atteindre cet objectif. Si le vent tourne à droite, l'échelle bascule à droite (figure 11). Le voilier qui navigue sur la gauche du plan d'eau "descend" l'échelle, alors que celui qui est sur la droite monte. Le premier a donc moins de distance à parcourir pour atteindre la marque. Autrement dit, au vent arrière, dans une bascule de vent à droite, le concurrent parti sur la gauche du plan d'eau obtient un avantage sur celui évoluant sur la droite.



Dans une rotation de vent à droite, l'échelle bascule vers la droite. C'est donc le côté opposé, la gauche du plan d'eau, qui "paye" car on descend les barreaux de l'échelle plus vite en profitant de la bascule. A l'inverse, toujours au vent arrière, si le vent tourne à gauche, c'est celui qui va sur la droite du plan d'eau qui est avantagé (figure 12).

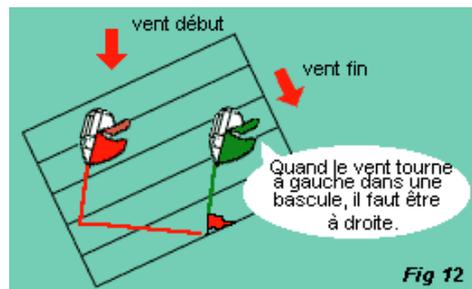


Fig 12

Dans une rotation de vent à gauche, l'échelle bascule vers la gauche. C'est donc le côté opposé, soit la droite du plan d'eau qui "paye" car les barreaux de l'échelle sont plus vite descendus grâce à la bascule. Au vent arrière comme au près, plus les bateaux sont distants entre eux, plus les gains sont importants si l'on négocie bien la bascule persistante (figure 13).

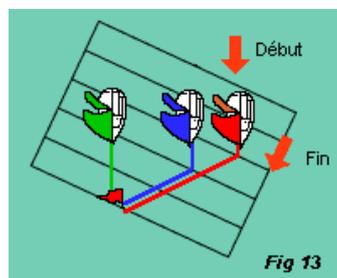


Fig 13

Malus et le voilier bleu sont proches. Le gain du bleu sur Malus dans la bascule est faible. En revanche, Bonus, qui a choisi le bon côté du plan d'eau, voit sa route nettement raccourcie et va enregistrer un gain substantiel. La descente au vent arrière dans une bascule de vent persistante s'effectue en deux bords. Dans un triangle olympique et pour un vent qui souffle dans l'axe du parcours au début de la descente, le premier bord sera plus court que le second dans une bascule persistante (Figure 14).

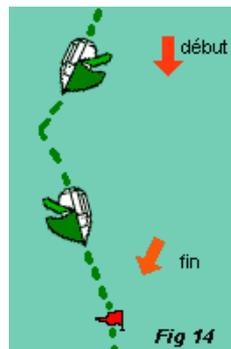


Fig 14

Attendons cependant, car le bord de vent arrière d'un triangle olympique se transforme fréquemment en un bord de grand largue dans une bascule persistante. Le vent ayant déjà basculé au près, il n'est plus dans l'axe du parcours lorsque l'on arrive à la bouée au vent. Il devient alors possible de faire le vent arrière sur un seul bord (figure 15). Avant d'enrouler la bouée au vent, on doit donc s'interroger sur la direction du vent et la comparer à l'axe du parcours, afin de savoir si l'on fera le vent arrière sur un seul bord.



Attention, dans une bascule de vent persistante, il arrive souvent que le bord de vent arrière se transforme en un bord de large.

## 2.3 Régate : Stratégie : Bascule persistante de vent : Privilégier la vitesse

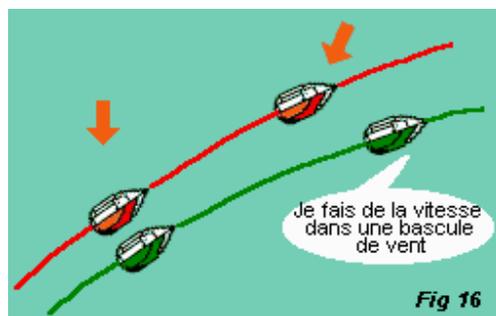
Privilégier la vitesse, au près comme au vent arrière

Stratégie dans une bascule persistante de vent

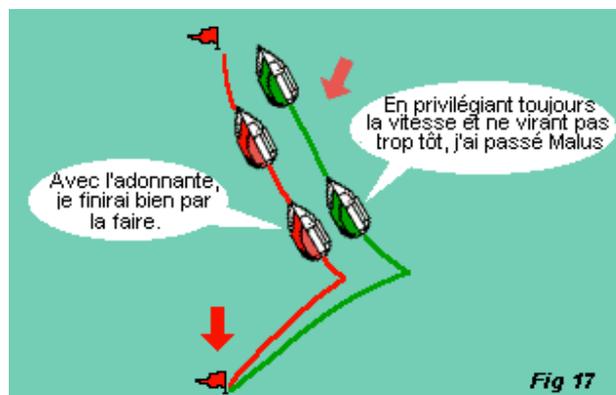
Une fois le côté du plan d'eau choisi, il faut privilégier la vitesse au cap dans une bascule de vent persistante. Au près, comme au vent arrière, la question du compromis entre le cap et la vitesse se pose en permanence. Dans une bascule persistante, on ne doit pas hésiter : la priorité doit être donnée à la vitesse.

AU PRES

Au près, ce principe impose d'opter pour la vitesse en laissant porter de 1 ou 2 degrés (figure 16).



Au près, dans une bascule de vent, un impératif : privilégier la vitesse. C'est d'autant plus important que le nouveau vent arrive souvent en premier par le côté de la bascule. Cette vitesse doit être privilégiée sur les deux bords. Sur le premier bord où l'on navigue dans un vent qui refuse, cette règle paraît illogique car l'on s'éloigne de la bouée (figure 17) et la tentation est alors de vouloir virer immédiatement, soit pour se rassurer psychologiquement, soit en escomptant une nouvelle rotation importante qui permettrait de faire la marque à la bordée. On fait alors du cap pour y parvenir, en oubliant la règle qui privilégie la vitesse plutôt que le cap. On ne doit donc en aucun cas virer trop tôt.



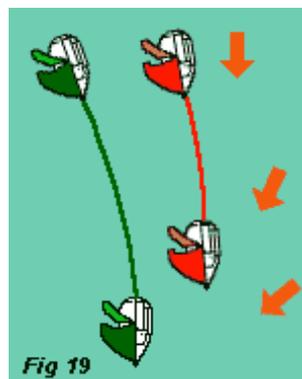
Malus a viré trop tôt. Il espère "faire la bouée" avec le vent qui continue à adonner. En continuant un peu plus loin, Bonus revient en faisant de la vitesse dans la bascule et passe devant Malus à la bouée au vent. Plus un bateau accélère en abattant, moins il risque d'être pénalisé en sortant légèrement du cadre. Ainsi, un multicoque qui accélère beaucoup en abattant de 5° peut se permettre de virer un peu tard, sans perdre beaucoup. Au contraire, un 6 mètres JI qui n'a pas d'accélération importante lorsqu'il abat doit éviter de faire de la route en trop (figure 18).



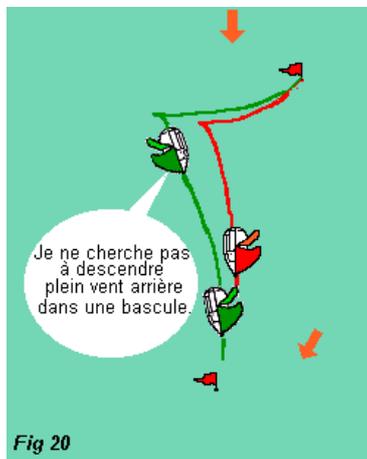
Pour un voilier qui accélère beaucoup en abattant de quelques degrés (comme un multicoque ou un ULDB), sortir du cadre de quelques degrés a des conséquences moins fâcheuses que pour un monocoque plus classique qui accélère peu.

#### AU VENT ARRIERE

Au vent arrière, "faire de la vitesse" signifie lofer de quelques degrés pour aller plus vite, plutôt que de chercher à descendre sur la panne (figure 19).



Au vent arrière, un impératif dans une bascule de vent : privilégier la vitesse. Cela implique également de ne pas empanner trop tôt afin de pouvoir faire de la vitesse sur les deux bords et d'éviter de descendre plein vent arrière sur le deuxième bord (figure 20).



Malus, qui a empanné trop tôt, descend sur la bouée plein vent arrière sans vitesse. Plus patient, Bonus privilégie toujours la vitesse et passera devant Malus à la bouée sous le vent.

## 2.4 Régate : Stratégie : Lexique

**Backing** : rotation du vent vers la gauche pour un observateur placé face au vent

**Bascule de vent** : dans une bascule de vent, ce dernier change de direction sans jamais revenir à sa direction initiale

**Cadre** : le cadre du parcours correspond aux laylines. C'est la limite à l'intérieur de laquelle un voilier doit tirer des bords au près ou au vent arrière pour atteindre la prochaine marque.

**CMG** (Course Made Good) : le CMG est le compromis cap/vitesse qui permet de se rapprocher le plus rapidement de la prochaine marque.

**Droite du plan d'eau** : la droite du plan d'eau est le côté situé sur la droite d'un observateur debout face au vent.

**Gauche du plan d'eau** : la gauche du plan d'eau est le côté situé sur la gauche d'un observateur debout face au vent.

**Layline de Près** : les laylines de près délimitent la zone à l'intérieur de laquelle un voilier au près doit tirer des bords pour atteindre la marque au vent. Lorsqu'un voilier est sur la layline, il peut atteindre cette marque en un seul bord sans avoir à abattre.

**Layline de vent arrière** : les laylines de vent arrière délimitent la zone à l'intérieur de laquelle un voilier au près doit tirer des bords pour atteindre la marque sous le vent. Lorsqu'un voilier est sur la layline, il peut atteindre cette marque en un seul bord à son meilleur compromis cap/vitesse sans avoir à lofer.

**Oscillation** : lors d'une oscillation, le vent revient à sa direction initiale après avoir changé de direction de quelques degrés ou de quelques dizaines de degré.

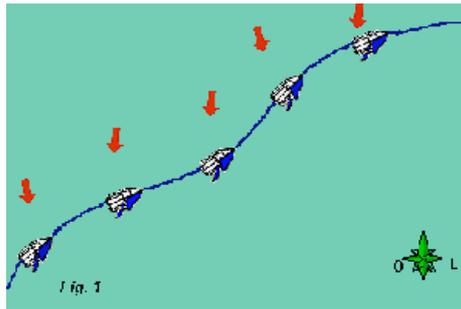
**Rotation à droite** : lorsque le vent subit une rotation à droite, un observateur situé face au vent doit se tourner vers sa droite pour rester face au vent.

**Rotation à gauche** : lorsque le vent subit une rotation à gauche, un observateur situé face au vent doit se tourner vers sa gauche pour rester face au vent.

**Veering** : rotation du vent vers la droite pour un observateur placé face au vent.

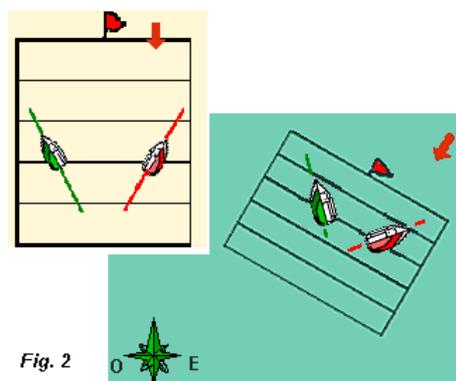
### 3.1 Régate : Stratégie : Vent oscillant : Au près

Une oscillation de vent correspond à un vent qui souffle de part et d'autre d'une direction moyenne. Le vent revient donc de temps à autre à sa position initiale contrairement à la bascule persistante de vent. C'est l'un des cas de figure les plus fréquents en régates (figure 1). Pour être considéré comme oscillant, le vent doit revenir au moins une fois à sa direction initiale pendant le bord, sinon il s'agit d'une bascule.



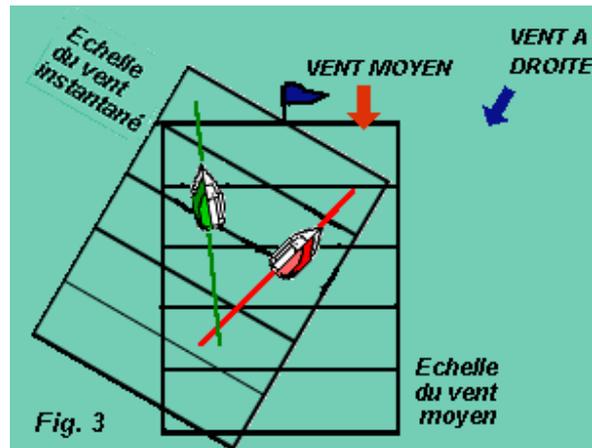
Dans un régime de vent oscillant, le vent revient au moins une fois, si ce n'est plusieurs, à sa direction moyenne. Il oscille dans cet exemple autour du nord: il passe d'abord au 10, revient au 0, tourne au 350, avant de revenir une nouvelle fois au nord.

1) Dans un régime de vent oscillant, il faut toujours naviguer sur le bord le plus adonnant que le vent moyen. Dans un régime de vent oscillant, il ne s'agit plus de jouer un grand "coup" en optant franchement pour un côté du plan. Ce type de vent impose un comportement plus laborieux, qui consiste à profiter de chaque oscillation pour gagner un peu de terrain. On peut illustrer cela au moyen de l'échelle déjà gravie au chapitre précédent. Elle est toujours suspendue à la marque du vent par le barreau supérieur, qui est, comme les autres, perpendiculaire à l'axe du vent. Lorsque le vent oscille, l'échelle bascule en conséquence. L'objectif est d'atteindre le plus vite possible la bouée au vent située sur le barreau supérieur en profitant des oscillations de l'échelle. La position verticale de l'échelle représente la direction moyenne du vent. Si le vent tourne à droite, l'échelle bascule à droite. celui qui a choisi de naviguer tribord amure bénéficie d'un vent plus adonnant que le vent moyen (matérialisé par la position verticale de l'échelle) alors que celui qui navigue bâbord amure a un vent plus refusant que le vent moyen (figure 2).



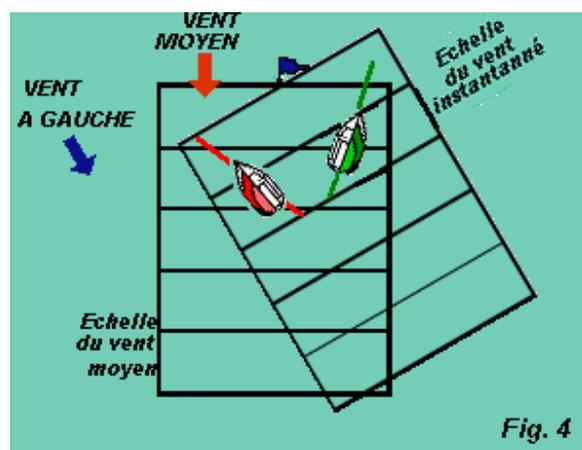
Dans une oscillation à droite, l'échelle bascule à droite: Bonus, tribord amure, bénéficie d'un vent plus adonnant que le vent moyen alors que Malus, bâbord amure, navigue dans un vent plus refusant.

Si on compare les positions en fonction de l'échelle de référence, qui représente le vent moyen, il apparaît immédiatement que le voilier qui navigue dans un vent plus adonnant que le vent moyen grimpe plus vite que son concurrent sur cette échelle: quand le vent revient à sa direction d'origine, il a gagné un barreau ( figure 3).



Dans une oscillation à droite, Bonus, qui navigue tribord amure, grimpe plus vite sur l'échelle de référence que Malus, bâbord amure.

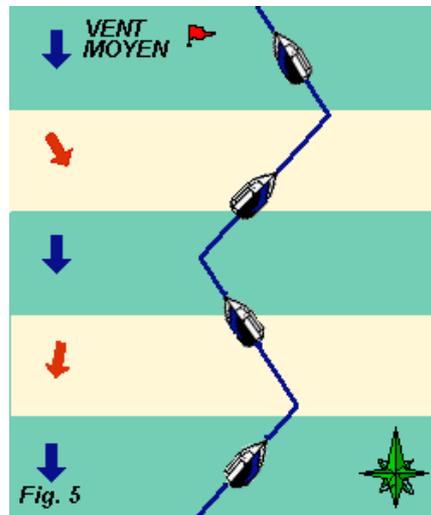
Si maintenant, le vent tourne à gauche, l'échelle bascule à gauche. Celui qui a choisi de naviguer bâbord amure bénéficie d'un vent plus adonnant que le vent moyen ( matérialisé par la position verticale de l'échelle) alors que celui qui navigue en tribord amure à un vent plus refusant que le vent moyen. On voit, en superposant les deux échelles, que le voilier naviguant dans un vent plus adonnant que le vent moyen grimpe plus vite que son concurrent sur cette échelle. Quand le vent revient à sa direction d'origine, il a gagné un barreau( figure 4).



Dans une oscillation à gauche, Bonus, qui est bâbord amure, grimpe plus vite sur l'échelle de référence que Malus, tribord amure.

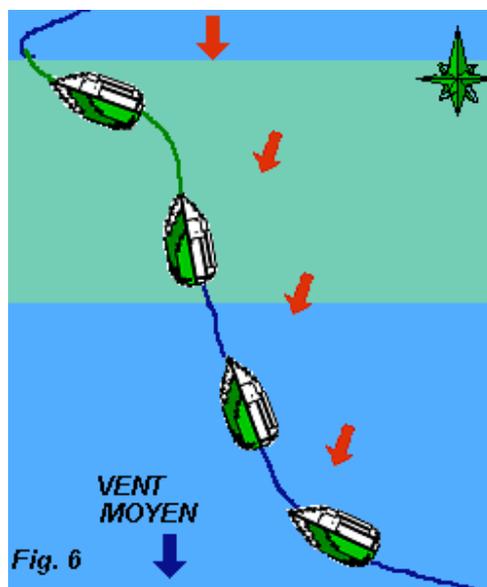


Dans un vent oscillant, la remontée au vent s'effectue donc en autant de bords qu'il y a d'oscillations: on vire de bord chaque fois que le vent revient à sa direction moyenne( figure 5).



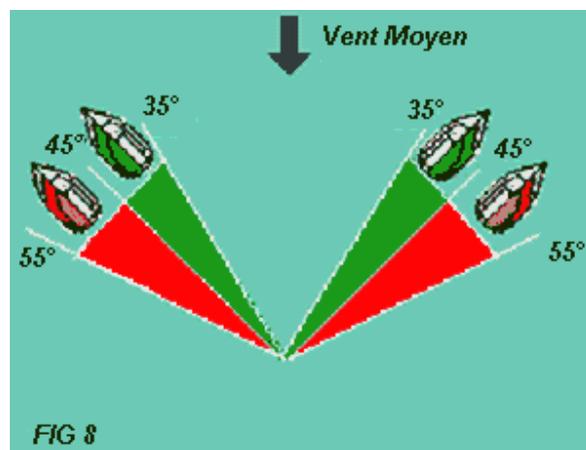
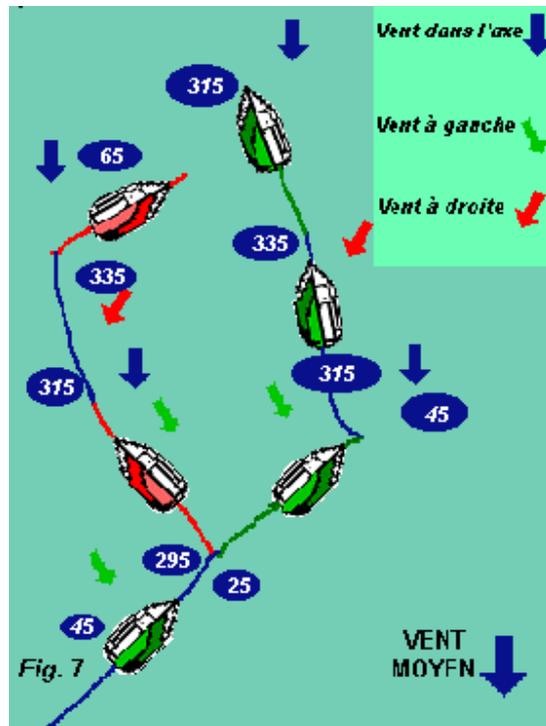
On vire de bord chaque fois que le vent revient à sa direction moyenne.

Une erreur fréquente consiste à virer dès que le vent refuse. En effet, dans un premier temps, le vent adonne. Arrive le moment où l'oscillation est à son maximum. Le vent entame alors son retour vers le vent moyen. On perçoit alors un refus. Il ne faut cependant toujours pas virer car le vent n'est pas revenu à sa direction moyenne (figure 6).



Dans une oscillation à droite par exemple, le vent adonne dans un premier temps pour Bonus, tribord amure (route en bleu), puis refuse (route en vert). Il faut pourtant attendre que le vent revienne à sa position moyenne pour virer.

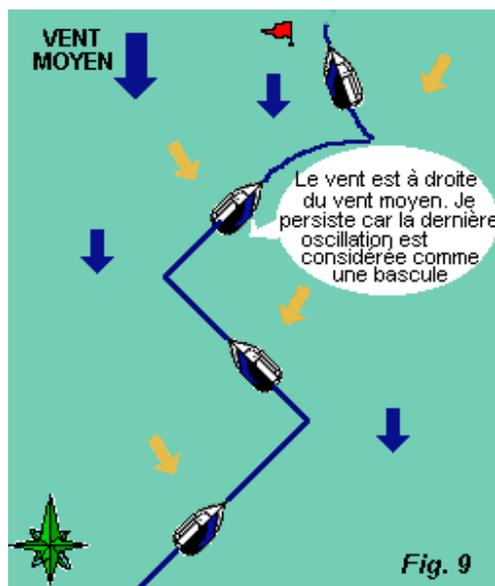
On doit en fait naviguer aussi longtemps dans un vent qui adonne que dans un vent qui refuse ( figure 7 et 8).



Bonus est patient et attend systématiquement que le vent revienne à sa direction moyenne pour virer. Il navigue la moitié du temps dans un vent qui adonne ( en bleu) et la moitié du temps dans un vent qui refuse( en vert). Malus, toujours très impatient, vire de bord dès que le vent refuse. Il navigue donc toujours dans un vent qui adonne. Il perd pourtant beaucoup sur Bonus ( le trait rouge représente les moments où il est sur le mauvais bord). En direction, bonus suit toujours un cap compris entre le 315 et le 45, alors que Malus se "promène" beaucoup plus, avec un cap compris entre le 295 et le 65, éventail nettement moins favorable.

2) La dernière oscillation du bord de près en arrivant à la bouée au vent doit être considérée comme une bascule.

Statistiquement, il y a toutes les raisons de penser que le vent n'est pas revenu à sa direction moyenne lorsqu'on arrive à la bouée au vent. Si la dernière oscillation est à gauche, on la considère comme une bascule à gauche: on part à gauche (stratégie dans une bascule de vent). Si la dernière oscillation est à droite, il faut arriver par la droite sur la marque au vent ( figure 9)



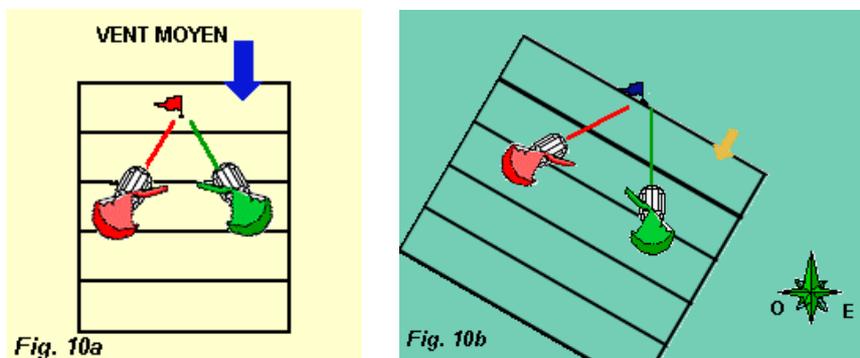
La dernière oscillation doit être considérée comme une bascule de vent. Dans ce cas, la dernière oscillation avant de passer la bouée est à droite.

### 3.2 Régate : Stratégie : Vent oscillant : Au vent arrière

Au vent arrière dans un régime de vent oscillant, il faut toujours naviguer sur le bord pour lequel le vent est plus refusant que le vent moyen.

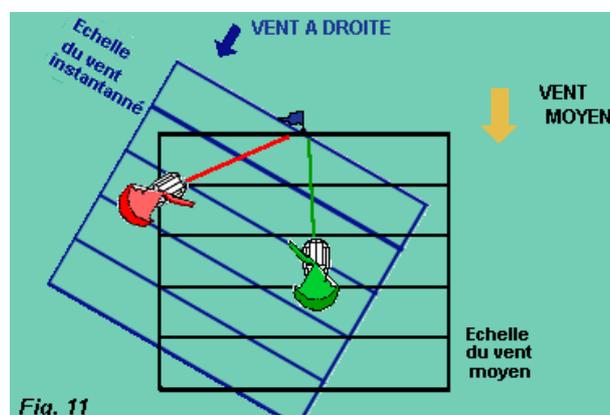
On a à nouveau recours à l'échelle, toujours suspendue à la marque du vent par le barreau supérieur. Les barreaux sont perpendiculaires à l'axe du vent. Lorsque le vent oscille, l'échelle bascule en conséquence.

L'objectif est d'atteindre le plus vite possible la bouée sous le vent. On doit donc profiter des oscillations du vent pour descendre cette échelle le plus rapidement possible. La position verticale de l'échelle représente la direction du vent. Si le vent tourne à droite, celui qui a choisi de naviguer bâbord amure bénéficie d'un vent plus refusant que le vent moyen alors que celui qui navigue en tribord amure reçoit un vent plus adonnant que le vent moyen (figure 10)



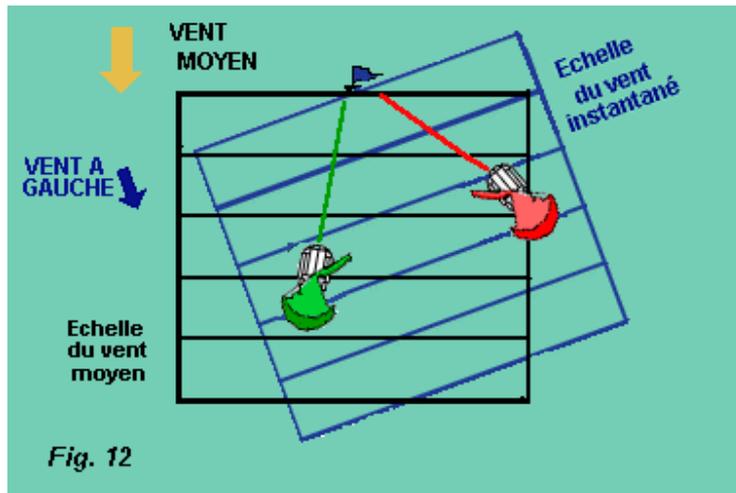
Dans une oscillation à droite, Bonus, bâbord amure, a un vent plus refusant que le vent moyen alors que Malus, tribord amure, a un vent plus adonnant que le vent moyen.

Si on superpose à nouveau l'échelle de référence, qui représente le vent moyen, à la deuxième échelle qui représente le vent instantané, il apparaît immédiatement que le voilier qui navigue dans un vent plus refusant descend plus vite que son concurrent sur cette échelle. Quand le vent revient à sa direction d'origine, il est descendu d'un barreau de plus (figure 11)

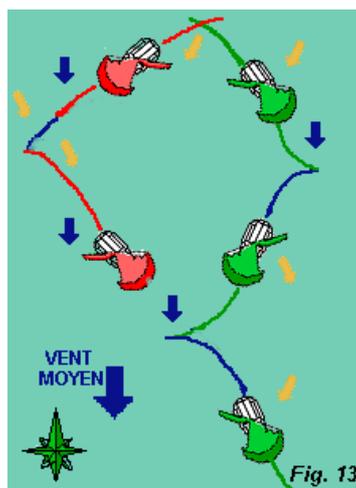


Dans une oscillation à droite, Bonus, bâbord amure, bénéficie d'un vent plus refusant que le vent moyen. Il descend donc mieux que Malus, tribord amure, sur l'échelle de référence.

Si le vent tourne maintenant à gauche, l'échelle bascule à gauche. Celui qui a choisi de naviguer tribord amure bénéficie d'un vent plus refusant que le vent moyen (matérialisé par la position verticale de l'échelle), alors que celui qui navigue en bâbord amure a un vent plus adonnant que le vent moyen (figure 12).



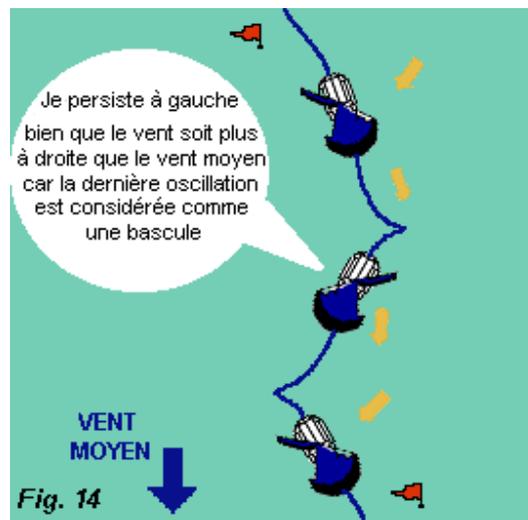
Dans une oscillation à gauche, Bonus, tribord amure, a un vent plus refusant que le vent moyen. Il descend donc mieux que Malus, bâbord amure, sur l'échelle de référence. Comme au près, dans un vent oscillant, la descente au vent arrière s'effectue en autant de bords qu'il y a d'oscillations. On doit empanner à chaque fois que le vent adonne. On navigue donc aussi longtemps dans un vent qui refuse que dans un vent qui adonne (figure 13).



Bonus est patient et attend systématiquement que le vent revienne à sa direction moyenne pour empanner. Il navigue la moitié du temps dans un vent qui refuse (en bleu) et la moitié du temps dans un vent qui adonne (en vert). Malus, toujours très impétueux, empanne dès que le vent

adonne. Il navigue donc toujours dans un vent qui refuse. Il perd pourtant beaucoup sur Bonus ( le trait rouge représente les moments où il est sur le mauvais bord). En direction, Bonus suit un cap compris entre le 155 et le 205, alors que Malus, dont le cap est compris entre le 135 et le 255, rallonge beaucoup sa route.

La dernière oscillation du bord de vent arrière en arrivant à la bouée sous le vent doit être considérée comme une bascule. Là encore, il est peu probable que le vent soit revenu à sa direction moyenne au moment de l'approche finale de la marque sous le vent. Si l'oscillation est à gauche, on doit alors la considérer comme une bascule à gauche et aller à droite du plan d'eau ( Stratégie dans une bascule de vent). si la dernière oscillation est à droite, il faut arriver par la gauche du plan d'eau sur la bouée sous le vent (figure 14).

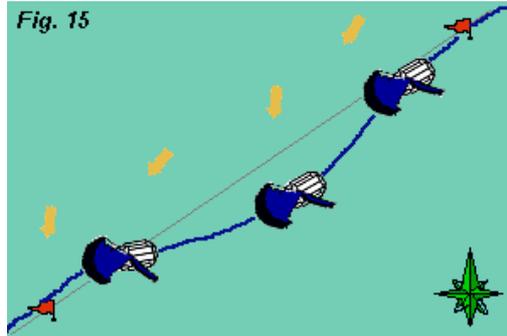


La dernière oscillation doit être considérée comme un bascule de vent, (ici à droite). Dans cet exemple, il faut donc terminer le bord par la gauche du plan d'eau.

### 3.3 Régate : Stratégie : Vent oscillant : Au large

Quelle stratégie adopter au large dans un vent oscillant ?

Dans un vent oscillant, la route directe est presque toujours la plus rapide. On cherchera éventuellement à descendre dans les refus et à lofer dans les adonnantes, surtout dans le petit temps, type de vent où le bateau s'arrête dès qu'il est trop vent arrière ( figure 15 ).



Au large, dans le petit temps avec un vent oscillant, on peut lofer dans les adonnantes et abattre dans les refus pour conserver une vitesse élevée.

### 3.4 Régate : Stratégie : Vent oscillant : Le vent moyen

Comment connaître le vent moyen ?

Les oscillations n'ont pas la régularité d'un métronome et le vent oscille entre deux valeurs extrêmes avec des périodes variables. On doit donc chercher à connaître les caps extrêmes réalisés par le bateau sur chaque bord ( figure 16). On obtient le cap moyen sur chaque bord en faisant la moyenne des deux caps extrêmes. Ces informations seront notées sur un carnet ou encore sur un caisson de cockpit. Pour réunir ces informations, il est nécessaire de naviguer avant le départ. On affinera certes les caps moyens une fois en course, mais on doit en avoir une idée assez précise avant le début de la régates, pour définir... une stratégie.

Bâbord amure	Tribord amure
40	310
45	315
55	330
60	335
65	310
50	295
35	295
30	300
25	320
40	310

Fig. 16

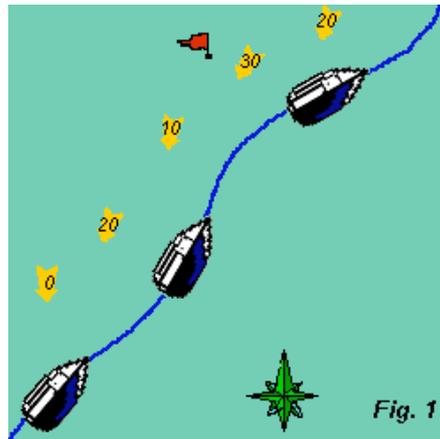
En naviguant longtemps sur un bord avant le départ, on note les caps extrêmes. Ici, Bonus a navigué en bâbord amure avec un cap qui a varié entre le 25 et le 65. La moyenne est donc du 45. Il a navigué en tribord amure entre le 295 et le 335, ce qui donne un cap moyen au 315.



#### 4.1 Régate : Stratégie : Vent qui bascule en oscillant : Au près

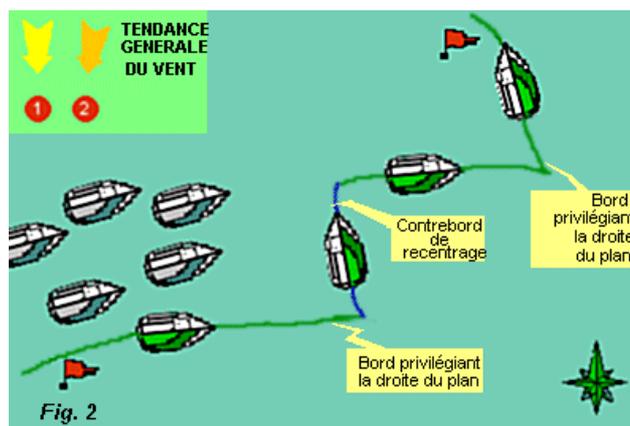
Stratégie dans un vent qui bascule en oscillant

Un vent qui bascule tout en oscillant est la combinaison des deux types de vent précédemment évoqués ( figure 1) . Pour complexe que soit ce type de vent, il n'en est pas pour autant rarissime.



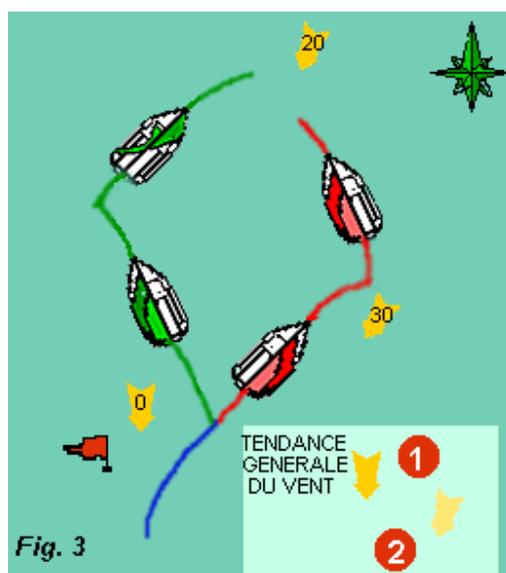
Dans un vent qui bascule en oscillant, la bascule se fait progressivement avec des retours en arrière. Dans cet exemple, le vent du nord tourne au 20, revient au 10, tourne au 20 à nouveau, puis au 30, revient au 20... Les repères que constituent les caps moyens dans un vent oscillant ne sont d'aucun secours, car ils évoluent en permanence, d'où la difficulté de la situation. Mais on ne peut pourtant négliger les oscillations: on adopte donc une stratégie qui vise à limiter les risques: on profite de la bascule, tout en jouant avec les oscillations.

Au près dans un vent qui bascule tout en oscillant, aller à droite si le vent tourne à droite, aller à gauche si le vent tourne à gauche, en profitant des oscillations favorables importantes pour se recentrer. Si le vent ne fait que basculer, il faut tirer un bord extrême (voir la stratégie dans une bascule persistante de vent): franchement à droite si le vent bascule à droite, ou franchement à gauche, si le vent bascule à gauche. Quand cette bascule se combine à des oscillations, on cherche donc toujours à privilégier le côté du plan d'eau vers lequel bascule le vent. C'est-à-dire que l'on reste un peu plus à droite ou un peu plus à gauche que la majorité des concurrents ( figure 2).



Dans cet exemple, le vent bascule à droite tout en oscillant. Au près, on veille donc à rester plus à droite du plan d'eau que la majorité de la flotte, sans tirer pour autant un bord extrême.

On profite ensuite des moments où le vent est très refusant pour tirer un contrebord et se recentrer sur le plan d'eau par rapport au reste de la flotte ( figure 3 )

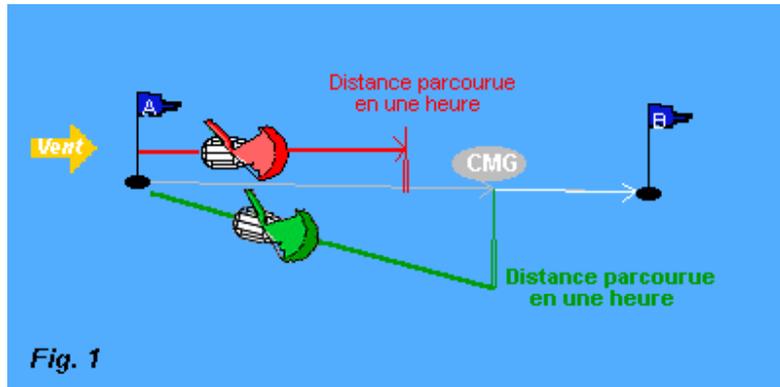


Bonus profite du moment où le vent est très refusant ( vent du 30 ) pour virer de bord et se recaler. Quand le vent revient au 20, il vire à nouveau. Malus, qui n'a pas tiré profit de cette grosse oscillation, croise derrière. Avec un vent au 20, il suit un moins bon cap en tribord amure que Bonus quelques minutes plus tôt, avec un vent au 30.

#### 4.2 Régate : Stratégie : Vent qui bascule en oscillant : Au près

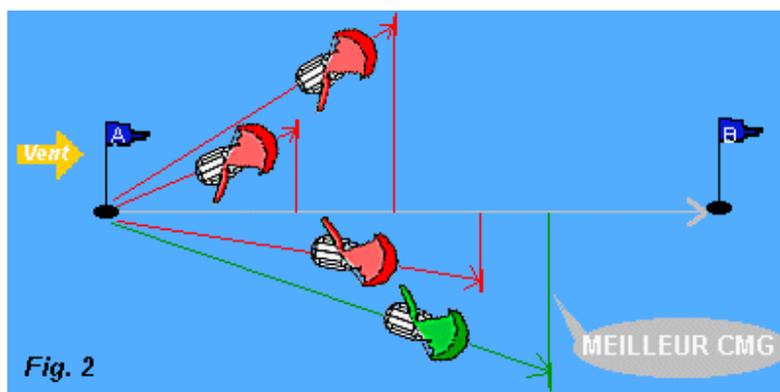
Stratégie dans un vent qui bascule en oscillant

Un vent qui bascule tout en oscillant est la combinaison des deux types de vent précédemment évoqués ( figure 1 ) . Pour complexe que soit ce type de vent, il n'en est pas pour autant rarissime.



Dans un vent qui bascule en oscillant, la bascule se fait progressivement avec des retours en arrière. Dans cet exemple, le vent du nord tourne au 20, revient au 10, tourne au 20 à nouveau, puis au 30, revient au 20... Les repères que constituent les caps moyens dans un vent oscillant ne sont d'aucun secours, car ils évoluent en permanence, d'où la difficulté de la situation. Mais on ne peut pourtant négliger les oscillations: on adopte donc une stratégie qui vise à limiter les risques: on profite de la bascule, tout en jouant avec les oscillations.

Au près dans un vent qui bascule tout en oscillant, aller à droite si le vent tourne à droite, aller à gauche si le vent tourne à gauche, en profitant des oscillations favorables importantes pour se recentrer. Si le vent ne fait que basculer, il faut tirer un bord extrême (voir la stratégie dans une bascule persistante de vent): franchement à droite si le vent bascule à droite, ou franchement à gauche, si le vent bascule à gauche. Quand cette bascule se combine à des oscillations, on cherche donc toujours à privilégier le côté du plan d'eau vers lequel bascule le vent. C'est-à-dire que l'on reste un peu plus à droite ou un peu plus à gauche que la majorité des concurrents (figure 2).



Dans cet exemple, le vent bascule à droite tout en oscillant. Au près, on veille donc à rester plus à droite du plan d'eau que la majorité de la flotte, sans tirer pour autant un bord extrême. On profite ensuite des moments où le vent est très refusant pour tirer un contre bord et se recentrer sur le plan d'eau par rapport au reste de la flotte (figure 3)

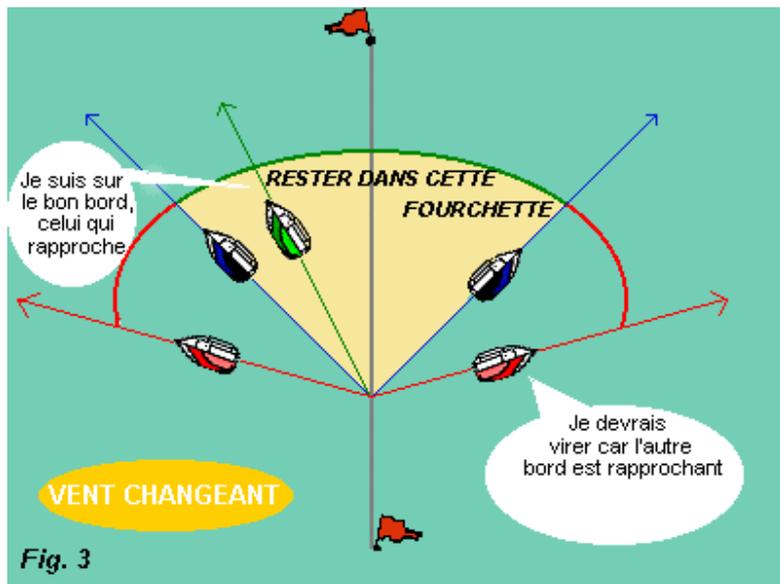


Fig. 3

Bonus profite du moment où le vent est très refusant ( vent du 30 ) pour virer de bord et se recaler. Quand le vent revient au 20, il vire à nouveau. Malus, qui n'a pas tiré profit de cette grosse oscillation, croise derrière. Avec un vent au 20, il suit un moins bon cap en tribord amure que Bonus quelques minutes plus tôt, avec un vent au 30.

## 5.0 Régate : Stratégie : Vent aléatoire : Qu'est-ce que le CMG ?

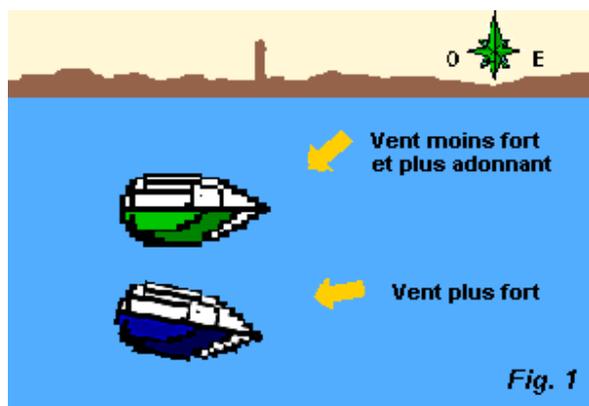
Optimiser le CMG

Les principes évoqués ci-dessus n'ont d'intérêt que si l'on parvient à déterminer l'évolution du vent (bascules, oscillations, etc). Mais que faire lorsqu'il est impossible de déceler ces grandes tendances du vent, cas fréquent sous un orage, dans du petit temps, sur un long bord à la tombée de la nuit ou au lever du jour? L'un veut monter au dessus de la route, l'autre plonger dessous, le troisième préfère une route directe. Mais impossible de trouver un accord et pour cause, nul ne sait comment va évoluer le vent. C'est alors qu'intervient le CMG.

Dans un vent variable et non prévisible, la stratégie consiste à obtenir le meilleur CMG

Qu'est-ce que le CMG ?

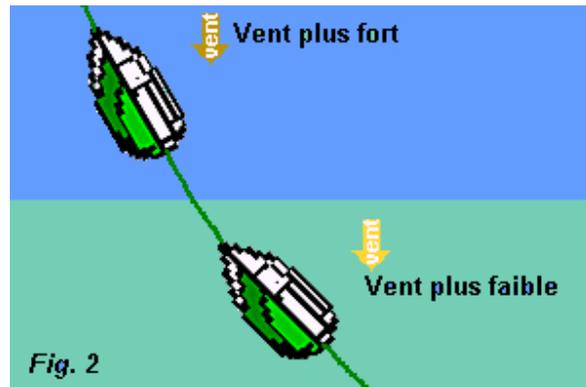
**CMG sont les trois initiales des mots anglais COURSE MADE GOOD. Pour les matheux, le CMG est la projection orthogonale de la route suivie sur la route directe ( figure 1 ). En d'autres termes, le CMG est le gain sur la route directe.**



Les voiliers vont de la marque A à la marque B. Après une heure de navigation, le bateau vert s'est le plus rapproché de la marque B, sans suivre la route directe, mais en optant pour un meilleur compromis cap/vitesse, optimisant ainsi son CMG.

## QUE SIGNIFIE OPTIMISER LE CMG ?

Optimiser le CMG signifie que l'on choisit le compromis cap/vitesse qui permet d'avoir le meilleur gain sur la route (figure 2), sans prendre en compte le fait d'être ou non sur la route directe. Si, en lofant ou en abattant de 5° par exemple, par rapport à la route directe, on se rapproche plus vite de la marque, il faut le faire. Optimiser le CMG implique donc souvent de s'écarter légèrement de la route directe. cependant, le vent étant par hypothèse très variable, l'occasion de se recentrer presque toujours.



Les différentes routes que le bateau peut accomplir en une heure sont tracées en rouge, avec à chaque fois, le CMG correspondant. Celle pour laquelle le CMG est le meilleur est tracée en vert.

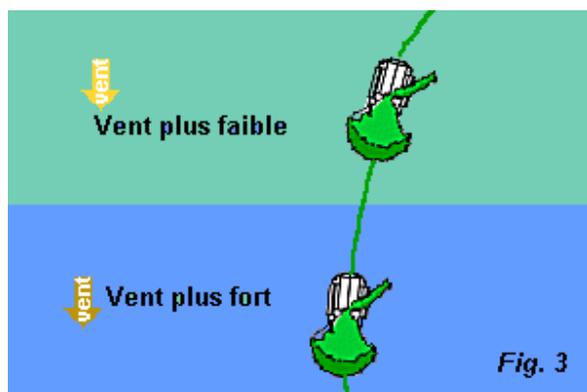
Le recours à l'optimisation du CMG correspond en général à trois situations:

le louvoyage au près dans un vent aléatoire; le vent arrière dans un vent aléatoire; lorsqu'on doit choisir entre spi et génois.

### 5.1 Régate : Stratégie : Vent aléatoire : Au près

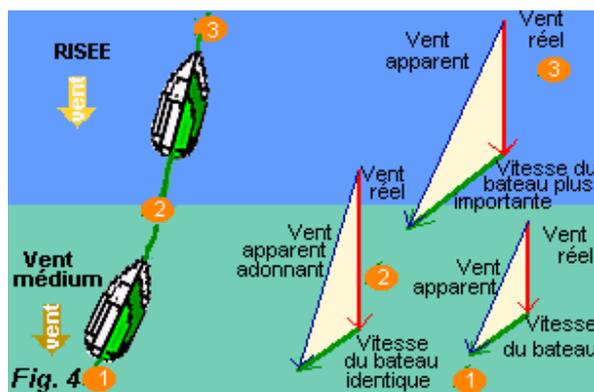
Optimiser le CMG

Au près, dès que l'on ne fait plus la marque sur un bord, optimiser le CMG signifie naviguer sur celui des deux bords qui est le plus rapprochant ( figure 3 ). C'est simple et généralement efficace.



La route est au nord. Pour ce voilier qui remonte à 45° du vent, les deux bords sont équivalents lorsque le vent est plein nord, c'est à dire lorsqu'il fait du 315 en tribord amure ou du 45 en bâbord amure. Pour être sur le bord rapprochant, il doit faire entre 315 et 0 (nord) en tribord amure ou entre 45 et 0 (nord) en bâbord amure.

Lorsque la stratégie consiste à optimiser le CMG, il n'y a pas eu lieu d'hésiter. C'est en effet une stratégie appropriée à des vents aléatoires que l'on ne sait pas prévoir. Dès que le vent refuse au point que l'autre bord devient plus rapprochant, on vire immédiatement ( figure 4 ).



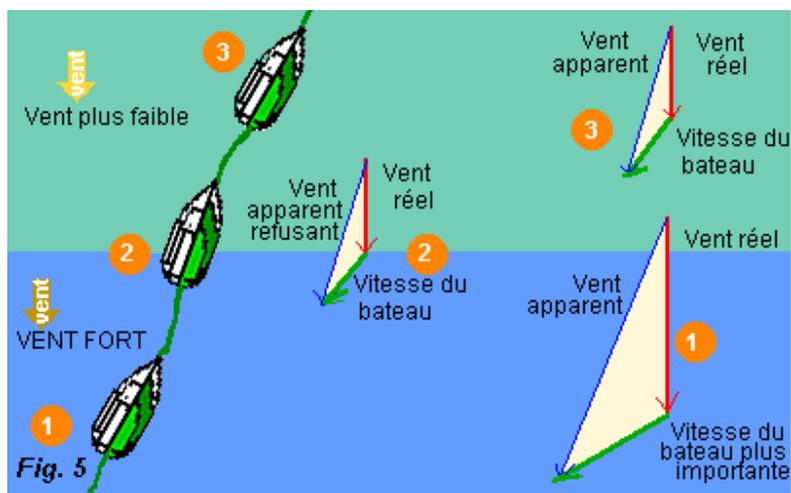
Bonus et Malus naviguent vers une marque située dans le nord (cap au 0). Ils font cap au 320, ce qui est le bord rapprochant. Le vent refuse; ils font maintenant du 310. L'autre bord est devenu plus rapprochant. Bonus vire et suit un cap au 30. Le vent tourne toujours à gauche. Malus fait maintenant route au 280. Il décide enfin de virer. Bonus fait maintenant route au 0; il reste sur ce bord. Un nouveau grain arrive; le vent tourne de 60° à droite. Bonus envoie immédiatement, cap 340° et croise loin devant Malus.

Au Spi Dauphine, en 1991, Marseille-GTM a utilisé cette technique avec succès durant une nuit où des grains descendant de la montagne, se succédaient, provoquant des vents fantasmiques en direction. Connaissant le cap à la prochaine marque, le bord rapprochant au près était défini en permanence. Dès que la direction du vent changeait, le tacticien se posait la question de savoir quel était le cap rapprochant avec le nouveau vent.

## 5.2 Régate : Stratégie : Vent aléatoire : Au vent arrière

Optimiser le CMG

Au vent arrière, dès que l'on ne fait plus la marque sur un bord, optimiser le CMG signifie naviguer sur celui des deux bords qui est le plus rapprochant (figure 5). Comme au près, c'est simple et généralement efficace. Bonus et Malus se dirigent vers une marque située dans le sud (cap au 180). Ils font du 160, ce qui est le bord le plus rapprochant. Le vent adonne. Ils font maintenant route au 140. L'autre bord est devenu plus rapprochant: Bonus empanne et suit un cap au 210. Malus décide d'empanner quelques minutes plus tard car il fait la marque. Cinq minutes plus tard le vent revient à droite. Bonus empanne et fait route au 160, pendant que Malus fait du 230. Bonus croise loin devant.



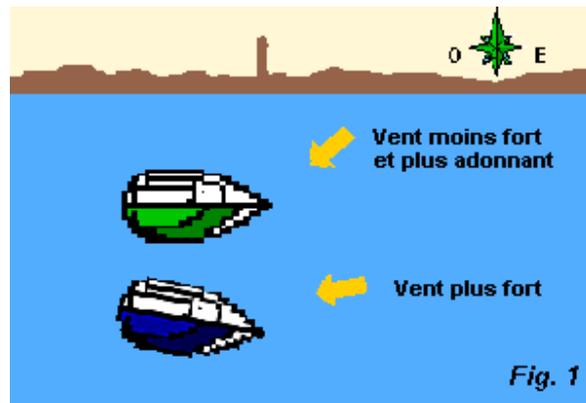
ATTENTION

- Au vent arrière, les angles sont plus fermés qu'au près et dans des vents aléatoires, on est plus vite en situation de faire la marque sur un seul bord.
- La stratégie qui consiste à optimiser le CMG ne doit être utilisée que lorsque l'on ne peut faire aucune hypothèse fiable sur l'évolution du vent. Dès que l'on a de fortes présomptions sur une prochaine évolution, on doit alors opter pour une stratégie adaptée à celle-ci.

## 6.1 Régate : Stratégie : Force du vent : Au près et au vent arrière

Stratégie en fonction de la force du vent

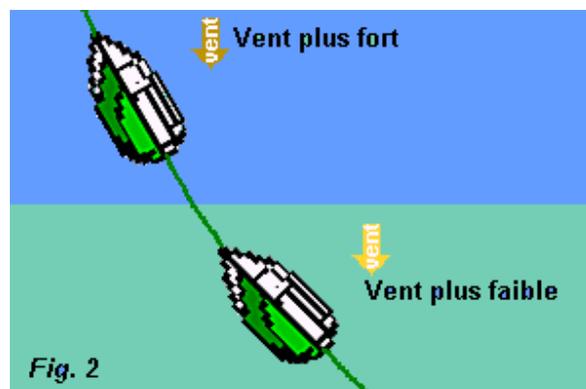
Privilégier la force du vent ou sa direction est un dilemme qui se pose fréquemment en régate (figure 1).



Le voilier bleu a plus de vent que le vert. Ce dernier bénéficie en revanche d'un vent plus avantageux en direction. Lequel des deux l'emportera ?

### AU PRES

On privilégie la force du vent dans le petit temps et sa direction dans la brise. Quand le vent est faible, on gagne à privilégier la force du vent plutôt que sa direction. Les gains en vitesse, pour un noeud de vent en plus, sont en effet considérables. Un Jeanneau One Design gagne par exemple environ 0,5 noeud par noeud de vent en plus lorsque le vent souffle aux alentours de 6 noeuds. Pour un multicoque, les bénéfices sont encore plus marqués, de l'ordre d'1 noeud. De plus, les angles au près sont ouverts dans le petit temps : lorsque l'on vire de bord, on fait 100, voire 110 ou 120° d'un bord sur l'autre. Dès que le vent monte, ces angles se referment rapidement. Le gain est donc double lorsque l'on touche une risée : plus de vitesse et meilleur cap, ce dernier compensant partiellement la mauvaise orientation de la risée lorsqu'il n'est pas possible de virer dedans (figure 2).



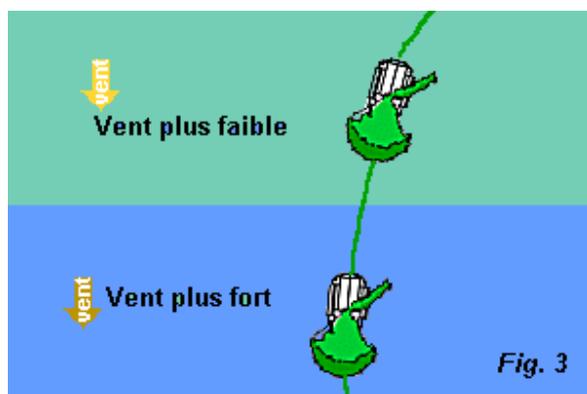
Dans les petits airs, le gain est double au près lorsque l'on touche une risée : la vitesse croît rapidement et le cap est meilleur.

Pour donner un ordre de grandeur, on peut dire qu'au près, on privilégie la vitesse du vent jusqu'à 8 noeuds de vent sur un monocoque et jusqu'à 12 à 14 noeuds de vent sur un multicoque; au delà, on privilégiera sa direction.

#### AU VENT ARRIERE

On privilégie la force du vent à sa direction jusqu'au vent médium.

Les gains en vitesse pour un noeud de vent sont également considérables au vent arrière et se font surtout sentir plus longtemps, car les bateaux n'atteignent pas aussi rapidement une vitesse stable. La limite peut être fixée à 10 ou 12 noeuds de vent, voire plus pour les multicoques (15-16 noeuds). Comme au près, le gain est double : on va plus vite dans la risée et on descend plus vent arrière (figure 3).



Jusqu'à force 3, le gain est double au vent arrière lorsque le vent forçit : on va plus vite et on descend mieux.

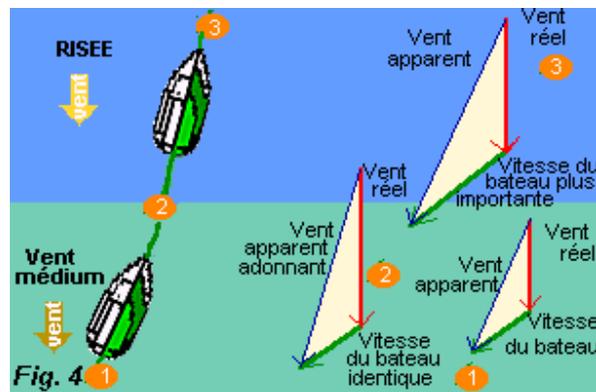
## 6.0 Régate : Stratégie : Force du vent : Quand le vent varie en force

Stratégie en fonction de la force du vent

Afin d'agir avec efficacité, il est important de bien comprendre les phénomènes lorsque le vent varie en force. Une erreur fréquente consiste en effet à confondre risée et adonnante, ou "molle" (chute du vent) avec refus. Qu'arrive-t-il au près et au vent arrière lorsque le vent forcit ou mollit ?

### AU PRES LE VENT FORCIT

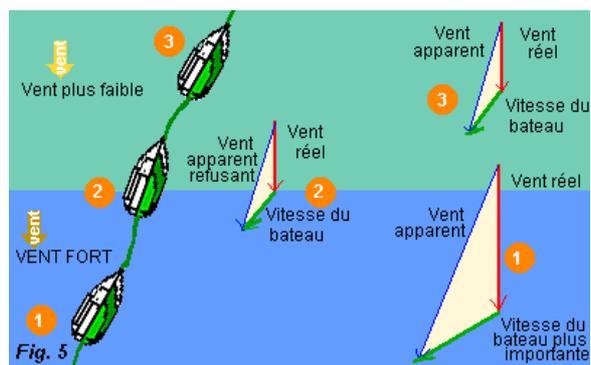
Entre l'instant où la risée arrive et le moment où le bateau a accéléré en conséquence, il y a un décalage : le vent apparent forcit et adonne. Dans un premier temps, on a ainsi l'impression que le vent adonne alors que ce n'est qu'une risée (figure 4).



Lorsqu'une risée arrive, la vitesse du bateau n'a pas changé. On a donc un vent apparent plus adonnant. Lorsque le bateau accélère, le vent apparent revient à son angle initial. On ne doit donc pas confondre adonnante et risée. Au près quand le vent forcit, on doit donc garder son cap, régler le génois, prendre de la vitesse et seulement après éventuellement lofer. Un scénario type est celui où le barreur dit au régleur : "le vent monte". Le régleur choque un peu, le bateau accélère, le régleur borde progressivement. Le barreur garde son cap, et ne lofe qu'une fois la nouvelle vitesse atteinte.

### AU PRES LE VENT MOLLIT

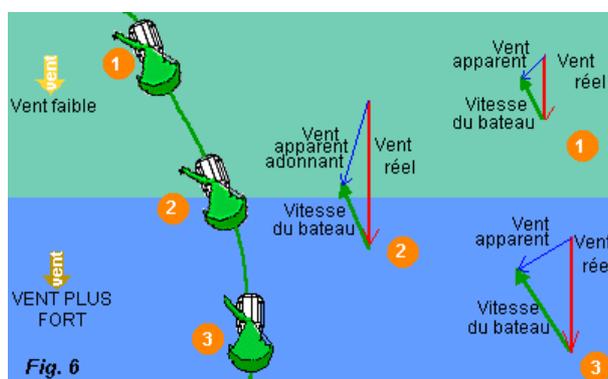
Entre l'instant où le vent tombe et le moment où le bateau décélère, il se produit un décalage. Le vent apparent tombe et refuse. Dans un premier temps, on a ainsi l'impression que le vent refuse alors qu'en fait, la risée est passée (figure 5)



Lorsqu'une risée passe, la vitesse du bateau n'a pas changé; on a donc un vent apparent plus refusant. Une fois que le bateau décélère, le vent apparent revient à son angle initial. On ne doit donc pas confondre, "molle" et refus. Au près, quand le vent mollit, on doit donc garder son cap ou abattre très légèrement, régler le génois, attendre que la vitesse tombe et régler à nouveau. Il ne sert à rien d'abattre beaucoup pour continuer à faire porter le génois correctement. Autant garder le même cap et profiter du surplus de vitesse en allant dans la bonne direction!

#### AU VENT ARRIERE LE VENT FORCIT

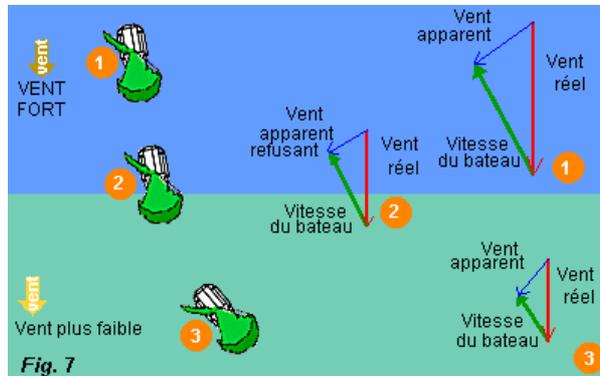
Comme au près, il se produit un décalage entre l'instant où la risée arrive et le moment où le bateau accélère. Le vent apparent forcit en conséquence et adonne. On a ainsi l'impression dans un premier temps que le vent adonne, alors qu'il ne s'agit que du passage d'une risée (figure 6).



Lorsqu'au vent arrière, une risée arrive, la vitesse du bateau n'a pas changé. On a donc un vent apparent plus adonnant. Une fois que le bateau accélère, le vent apparent revient à son angle initial. Il ne faut donc pas confondre adonnante et risée. Au vent arrière, comme au près, quand le vent forcit, on doit donc garder son cap, régler le spi, prendre de la vitesse et seulement après, abattre éventuellement. Scénario type : le barreur dit au régleur : "le vent monte". Celui-ci choque un peu de l'écoute de spi, et quand le bateau accélère, il borde progressivement. Le barreur garde son cap, et n'abat qu'une fois la nouvelle vitesse atteinte.

#### AU VENT ARRIERE LE VENT MOLLIT

Le scénario est le même qu'au près. Entre l'instant où le vent tombe et le moment où le Bateau décélère, il se produit un décalage. Le vent apparent tombe et refuse. On a ainsi l'impression dans un premier temps que le vent refuse, alors que l'on ne fait que quitter la risée (figure 7).



Lorsqu'une risée passe, la vitesse du bateau n'a pas changé ; on a donc un vent apparent plus refusant. Une fois que le bateau décélère, le vent apparent revient à son angle initial. On ne doit donc pas confondre "molle" et refus. Au vent arrière, quand le vent mollit, on doit donc garder son cap ou abattre très légèrement, border le spi, attendre que la vitesse tombe, lofer à nouveau et choquer du spi.

A la différence du près, le régleur de spi bénéficie de beaucoup plus de marge de réglage avec son spi qu'avec un génois. Il peut donc débarrasser le tangon et border le spi pour éviter qu'il ne dévente. Puis, il choque progressivement, dès que le bateau ralentit. C'est l'une des raisons pour lesquelles on doit toujours choquer un peu d'écoute de spi après l'avoir bordé.

## 7.0 Régate : Stratégie : Attaquer un nuage : Présentation

Avoir la tête dans les nuages est l'une des qualités du régatier, particulièrement à l'approche d'un grain : un nuage bien négocié se capitalise toujours en places gagnées.

Le passage d'un gros nuage, d'un grain ou d'une importante barre nuageuse est souvent à l'origine de ces "coups tordus" dont on parle des heures durant au bar du club, du fait des retournements de situation qu'il provoque au classement. Pourtant, et malgré ce que l'on peut penser, les bascules de vent et les renforcements associés au passage d'une telle masse nuageuse ne sont pas nécessairement aléatoires à négocier.

### 7.1 Régate : Stratégie : Attaquer un nuage : Scénario introductif

Imaginons un scénario, dont le théâtre serait la baie de Quiberon, disons à Pâques, pendant, par exemple, le Spi Ouest France. Le départ de la régata est donné par un vent d'ouest qui oscille de quelques degrés de part et d'autre de cette direction initiale. Un gros nuage sombre, présentant des formes en "rouleaux" à l'avant et générant des trombes d'eau, arrive par le nord-ouest. Le

vent, de 10 noeuds au départ, se renforce. Il monte à 15 noeuds, passe à 18 et même 20 noeuds, avec des rafales à 25 à l'approche immédiate du nuage.

Le vent tourne à droite\*; sa direction est passée au nord-ouest (315). Le vent cesse de forcer avec l'arrivée de la pluie. Il ne souffle plus qu'à 20 noeuds, voire 15. Il pleut fort. Même si on ne le perçoit pas en raison de la pluie violente, la brise tombe. Le soleil pointe. Le vent mollit et ne souffle plus qu'à 10 noeuds, voire un peu moins, alors qu'il est revenu à gauche, soit à l'ouest, dans sa direction initiale. Avec la visibilité revenue, chacun prend conscience des bouleversements intervenus dans le classement.

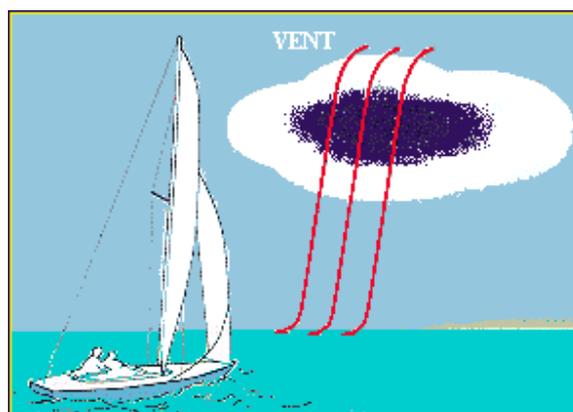
Que s'est-il passé sous ces nuages ?

NOTES: \* un vent tourne à droite lorsqu'il tourne dans le sens des aiguilles d'une montre; il tourne à gauche dans le sens inverse.

## 7.2 Régate : Stratégie : Attaquer un nuage : L'évolution du vent

1) Le vent tourne à droite et forcit simultanément, généralement en avant du nuage.

La présence d'un nuage de cette importance est le signe d'importants mouvements verticaux de l'air, correspondant à un grand brassage entre les couches d'air supérieures et celles situées au niveau de la mer. Le vent qui souffle en altitude peut alors descendre dans les basses couches, et même jusqu'au niveau de la mer. Le vent qui souffle en altitude est généralement plus fort et orienté plus à droite que le vent enregistré quelques minutes auparavant. Il existe par ailleurs un frottement entre l'air et l'eau dans les premières centaines de mètres au dessus de la surface. En raison de la force de Coriolis, l'air ainsi ralenti souffle d'une direction plus à gauche, ce qui signifie qu'un vent d'ouest en surface correspond souvent à un vent d'ouest/nord/ouest à quelques centaines de mètres au dessus de l'eau, vent qui descend jusqu'à la surface avec le grain (figure 1).

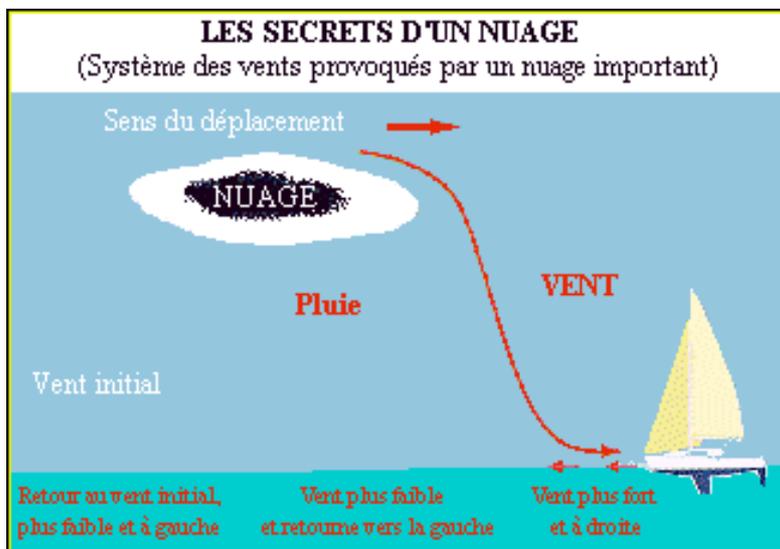


Le vent d'altitude descend au niveau de la mer, en avant du nuage. Par ailleurs, renforcement et rotation du vent se produisent généralement peu avant l'arrivée du nuage et de la pluie qui

l'accompagne. C'est à ce moment que le vent est le plus fort, l'augmentation de la puissance pouvant être très brutale. Sur le plan d'eau, il importe donc d'être vigilant et d'observer les autres bateaux pour déterminer le moment où le vent va forcer ou encore les risées, qui fournissent une bonne indication. Si une manoeuvre s'avère nécessaire, on doit la préparer à l'avance, afin de l'exécuter au bon moment sans précipitation. Car une fois que le vent rentre, tout se précipite.

2) Le vent se stabilise, voire mollit quand la pluie commence à tomber, en revenant progressivement sur la gauche. Avec la pluie, la mer s'aplatit légèrement et le vent cesse de forcer. Il mollit même à cet instant en revenant progressivement sur la gauche. Autrement dit, un vent de nord ouest en avant du grain dans les rafales commence à tourner vers l'ouest.

3) Dans l'éclaircie, le vent revient à sa force et sa direction d'origine; il est même souvent plus faible. Après le passage du grain, le vent revient normalement à sa direction initiale (figure 2), sauf exception relative au passage d'un front froid (mais dans ce cas, la bascule est généralement annoncée par les services de météorologie).



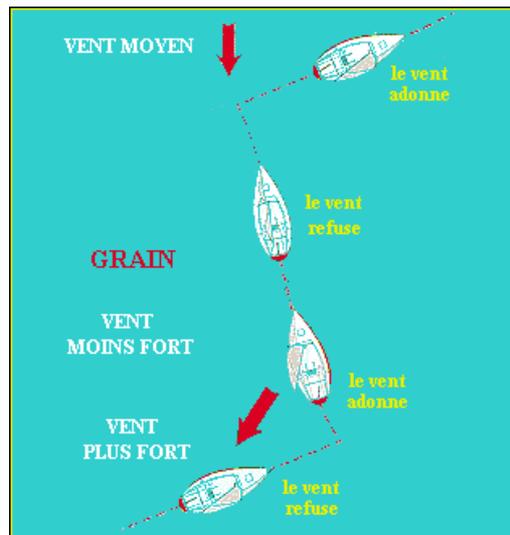
Système des vents provoqués par un nuage important

Une situation vue au National Figaro disputé à Lorient en 1991, illustre bien cet effet de "retour". Le départ du dernier triangle est donné dans un vent de sud-ouest, lequel passe à l'ouest sous un gros nuage. De nombreux coureurs pensent que l'on est en présence d'une bascule de vent vers la droite. A tort. Bruno Jourden et Bernard Simon, partis sur le deuxième bord de près à fond vers la gauche, tiraient ainsi avantage du retour au sud-ouest du vent, derrière le nuage, et remportaient la manche.

### 7.3 Régate : Stratégie : Attaquer un nuage : Quelle stratégie adopter ?

Au près

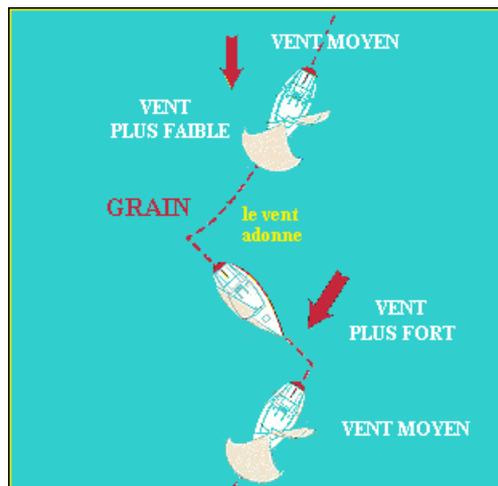
lorsqu'on voit le nuage arriver, on navigue en bâbord amure afin de se diriger vers la droite\* du plan d'eau (figure 3).



- Dès que le vent refuse franchement, on vire en tribord amure pour profiter de l'adonnante sur ce bord. Attention, le vent tourne à droite dans un premier temps, mais il revient à gauche derrière le nuage. On ne doit donc en aucun cas persister dans le refus. Dès que le vent refuse en bâbord amure, il faut virer de bord, pour profiter de l'adonnante sur l'autre bord.
- Une fois sorti du grain et alors que le vent revient à sa direction initiale, on vire à nouveau pour se mettre en bâbord amure.

Au vent arrière

lorsqu'on voit le nuage arriver, on navigue en tribord amures afin de se diriger vers la gauche du plan d'eau (figure 4)



- Dès que le vent a bien adonnante, on empanne en bâbord amures pour profiter du refus sur ce bord.
- Comme au près, une fois que le vent a tourné, on ne doit pas persister dans l'adonnante. Il faut empanner immédiatement pour tirer profit du refus sur l'autre bord.
- Une fois sorti du grain, et alors que le vent revient à sa direction initiale, on empanne à nouveau pour se mettre tribord amure.

#### Attaque d'un nuage au portant

Ces règles d'attaque d'un nuage sont simples. Cependant, lorsque le vent forçit, l'équipage est souvent pris de court et le barreur néglige le compas, préoccupé par la manoeuvre -changement de génois ou de spi. Le fait même de modifier la voilure empêche souvent de virer ou d'empanner au moment opportun, après le passage du nuage sans que l'on ait exploité l'oscillation, faute d'avoir pu changer de bord au bon moment. C'est donc au navigateur et au tacticien d'évaluer à l'avance si le changement de voile sera nécessaire ou non. Ils pourront pour cela s'appuyer sur la prévision météo et surtout sur l'observation des concurrents qui toucheront le grain en premier. Dans tous les cas, la manoeuvre de changement de voile doit être préparée, même si l'on décide de s'abstenir au dernier moment. Un équipage doit enfin savoir que l'on sera amené à empanner ou virer de bord à l'approche du nuage.

Le navigateur et le tacticien doivent toujours anticiper sur ce qui va se passer sur le prochain bord. Lorsqu'un grain se rapproche et sachant que le vent doit forçir, il peut être préférable de partir avec peu de toile pour éviter un changement de voile d'avant quelques minutes plus tard.

Christian DUMARD

NOTE:

\*: la droite et la gauche d'un plan d'eau sont définies en fonction d'un observateur placé bout au vent.

## 8.0 Régate : Stratégie : Vent et relief : Introduction

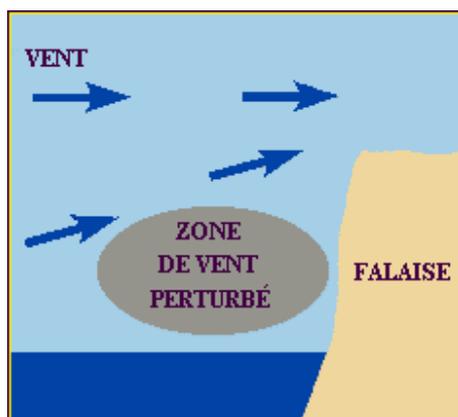
Les coureurs locaux sont souvent avantagés lors des régates qui se déroulent sur leur plan d'eau. Ils connaissent, pour un régime de vent donné, les "trous de vent" à éviter ou les risées qui permettent de gagner la régata. Mais le navigateur-observateur, c'est-à-dire avertis fera aussi bien que les "locaux".

Le vent a une origine qui peut être synoptique (vent généré par les hautes et les basses pressions) ou thermique. Le vent peut ensuite subir des modifications en force ou en direction dues, par exemple, au relief. C'est ce que l'on appelle souvent les effets locaux. Il est impossible de répertorier tous les effets locaux. Cependant, beaucoup sont connus et possèdent des caractéristiques reproductibles sur un grand nombre de sites. Faut-il encore les comprendre pour les exploiter au mieux.

### 8.1 Régate : Stratégie : Vent et Relief : Les falaises

Le vent peut être accéléré ou bien ralenti à proximité d'une falaise, suivant l'angle qu'il fait avec celle-ci.

Vent soufflant du large perpendiculairement à la falaise (figure 1)



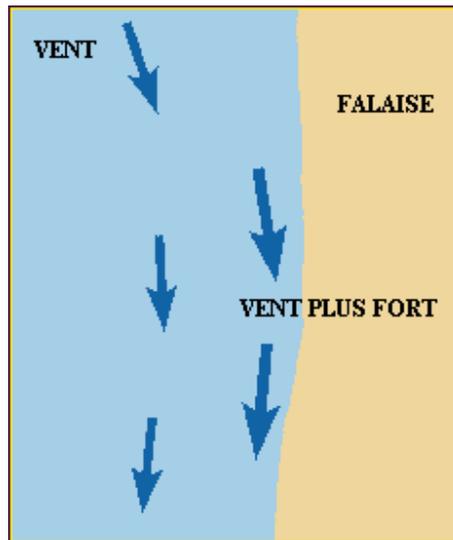
Le vent doit franchir la falaise d'une façon ou d'une autre. Il se forme alors une sorte de "matelas d'air" au vent de la falaise au-dessus duquel le vent passe. Si la transition entre le vent régulier du large et le vent perturbé proche de la falaise est parfois assez brutale, elle est généralement progressive : le vent faiblit et devient irrégulier en se rapprochant de la falaise.

Vent soufflant du large perpendiculairement à une falaise.

C'était le cas en 1986 durant l'étape du Tour de France à la voile, au vent les falaises normandes de la région d'Étretat. La flotte longeait les falaises sous génois au bon plein avec un vent 12/13 noeuds. Après quelques minutes, il est vite apparu que les bateaux les plus au large avaient gagné quelques longueurs sur ceux qui avaient choisi une route certes plus directe, mais aussi plus proche des falaises. A priori faible, la différence se faisait rapidement sentir. Les voiliers plus proches de la falaise tombaient dans des trous de vent alors que les bateaux les plus au large bénéficiaient d'un vent mieux établi. Il était donc nettement plus intéressant de suivre une route plus au large.

Ce type de phénomène peut également se produire au vent d'îles hautes. Plus la pente est abrupte, plus il est marqué. Il importe donc de se méfier systématiquement des effets pernicioeux des reliefs élevés lorsque l'on navigue au vent de ceux-ci. Quand les bateaux qui sont plus au large vont légèrement plus vite, il n'y a aucune hésitation à avoir: il faut lofer pour se recaler au plus large.

Vent du large convergeant avec une falaise (figure 2)



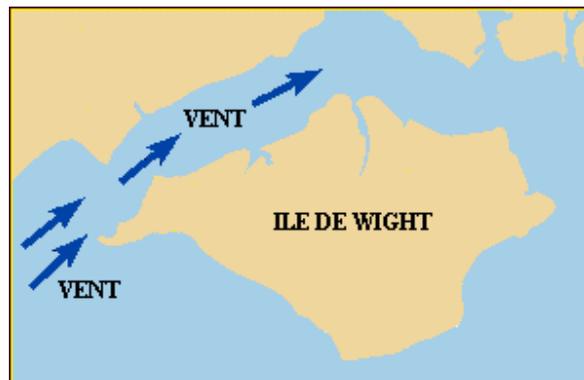
Dans ce cas, plusieurs hypothèses se présentent : soit le vent marque un angle important avec la falaise, ce qui correspond au cas précédent soit il fait un angle moindre, comme sur la figure 2. Il peut alors y avoir une accélération du vent le long de celle-ci. Dans ces conditions, il devient intéressant de se rapprocher de la falaise afin de tirer profit de cette accélération.

Vent du large convergeant avec une falaise.

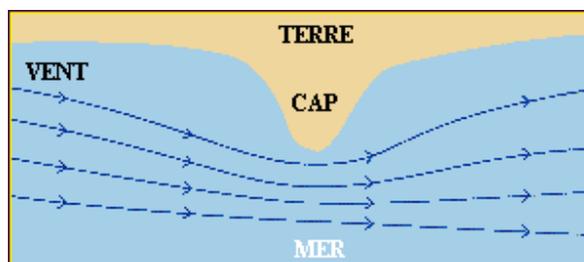
Il n'est toutefois pas possible de donner une règle permettant de connaître la distance à laquelle "l'effet de la falaise" se fait sentir. Trop de paramètres, tels que la stabilité de l'air, la hauteur de la falaise, la force du vent ... interviennent. Cependant, il n'est pas rare de voir ces effets se manifester à plusieurs centaines de mètres, voire plusieurs kilomètres, au vent du relief.

## 8.2 Régate : Stratégie : Vent et Relief : Les îles et les presqu'îles

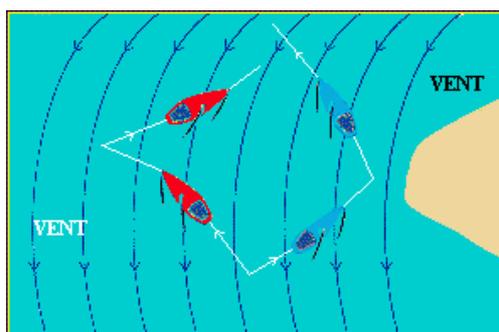
Le vent est souvent dévié par un cap ou une île, surtout s'ils sont assez hauts. Dans la partie ouest du Solent par exemple, entre l'île de Wight et la côte anglaise, par vent de secteur ouest, le vent souffle souvent du 240/250. Il est canalisé entre l'île et la terre (figure 6), l'écoulement se faisant généralement par le chemin le plus facile.



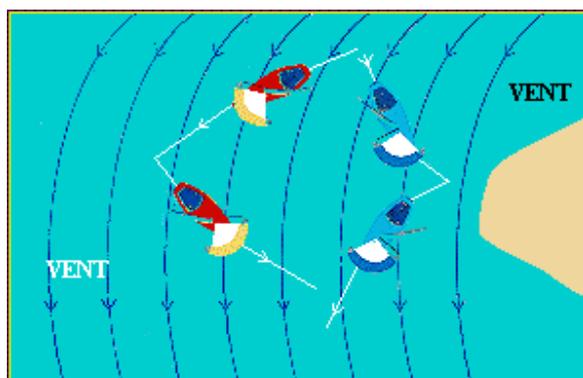
Cela se vérifie dans de nombreux estuaires ou entre certaines îles et la côte, le vent ayant tendance à suivre ces "chenaux aériens". Il en va de même lorsque le vent doit contourner un cap. Ce dernier le dévie généralement, déviation souvent accompagnée d'une accélération (figure 7). Le phénomène est d'autant plus vrai que le cap est élevé. Les régatiers du TFV l'observent fréquemment en Méditerranée.



Que ce soit au près ou au vent arrière, il est intéressant d'aller chercher l'accélération et la bascule de vent en passant près du cap, en prenant garde cependant à ne pas tomber dans la zone de dévent s'il y en a une. Sur la (figure 8), le voilier bleu tire le bord à terre alors que le voilier rouge opte pour le bord au large. A force de vent égale, le voilier bleu tire deux bords plus avantageux que le rouge. Il a un vent plus adonnant que le rouge sur chaque bord : il arrive en tête. Si en plus, le vent est accéléré à proximité du cap, il aura une belle avance.



Lorsque le vent a une trajectoire courbe, comme sur la (figure 8), il faut, au près, toujours tirer en premier le bord vers l'intérieur de la courbe. Le vent refuse d'abord. Il adonnera sur le deuxième bord. Accepter ce refus dans un premier temps n'est pas toujours facile car ce n'est qu'en final que l'on touche les dividendes de l'option. La règle est identique au vent arrière lorsque le vent décrit une trajectoire courbe, il faut d'abord tirer le bord vers l'intérieur de la courbe. Ainsi, sur la (figure 9), le voilier bleu qui tire le bord à terre en premier bénéficie d'un vent plus refusant sur les deux bords que le rouge qui a choisi le large. Il arrive en tête à la bouée.

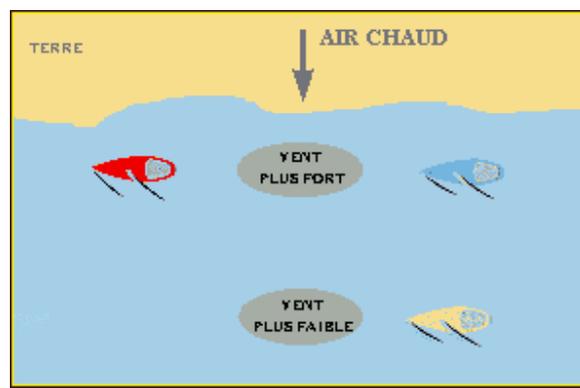


Comme au près, il convient dans un premier temps d'accepter un vent moins favorable (plus adonnant en l'occurrence) mais qui permettra de gagner par la suite. En régate, il suffit donc de se souvenir d'une règle simple: lorsque le vent décrit une courbe, il faut toujours tirer le bord qui est orienté vers l'intérieur de la courbe en premier, que ce soit au près ou au vent arrière.

Le vent décrit souvent une courbe en contournant un cap ou une île. Certains passages sont connus. Le cap Sicié par vent d'ouest bien établi en est un exemple. En venant de Hyères et en allant vers Bandol, il faut passer le plus près possible du cap. Ce sont les premiers bateaux à la côte sous le vent du cap qui seront en tête à l'arrivée. Laurent Delage a ainsi gagné une étape du Tour de France à la voile devant Angers en 1986. La Vilette, en tête de la flotte à 5 milles du cap Sicié ne terminait que 5ème, de la manche pour avoir tiré un contre-bord de 200 mètres. Encore une fois, il n'existe aucune recette permettant de gagner à tous les coups. Il importe avant tout de bien comprendre ces phénomènes et d'observer les autres bateaux, les risées sur l'eau, afin d'en tirer parti le mieux possible.

### 8.3 Régate : Stratégie : Vent et Relief : L'air chaud sur l'eau froide

Lorsque la journée est belle et qu'il fait très chaud, dans l'après-midi ou en début de soirée l'air se réchauffe sur la terre. Lorsqu'il arrive au contact de l'eau froide, il est ralenti dans les premières centaines de mètres. Il faut généralement un contraste thermique élevé pour que ceci se vérifie ; c'est pourquoi on l'observe plus souvent dans des régions où l'eau est froide. En 1986, toujours lors du Tour de France à la Voile, le départ de la manche Saint-Nazaire -Les Sables d'Olonnes était donné en fin d'après-midi. Le parcours imposait d'aller virer une bouée au large d'Hoedic: il fallait donc longer la côte sud de la Bretagne. Le vent était nettement plus fort à la côte qu'au large et à chaque fois qu'un concurrent tirait un bord à terre, il avait plus de vent; cela était net car les équipiers faisaient du rappel, ce qui n'était pas le cas 400 mètres plus au large. Le vent encore très chaud à terre, était ralenti par l'eau froide (figure 10).



Le vent chaud à terre est ralenti par l'eau froide

Sans entrer dans des explications techniques, il faut savoir que lorsque le fond de l'air est chaud, que le vent souffle de terre et que l'eau est froide, il risque d'y avoir plus de vent à la côte.

#### 8.4 Régate : Stratégie : Vent et Relief : Le vent dans les vallées

Lorsque le vent vient de terre, il est souvent canalisé par des vallées (figure 11), ce qui provoque un effet de "couloir de vent" dans le prolongement de ces vallées. Ce phénomène était illustré lors de la Spi Dauphine en 1991, lorsque les bateaux montaient de Saint Florent vers Nonza en longeant le cap Corse par vent d'est faible. Le vent était plus fort dans le prolongement des principales vallées. Autre exemple, dans la partie ouest du Solent, par vent de secteur sud ou sud-ouest, le vent est également souvent plus fort dans l'axe des vallées. On constate dans cette zone deux directions de vents dominants: sud-sud-ouest (l'axe des vallées) ou, ouest-sud-ouest (l'axe d'entrée du Solent).



Le vent venant de la terre est canalisé par les vallées.

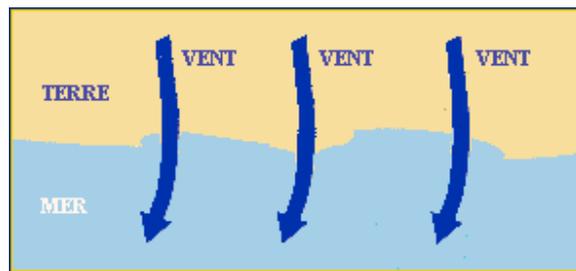
Regarder une carte avec les principaux reliefs avant une régates peut donc permettre de mieux anticiper certains phénomènes. Une fois sur l'eau, par vent de terre, il faut toujours penser à observer le relief environnant. Les cartes marines indiquent généralement les hauteurs des principaux points culminants à terre. On y voit également les courbes de niveau qui permettent de visualiser la forme du relief.

## 8.5 Régate : Stratégie : Vent et Relief : La rotation du vent

La force de frottement du vent est plus importante sur terre que sur mer. Or, cette force de frottement dévie le vent vers la gauche dans l'hémisphère Nord. Autrement dit, vent est orienté légèrement plus à gauche à terre que sur mer. En d'autres termes encore, un observateur placé face au vent, le verra venir plus de sa gauche sur terre que sur mer. Cette force de frottement varie selon la nature du sol. Elle est plus importante au dessus d'une forêt que d'un champ labouré par exemple.

Le vent venant de terre change légèrement de direction à l'approche de la côte.

La principale conséquence de cette force pour le navigateur tient au fait que le vent venant de terre change légèrement de direction en se rapprochant de la côte (figure 12). Il arrive souvent de prendre des adonnantes en bâbord amure près de la côte. Attention cependant, ce phénomène, qui est très souvent décrit dans les livres, a ses limites. Bien souvent, le relief n'est pas plat et homogène. Le vent est donc dévié par les reliefs. D'autre part, si la journée est ensoleillée, la terre chauffe, ce qui rend le vent instable. Il oscillera alors beaucoup, de part et d'autre d'un cap moyen. Il n'est alors plus possible de discerner ces phénomènes de rotation à gauche à proximité de la côte.



Christian DUMARD

## 9.1 Régate : Stratégie : Situations météo types : A terre avant le départ

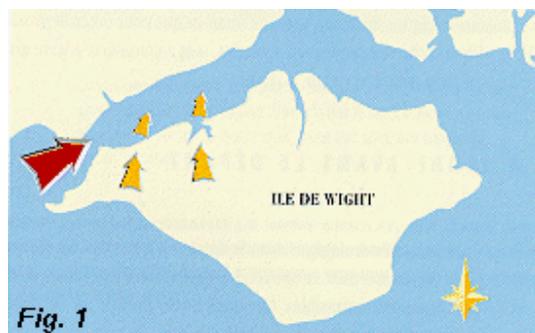
### Situations météo types

Chaque régatier devrait avoir quelques bonnes notions de météo et, en tout cas, devrait pouvoir reconnaître quelques situations-types, ne serait-ce que pour éviter de grossières erreurs. Trois périodes, chronologiquement distinctes, sont à considérer à terre avant le départ, sur l'eau avant le départ, et durant la régates

Avoir une bonne prévision météorologique avant le départ est important. En France, les sources sont aujourd'hui nombreuses. Le Minitel et le répondeur téléphonique de Météo France sont les plus facilement accessibles. Une carte météo publiée par un quotidien permet d'avoir les idées plus claires sur la situation générale. On prendra toujours des notes, car une fois de retour au bateau, on se souvient des généralités, mais plus des détails !

On accordera beaucoup d'attention aux phénomènes météorologiques importants tels qu'un renforcement du vent, un mollissement, le passage d'un front ou une rotation annoncée (pour lesquels on notera les heures), ou encore l'établissement d'une brise thermique, bien quelle ne soit pas toujours annoncée, surtout si elle a un caractère très local. Si l'on a la possibilité d'interroger un météorologue, il est inutile de vouloir lui faire dire à quelle heure se produira la bascule et si elle sera de 20 ou 30°. Les outils dont il dispose ne sont pas encore assez précis pour avoir une finesse de prévision telle que l'on puisse s'y fier aveuglément.

Il est en revanche beaucoup plus intéressant de le questionner sur les différentes éventualités, et pour chacune d'entre elles, lui demander quels sont les signes annonciateurs. Savoir par exemple que l'arrivée d'un front froid est annoncée par l'apparition d'une barre nuageuse et qu'il peut y avoir une petite rotation à gauche en avant du front, avant une grosse rotation à droite derrière le front, est intéressant. Si, en revanche, aucune barre nuageuse n'est visible à l'horizon, le thermique se lèvera probablement avec une rotation à gauche après l'apparition des cumulus au-dessus de la côte. Ces indices permettent au régatier d'établir sa propre prévision sur l'eau et de s'adapter à la situation. Une étude, même sommaire, du relief de la côte de l'arrière-pays permet souvent de mieux comprendre comment le vent est canalisé, s'il vient de la côte ou s'il souffle parallèlement à celle-ci. C'est le cas sur l'île de Wight en Grande-Bretagne où le vent déborde des vallées dans la partie ouest du Solent par régime de sud ou sud-ouest (figure 1).

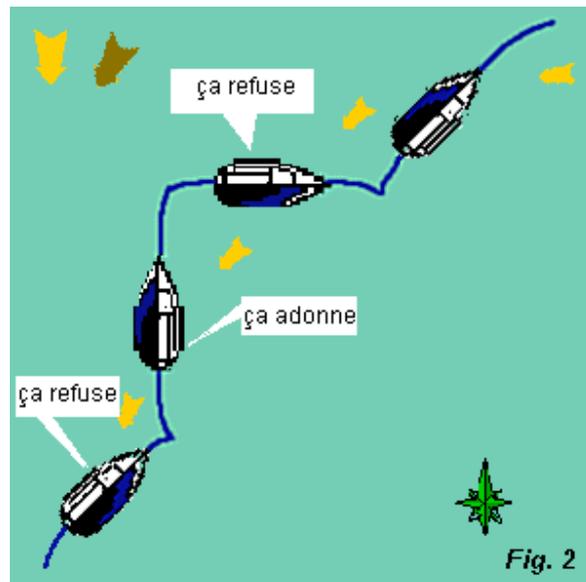


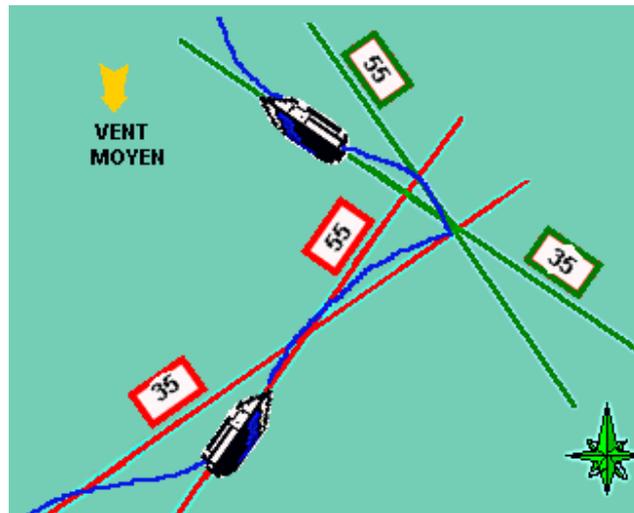
Par régime de sud ou sud-ouest, le vent sort des vallées dans la partie ouest du Solent Enfin, on notera dès l'arrivée au port ou sur la plage le matin, la direction du vent et sa force estimée. On notera son évolution jusqu'au départ.

## 9.2 Régate : Stratégie : Situations météo types : Avant le départ sur l'eau

Situations météo types

- Vérifier que la situation observée correspond aux prévisions et chercher les signes annonciateurs éventuellement décrits.
- Naviguer sur les deux bords en regardant le compas ou en prenant des repères à terre. Si le vent tourne en permanence dans le même sens (il refuse toujours sur un bord et adonne toujours sur l'autre), on est en présence d'une bascule (figure 2). Si l'on retrouve les mêmes caps à intervalles de temps réguliers, on est en présence d'un vent oscillant (figure 3). Cette observation doit porter sur une période assez longue afin de ne pas confondre bascule et oscillation. Si le vent est oscillant, on prendra soin de noter les caps extrêmes.





Si le vent adonne toujours sur le même bord et refuse sur l'autre, on est en présence d'une bascule. Ici le vent bascule à droite. Ça refuse en bâbord amure et ça adonne en tribord amure. Lorsque l'on retrouve le même cap plusieurs fois, le vent a un caractère oscillant. Ici, les caps extrêmes sont 305 et 325 en tribord amure, et 35 et 55 en bâbord amure, ce qui donne un cap moyen de 315 en tribord et de 45 en bâbord, soit un vent moyen du nord.

- Observer le type de nuages au-dessus de la mer et au-dessus de la terre. D'une façon générale, lorsque l'on a des nuages homogènes au-dessus de l'eau (figure 4), Le vent n'oscille pas beaucoup s'il vient du large et la brise thermique ne se lèvera pas. Au contraire, lorsque les nuages au dessus de la mer sont cumuliformes, le vent est plus souvent oscillant et instable en direction (figure 5).



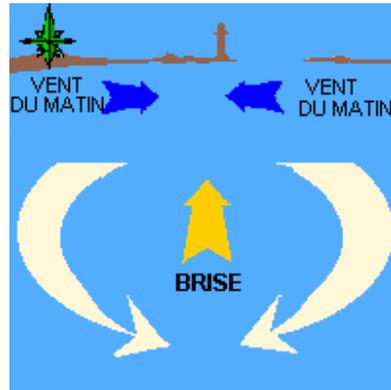


Les nuages homogènes au-dessus de l'eau sont souvent signes d'un vent qui n'oscille pas beaucoup. La brise thermique ne se lèvera pas. Les nuages de type cumuliforme au dessus de l'eau sont annonciateurs de vents très oscillants qui peuvent dans certains cas être associés à une bascule. Si, en revanche, il n'y a aucun nuage au-dessus de la mer, mais à terre des nuages de type cumulus qui se forment ou sont déjà bien installés, c'est généralement signe que l'on est ou que l'on sera prochainement en présence d'une brise thermique (figure 6).



Les cumulus à terre sont signes de l'établissement de la brise thermique.

Lorsque le vent ne tombe pas complètement, une telle brise peut être accompagnée d'une bascule de vent lorsqu'elle s'établit et lorsqu'elle disparaît. C'est généralement le cas lorsque ce type de brise ne souffle pas d'une direction totalement opposée à celle de la brise du matin. Le vent tourne alors progressivement en se renforçant jusqu'à atteindre son maximum lorsqu'il vient de sa direction habituelle. C'est la "loi du moindre effort" mise en évidence par Didier Wisdorff (figure 7).



L'établissement de la brise thermique est alors associé à une bascule persistante du vent.

D'après la "loi du moindre effort", si le vent du matin ne souffle pas d'une direction opposée à la brise thermique, il se renforce en tournant par le côté pour lequel il a l'angle le plus faible à parcourir. Ainsi, avec un vent d'ouest le matin et une brise thermique qui souffle généralement du sud, il tournera par le sud-ouest. Si, au contraire, le vent vient de l'Est le matin, il tournera par le sud-est.

- Si le vent souffle de terre, il sera généralement très oscillant. Ces oscillations seront d'autant plus fortes que la terre se réchauffera. On risque donc d'avoir un écart entre les caps extrêmes, qui ira croissant tout au long de la matinée. Si le vent soufflait de terre le matin et qu'il tombe dans la matinée, c'est signe qu'il n'y aura pas de vent ou qu'une brise thermique se lèvera en début d'après-midi. Si, au contraire, le vent de terre se renforce dans la matinée, il continuera de souffler de cette direction avec de fortes oscillations et une légère tendance à tourner à droite avec les premiers renforcements.

### **9.3 Régate : Stratégie : Situations météo types : Après le départ**

La régata ne fait que commencer. Dans l'action, on oublie souvent de surveiller l'environnement, les nuages, le compas. Cependant, une fois la ligne franchie, l'observation doit reprendre. Le vent peut évoluer à tout moment : il peut forcer ou tomber, basculer d'un côté du plan d'eau, être plus fort d'un côté que de l'autre. On veillera plus particulièrement aux points suivants.

#### LE COMPAS

On doit examiner régulièrement les compas. On vérifie que le cap sur chaque bord, au près comme au vent arrière, reste dans les fourchettes définies avant le départ. Dans le cas contraire, cela signifie certainement que le vent commence à basculer. La lecture du compas permet également de savoir si l'on évolue vers une phase de vent refusant ou adonnant.

#### LES NUAGES

L'observation des nuages permet souvent d'anticiper une évolution météorologique. On surveillera les gros nuages, susceptibles d'amener du vent, l'apparition ou au contraire la disparition des cumulus à terre liés au phénomènes de brise thermique.

#### LES RISEES SUR L'EAU

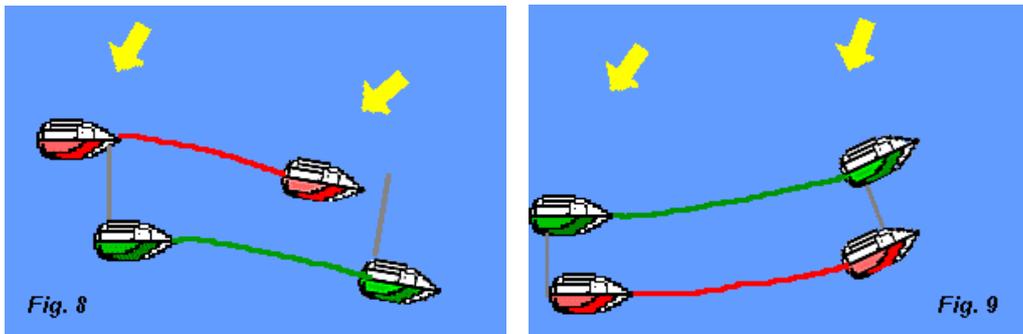
Les rides sur la surface de l'eau permettent souvent de savoir comment se déplacent les risées et donc de mieux les exploiter.

#### LES CONCURRENTS

L'observation des concurrents, des options qu'ils ont choisi sur le bord, des places qu'ils ont gagnées ou perdues à la marque suivante, permet de tirer des enseignements utiles. Quelques exemples permettent de mieux les illustrer. Si tout un groupe de bateaux fait le premier près en deux bords (en supposant le courant nul) sur un des côtés du plan d'eau, et passe en tête à la bouée au vent, on peut être en présence d'une bascule de vent. En principe, il faudra donc choisir ce côté au prochain bord. Si ça passe au milieu, on est probablement en présence d'un vent oscillant. On jouera alors les oscillations sur le prochain bord, si les conditions restent stables.

## LA POSITION RELATIVE DES BATEAUX ENTRE EUX

La position relative des bateaux entre eux permet souvent de détecter une refusante ou une adonnante. Au près comme au vent arrière, lorsqu'un bateau, qui allait à la même vitesse au vent, semble avoir gagné du terrain, c'est que le vent adonne (figure 8). S'il perd du terrain, c'est que le vent refuse (figure 9).



Malus avance à la même vitesse que Bonus; c'est le refus qui donne l'impression à Bonus qu'il va mieux. Malus avance à la même vitesse que Bonus ; c'est l'adonnante qui donne l'impression à Bonus qu'il va plus vite.

