change et l'on oriente devant. Sous l'impulsion du phare de l'avant, le bâtiment déjà à douze quarts du vent, ayant en ce moment sa plus grande vitesse en arrière, abat rapidement; si la mer est plate, il dépasse le vent arrière avant de prendre de la vitesse en avant. On borde alors la brigantine et l'on manœuvre les bras de l'avant pour que tout vienne en aide à un mouvement d'olofée rapide.

Il est à remarquer que toute cette évolution se fait sans foc, alors que sa partie importante est une abatée. Cela se comprend : le foc, s'il agissait avant que l'on atteigne la position d'équilibre, empêcherait le bâtiment de prendre de la vitesse en arrière en le laissant moins longtemps sous l'influence des voiles masquées; or, la vitesse en arrière est le point capital de l'évolution, car sans elle on ne dépasserait la position d'équilibre que quand le bâtiment irait de l'avant, le cap sur les dangers. Le foc, mis quand on change devant, serait abrité par la misaine; il est donc préférable de ne pas s'en servir, à moins que l'on ne fasse cette manœuvre pour exercice avec les basses voiles carguées, auquel cas le foc bordé bien plat vient en aide aux voiles de l'avant quand on les change. La barre joue un rôle insignifiant jusqu'au moment où l'on a dépassé le vent arrière, car jusqu'à ce moment le bâtiment n'a eu de vitesse qu'en arrière et cette vitesse a été petite. Cependant, comme il ne faut négliger aucun moyen d'action, on se servira du gouvernail pour modérer l'abatée avant que l'on ait atteint la position d'équilibre et pour l'accélérer dès qu'on y arrivera; car il faut passer par la position d'équilibre avec la plus grande vitesse en arrière et la plus grande vitesse de rotation que l'on pourra.

Comme on le voit, cette manœuvre repose entièrement sur l'énergie du couple d'abatée provenant des résistances de carène sous l'influence de la marche en arrière et de la dérive. La position d'équilibre vent dessus fait bien comprendre cette manœuvre ; plus on a de toile, plus le cap de cette position d'équilibre est arrivé ; plus on est brassé, plus aussi

le cap de la position d'équilibre est arrivé. Il ne faut donc pas, dans cette évolution lof pour lof en culant, carguer les basses voiles, et il faut orienter les vergues le plus possible. Cependant il est bon de ne pas se presser d'orienter le phare du grand mât quand on vient de masquer. En agissant ainsi, la force à culer de ce phare sera plus grande pendant un certain temps, et la force qui fait dériver moindre. La dérive étant moindre, le couple d'abatée sera moins énergique et le bâtiment aura plus de temps pour prendre de la vitesse en arrière.

Allures.

1er Principe. — La dérive nuit à la marche; c'est un fait d'expérience. Quand deux bâtiments naviguent de conserve, par la facilité que l'on a d'apprécier les plus petites différences dans la marche provenant des modifications de l'orientement, on arrive très rapidement à trouver l'angle de meilleure orientation. Que l'on applique le calcul à cet angle des vergues, on verra qu'il est très éloigné de l'angle qui donne la plus grande force en avant; mais la force qui fait dériver est aussi beaucoup moindre. On voit aussi ce principe se manifester sur les bâtiments dont on a diminué la dérive par l'adjonction d'une fausse quille.

2e Principe. — Les courants de formation de la houle font embarder quand on prend la houle obliquement; ils rendent l'allure du grand largue dangereuse quand la mer est forte. Pour deux houles d'égale grandeur, ils sont d'autant plus forts que la mer est moins profonde. Ce sont là des faits d'expérience que l'on peut voir en petit chaque jour, en considérant le mouvement de va-et-vient des petits corps flottant à la surface d'une mer houleuse. Les courants de formation de la houle que nous ressentons marchent dans le sens de la propagation des ondes sur les sommets, et dans le sens opposé dans le creux.

3e Principe. — Une lame se change en houle en traversant

une eau en remous. On peut s'en convaincre en voyant les lames se transformer en houle quand elles arrivent dans le remous que laisse un bâtiment à la cape.

Plus près. — Il y a peu à dire sur l'allure du plus près quand il fait beau temps. Les bras du vent doivent être raides quand la brise n'est pas égale; mais les deux bras d'une vergue ne doivent jamais être raides ensemble quand il y a du tangage. C'est dans cette allure que la dérive est la plus forte; il faut donc éviter de l'augmenter en gouvernant la barre dessous si l'on tient à faire de la route. En louvoyant dans une rade sans mer, un vaisseau gagne autant au vent en virant à onze quarts qu'en virant à douze; l'expérience en a été faite souvent par les escadres. Les petits navires très fins, par jolie brise, virent à dix quarts et gagnent plus qu'en virant à douze et même à onze quarts.

Au fur et à mesure que l'on diminue de voiles, on porte moins près. La mer que l'on prend par la joue du vent diminue la vitesse en avant et augmente la dérive; les tangages diminuent la vitesse en avant, le fardage qui reste le même se trouve augmenté par rapport à la surface de voilure. Toutes les forces nuisibles sont augmentées; la dérive croîtrait dans une grande proportion si l'on tentait de gouverner aussi près du vent que quand on a toutes voiles dehors; il n'y a donc pas lieu de fatiguer le gréement en voulant orienter beaucoup les vergues de hune quand on a des ris.

Cape. — Quand on arrive à n'avoir plus que les huniers au bas ris, la grand'voile avec deux ris, la misaine un ris, le petit foc et l'artimon, il faut commencer à se préoccuper de l'état de la mer. Le bâtiment est à sept quarts, il a deux quarts de dérive, ce qui détermine au vent à lui une couche de remous qui le préserve du choc des lames. Mais, si le temps augmente encore, cette couche de remous ne sera plus assez large, il faudra l'élargir; on le fait tout naturellement en diminuant de toile, ce qui augmente l'angle de dérive; on se débarrasse de la grand'voile et du petit hunier et l'on se trouve en cape courante; on porte toujours à sept quarts, mais

on a quatre quarts de dérive. S'il arrive que, le temps augmentant encore, le bâtiment ne soit plus suffisamment préservé du choc des lames, on cargue la misaine et l'on se trouve en cape. Il y a après cela la cape sèche: c'est quand le vent est trop fort pour que l'on puisse porter aucune voile; la cape sèche ne peut pas être modifiée par l'intelligence du manœuvrier; elle est ce que l'ingénieur l'a faite en construisant et en mâtant le bâtiment. Si les mâts sont placés par rapport au plan longitudinal de telle sorte que la cape sèche soit trop ardente, le bâtiment ne sera pas de ceux qui peuvent affronter un gros mauvais temps. Cependant, s'il était à vapeur, il pourrait tenir une cape très près du vent; mais cette allure demande une surveillance qui dépasse les facultés de l'homme; car pendant chaque rafale il faut augmenter la vitesse de la machine de la quantité voulue, et ralentir dans les moments de calme relatif; sans cela, on perdrait souvent l'abri de son remous.

La cape est la position d'équilibre le vent dedans sans vitesse en avant. Comme nous l'avons vu en traitant la position d'équilibre, si le bâtiment est mou, il ira de l'avant: c'est ce que l'on nomme cape courante; on la dit d'autant plus courante que l'on marche davantage. Si, au contraire, le bâtiment est ardent quand il n'a pas de vitesse en avant, il ne trouvera pas de position d'équilibre et embardera continuellement. Les embardées sont ce qu'il y a de plus à craindre à la cape; ce point est très important, aussi allons-nous revoir cette partie de la position d'équilibre, en l'appliquant au navire à la cape.

Le but de la cape est de créer entre le navire et les lames un obstacle qui met à l'abri du choc des lames. Une lame qui traverse une couche d'eau en remous se change en houle; or, le navire en dérivant laisse au vent à lui une couche de remous aussi épaisse que son tirant d'eau; il sera donc abrité du choc des lames s'il parvient à conserver le remous qu'il fait entre la mer et lui; il suffit pour cela de dériver à peu près dans le lit du vent. En suivant un navire à la cape trop

ardent, nous allons voir qu'il perd l'abri de son remous ; il est trop ardent, c'est-à-dire que le navire lofe quand il est étale. Appelons cap initial celui auquel le bâtiment reçoit des voiles une poussée en avant égale à la poussée en arrière du vent sur le gréement, la mâture et la coque ; supposons le bâtiment au cap initial sans vitesse ; il lofera. Peu après, les forces à culer l'emporteront sur les autres, le bâtiment culera. A cause de la dérive et de la marche en arrière, il abattra, mais sa vitesse en arrière croîtra jusqu'au moment où il repassera par le cap initial. Il passera donc par ce cap ayant une grande vitesse d'abatée qui ne sera amortie que quand le bâtiment sera beaucoup plus arrivé que le cap initial. Alors il repartira en avant, mais comme les couples dus aux résistances de carène sont moins énergiques pour faire lofer que pour faire arriver, le bâtiment parcourra une courbe plus tendue ; il restera plus longtemps sous l'influence des forces qui poussent en avant. Dans cette position, on le verra prendre de l'erre, laisser loin derrière lui son remous protecteur, et quand il repassera de nouveau par le cap initial, il n'aura plus d'abri de la part du remous, il sera animé d'une grande vitesse et courra à la rencontre des lames. Cette situation est des plus périlleuses, aussi doit-on l'éviter, et fort heureusement c'est la chose du monde la plus facile ; il suffit de rendre le navire moins ardent.

Les formes de nos bâtiments et surtout le placement des mâts ne sont plus soumis à aucune règle ; il en résulte que l'expérience que nous acquérons sur un bâtiment ne peut plus nous servir sur un autre. Mais heureusement, pour trouver la meilleure cape, tout se réduit à deux règles simples s'il en fut. Le bâtiment trop ardent embarde, le bâtiment trop mou marche ; du premier coup d'œil on voit si le bâtiment embarde. S'il n'embarde pas, on n'a qu'à voir où reste le remous pour être fixé sur le bon balancement des voiles ; si le remous reste trop de l'arrière pour protéger le bâtiment, la cape est trop molle ; elle est au contraire très bonne si le remous reste par le travers ou un peu sur l'arrière du

travers. Tout cela est donc fort simple, mais il faut que les élèves s'habituent à le voir.

Le virement de bord lof pour lof à la cape se fait par le moyen de la barre. Si l'on est à la cape sous les goëlettes, on cargue celles de derrière, puis on met la barre au vent. On change le foc et les goëlettes de l'avant quand on est presque vent arrière, et si la mer est trop forte, on ne remet celles de l'arrière que quand on est revenu à sept quarts, car il peut se faire que l'on soit obligé d'interrompre le mouvement d'olofée pour parer une lame.

Si l'on est à la cape sous une voile carrée du grand mât, soit le grand hunier, soit la grand'voile, il faut déventer la voile avant de mettre la barre au vent. La voile déventée, la dérive se trouve dans l'instant diminuée, d'où naissent deux avantages : le couple d'olofée provenant des résistances de carène est moins fort, et le bâtiment, sous l'influence d'une dérive moindre, prendra plus facilement de la vitesse. Déventer une voile quand on est à la cape n'est pas une chose aussi simple qu'elle le paraît. On se guide sur ces deux points de repère : il ne faut pas que la voile ralingue beaucoup, mais il faut assez brasser pour que les bras ne fassent plus que peu de force. Si c'est la grand'voile que l'on veut déventer, c'est en choquant l'écoute que l'on doit le faire. En choquant l'écoute, la vergue se brasse seule, on n'a qu'à embraquer les bras.

Pour virer de bord sous la grand'voile, on commence par carguer l'artimon s'il est dessus, puis on range du monde sur les fonds de grand'voile et les faux grands bras, quelques hommes sont prêts à choquer l'écoute et l'amure, et l'on a du monde pour changer le foc. Les hommes ainsi distribués, on attend que le bâtiment fasse une légère embardée sous le vent ; on met alors la barre au vent en choquant l'écoute de grand'voile ; aussitôt le bâtiment abat. On suit le mouvement d'abatée en brassant la grand'vergue, choquant l'écoute et l'amure de façon que la grand'voile fasse dériver aussi peu que possible. Quand on a dépassé le vent du tra-

vers, on pèse les fonds de grand'voile, non pas à bloc, mais assez pour diminuer beaucoup la surface de la voile; puis on se porte à l'écoute et à l'amure de revers que l'on pèse à mesure que le brassage de la grand'vergue le permet. Vent arrière on change le petit foc, puis l'on continue à brasser la grand'vergue, à peser l'amure et l'écoute, et l'on ne mollit les fonds qu'à la demande de l'amure et de l'écoute. La grand'voile se trouve amurée quand on est à sept quarts et l'on prolonge l'olofée, pour mettre l'écoute à poste. A la cape sous la grand'voile, on a deux ris dans cette voile, quelquefois un seul.

Si l'on est à la cape sous le grand hunier, on ne met la barre au vent que quand la voile est déventée, et l'on suit tout le mouvement avec les bras du grand hunier, de façon à ne les laisser jamais travailler beaucoup. Le petit foc est changé vent arrière, et si la mer est très forte, on ne met l'artimon que quand on est à sept quarts.

Autant que possible, on commence le virement de bord à la cape après le passage d'une grosse lame sur l'avant; on arrive ainsi assez facilement au vent arrière. Rendu à ce point, on devra bien étudier l'état de la mer et se donner pour but à atteindre de repasser par la position du vent du travers sans avoir rencontré de grosse lame. On sera peut-être obligé de gouverner un instant vent arrière pour bien choisir le moment de venir au lof. De même, quand on passe par la position du grand largue en venant au lof, si l'on voit qu'une grosse lame va vous atteindre, il faut changer la barre pour recevoir, autant que possible, la lame par l'arrière. La position du grand largue présente un grand danger en ce sens que l'on prend la lame en biais; que, quand l'arrière est soumis au courant de formation de la houle qui marche dans le sens du vent, l'avant est dans le creux, soumis à un courant inverse, de façon que le navire est précipité en travers par une force irrésistible, sans qu'il ait de remous au vent à lui. Comme ce n'est qu'une grosse lame qui détermine ce mouvement malgré le gouvernail, c'est une grosse

lame que le navire reçoit en plein par le travers sans aucune protection.

Panne. — La panne fait encore partie des allures du plus près.

Comme la cape, la panne est la position d'équilibre le vent dedans, sans vitesse en avant; ici la force à culer est obtenue en masquant un des huniers. Il est inutile de répéter ce que nous venons de dire pour la cape trop ardente; on n'a pas à craindre, il est vrai, d'être capelé par la mer; mais la panne se prend chaque fois que l'on amène un canot à la mer, et il y aurait de grands inconvénients, pour faire cette opération, à ce que le bâtiment tînt mal la panne. Quand la panne est trop ardente, le navire embarde; quand elle ne l'est pas assez, il marche. Ces deux principes établis, on peut toujours se guider pour trouver la meilleure panne.

Il y a deux pannes: la panne sous le petit hunier et la panne sous le grand hunier. La panne sous le petit hunier est un peu plus stable que celle sous le grand hunier, mais il faut pour cela que le petit hunier soit beaucoup contre-brassé. La raison en est en ceci que le couple d'arrivée des voiles augmente quand le bâtiment lofe, et diminue quand il abat. C'est le contraire qui se produit dans la panne sous le grand hunier. L'influence des couples provenant des résistances de carène est tellement grande, que cet équilibre plus stable des voiles ne modifie que très peu la fixité de la panne.

Vent de travers. — Un bâtiment trop ouvert quand il est vent du travers ne marche pas autant que le comporte la brise. L'expression consacrée pour exprimer cet état du bâtiment est qu'il est bridé; il est en effet bridé par la dérive.

Un navire vent du travers reçoit le vent apparent de 15 à 20 degrés sur l'avant du travers; la quille de ce bâtiment fait donc un angle de 70 à 75 degrés avec le vent qui influence les voiles. Appliquant à ce chiffre le calcul qui donne la meilleure orientation des vergues, on trouve que, pour que la force qui hale en avant soit la plus grande possible,

il faut que les vergues fassent avec la quille un angle de 28 degrés. Cependant, avec cette orientation le navire ne marche pas. Il est bridé. Si l'on prend cette orientation pour point de départ et que l'on ferme, la force qui hale en avant diminue, mais la force qui fait dériver diminue bien plus rapidement. Il en résulte un fait d'expérience : quand on ferme un navire trop ouvert, ce que l'on gagne en le débridant est plus considérable que ce que l'on perd dans la force en avant.

L'expérience ne peut pas donner le chiffre pour le meilleur angle d'orientation, parce qu'il varie d'un navire à l'autre. Il dépend de la manière dont le bâtiment résiste à la dérive. Un bâtiment qui a proportionnellement une grande surface de plan longitudinal immergée doit orienter beaucoup.

Le vent du travers est une allure qui permet une très grande marche, parce que la mer influence peu les résistances à l'avant. De plus, sous cette allure le bâtiment gouverne très bien si l'orientation est bonne. La barre, sous cette allure, est ce qui guide le mieux pour orienter convenablement.

Le bâtiment trop ouvert est trop ardent.

L'allure du vent de travers se conserve encore quand le temps est déjà bien mauvais, mais au fur et à mesure que le temps est devenu plus mauvais, on a diminué de toile plus que ne le comporte la conservation de la mâture et l'on a fermé les vergues davantage. Un bâtiment sous le grand hunier au bas ris, le petit foc et l'artimon, peut gouverner vent du travers filant six nœuds et dérivant seulement de 20 degrés ; mais le grand hunier est brassé presque carré ; il faut que le temps soit bien mauvais pour obliger une frégate à quitter cette allure. En passant le cap Horn, allant dans l'Ouest, on trouve souvent des vents variant du S.-O au N.-O. ; quand le mauvais temps dure, on utilise cette allure pour gagner dans l'Ouest en mettant à profit les variations du vent.

Vent du travers, les bonnettes sont-elles utiles ou nuisibles? C'est là une question controversée. Il est très probable que les bonnettes sont nuisibles toutes les fois qu'elles obligent à orienter plus qu'on ne le ferait sans elles. A ce compte, les bonnettes sont nuisibles vent du travers, et le sont encore à près de dix quarts.

Un bâtiment à hélice poussé à la fois par sa machine et par ses voiles a intérêt à orienter beaucoup.

Grand largue. — Sous l'allure du grand largue, le bâtiment est très ardent quand il est trop ouvert. Il faut donc, en ce cas, pour le tenir en route, gouverner avec la barre d'un bord ; mais le bâtiment prenant les lames en biais, les filets d'eau qui pressent le gouvernail ont leur vitesse et leur direction influencées par les courants de formation de la houle ; le gouvernail changeant à chaque instant de place, par rapport à la houle, la houle changeant à chaque instant de grandeur, il devient tout à fait impossible de trouver un angle convenable de barre ; cet angle sera beaucoup trop grand quand le gouvernail sera dans le creux de la houle, et beaucoup trop petit quand le gouvernail sera sur le sommet de la même houle. D'où il suit qu'il est très important d'orienter sa voilure de telle sorte que le bâtiment gouverne avec aussi peu de barre que possible ; pour cela, il faut bien se garder de trop ouvrir. Encore sous cette allure la barre est un parfait conseiller ; si le bâtiment embarde beaucoup, c'est qu'il est mal orienté ; le meilleur timonier ne saurait pas tenir en route un bâtiment grand largue mal orienté. Les courants de formation de la houle n'agissent pas seulement sur le gouvernail ; ils prennent le bâtiment en biais et agissent différemment sur chacune de ses parties ; tantôt ils le font venir sur tribord, tantôt sur bâbord, suivant la manière dont ils influencent l'arrière et l'avant ; ils compliquent la tâche du timonier et la rendent tout à fait impossible si le manœuvrier n'a pas bien orienté ses voiles.

Les embardées que font faire les courants de formation de la houle sont d'autant plus grandes que la mer est plus forte ; quand il fait mauvais temps, elles deviennent dangereuses.

car le bâtiment peut être précipité en travers d'une crête de grosse lame. Ainsi, dans tous les temps, qu'il fasse beau ou qu'il fasse mauvais, on a intérêt à orienter avec grand soin quand on est grand largue. Quand il fait beau temps, les bonnettes aident à balancer convenablement la voilure ; quand il fait mauvais, on serre le phare d'artimon, s'il le faut, pour empêcher le bâtiment d'être ardent ; on ne cherche pas à rendre le bâtiment mou pour lui amoindrir les chances d'être précipité en travers, on cherche à le rendre bien gouvernant. Si on le rendait mou, on augmenterait les chances d'être précipité en travers, car on le tiendrait en route avec de la barre dessous et quand les courants de formation de la houle agiraient dans un certain sens sur le gouvernail, cette inclinaison de la barre aurait pour résultat de lancer le bâtiment dans le vent.

Au fur et à mesure que l'allure est plus arrivée, on ferme les vergues davantage ; quand le vent est encore à deux quarts ou deux quarts et demi de l'arrière, les vergues sont carrées et le point de grand'voile au vent cargué. S'il arrive que les bonnettes de l'arrière déventent celles de devant, il y a avantage à les supprimer, car elles déventent une surface de voilure plus grande qu'elles.

C'est toujours un contre-sens que d'avoir des bonnettes derrière sans en avoir devant, à moins que celles de l'arrière soient sous le vent.

L'allure du grand largue par mauvais temps présente des dangers, mais au fur et à mesure que le bâtiment laisse porter, l'action des courants de formation de la houle diminue en même temps que diminue l'angle de la direction de la houle et de la quille. De telle sorte qu'un bâtiment qui ne tiendrait plus à onze quarts pourrait être tranquille à treize.

Vent arrière. — Par petite brise, beau temps, plus on met de toile dehors, mieux cela vaut, à moins que le vent étant tout à fait de l'arrière, le perroquet de fougue ne vienne à déventer le grand hunier. On voit alors ce phénomène très curieux d'une toute petite voile, le perroquet de fougue, en dé-

ventant une très grande, le grand hunier. Les filets de vent qui passeraient où est le perroquet de fougue, s'il n'était pas là, sont obligés de le contourner ; ils prennent un mouvement latéral et dévient les filets de vent qui auraient de chaque bord passé assez près de la voile ; il en résulte que le perroquet de fougue fait un remous beaucoup plus grand que lui, dans lequel le grand hunier tout entier peut se trouver enveloppé. Dans ce cas, il est avantageux de serrer les voiles du mât d'artimon. C'est ce phénomène qui rend plus avantageux de recevoir du vent dans les bonnettes de l'avant que dans celles de l'arrière quand le phare de l'avant est à moitié abrité par celui de l'arrière ; car les filets de vent qui se dérangent dans leur course pour contourner la voile rencontreront devant une voile qui ne fait rien, le petit hunier, tandis qu'ils auraient rencontré derrière une voile pleine à laquelle rien ne peut être ajouté.

Par mauvais temps, on doit régler la toile sur le bien-gouverner ; le bâtiment est abrité du choc des lames, un peu par sa vitesse et principalement par son remous ; en augmentant la toile et par conséquent la vitesse, on agit bien tant que le bien-gouverner n'en souffre pas ; mais aussitôt que de fortes embardées se produisent, l'abri du remous est compromis ; on a trop de toile !