



Michel Sacco

# Stabilité d'un bateau et sécurité de la navigation : connaître les limites d'utilisation de son embarcation

Par André M. Benoît, spécialiste en sécurité de la navigation

La plupart des navigateurs plaisanciers ne sont pas conscients de l'importance et de la complexité de la stabilité de leur bateau qui, comme par magie, est toujours présente pour assurer une randonnée agréable; cependant, une utilisation du bateau au-delà des limites des critères de conception peut induire des risques de sécurité. Compte tenu de la complexité de ce sujet, nous nous limiterons à traiter seulement quelques aspects de base de cette question.






## L'avis de conformité

La construction d'un bateau de plaisance est encadrée par le Règlement sur les petits bâtiments et par les Normes de construction pour les petits bâtiments qui «s'appliquent à l'égard des bâtiments qui sont construits, fabriqués, reconstruits ou importés au Canada pour y être vendus ou utilisés et qui sont propulsés par un moteur ou conçus pour l'être». Ces normes s'appliquent aux bateaux de plaisance ou

aux petits bâtiments commerciaux. Les normes de construction canadiennes s'appuient principalement sur les règles d'un ensemble d'organismes internationaux de normalisation. Nous parlons dans cet article plus spécifiquement de bateaux à moteur, mais nous soulignons que des normes existent aussi pour les voiliers, les motomarines et les autres types d'embarcations.

L'avis de conformité réglementaire, pour les bateaux motorisés de 24 m et moins, précise les limites maximales suivantes:

- a) la puissance maximale des moteurs (embarcations à moteur hors-bord seulement);
- b) le nombre maximal de personnes que l'embarcation peut transporter;
- c) le poids maximal que l'embarcation peut supporter.

CANADIAN COMPLIANCE NOTICE AVIS DE CONFORMITÉ CANADIEN MAXIMUM RECOMMENDED SAFE LIMITS LIMITES MAXIMALES DE SÉCURITÉ RECOMMANDÉES		
	XX	XXXX kg XXXX lbs/lb
	+ 	+ 
		XXXX kg XXXX lbs/lb
	XX KW XX HP	XXXX kg XXXX lbs/lb
<small>THE MAXIMUM RECOMMENDED SAFE LIMITS MIGHT HAVE TO BE REDUCED IN ADVERSE SEA AND WEATHER CONDITIONS. LES LIMITES MAXIMALES DE SÉCURITÉ RECOMMANDÉES PEUVENT DEVOIR ÊTRE RÉDUITES DANS LES CONDITIONS DE MER ET DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DIFFICILES. * RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES</small>		
<b>LES BONS BATEAUX INC. (MIC)</b> VILLE, PROVINCE, PAYS MODEL / MODÈLE: RUNABOUT 555X		
<small>THE MANUFACTURER DECLARES THAT THIS PRODUCT COMPLIES WITH THE CONSTRUCTION REQUIREMENTS OF THE SMALL VESSEL REGULATIONS, AS THEY READ ON THE DAY ON WHICH THE CONSTRUCTION OF THE VESSEL WAS STARTED OR ON THE DAY ON WHICH THE VESSEL WAS IMPORTED. LE FABRICANT ATTESTE QUE CE PRODUIT EST CONFORME AUX EXIGENCES DE CONSTRUCTION DU RÈGLEMENT SUR LES PETITS BÂTIMENTS EN VIGUEUR À LA DATE DU DÉBUT DE SA CONSTRUCTION OU DE SON IMPORTATION.</small>		

Avis de conformité pour un bâtiment propulsé par un moteur en bord ou semi-hors-bord, d'au plus 6 mètres.

## La stabilité

La stabilité des navires constitue une science très complexe qui découle des lois de la physique à la base de l'architecture navale. Cette science explique, entre autres, pourquoi un bateau flotte et surtout, quelles sont les conditions requises pour lui permettre de conserver ou de revenir à une position verticale et ainsi assurer la sécurité du bateau, des personnes à bord et de sa cargaison.

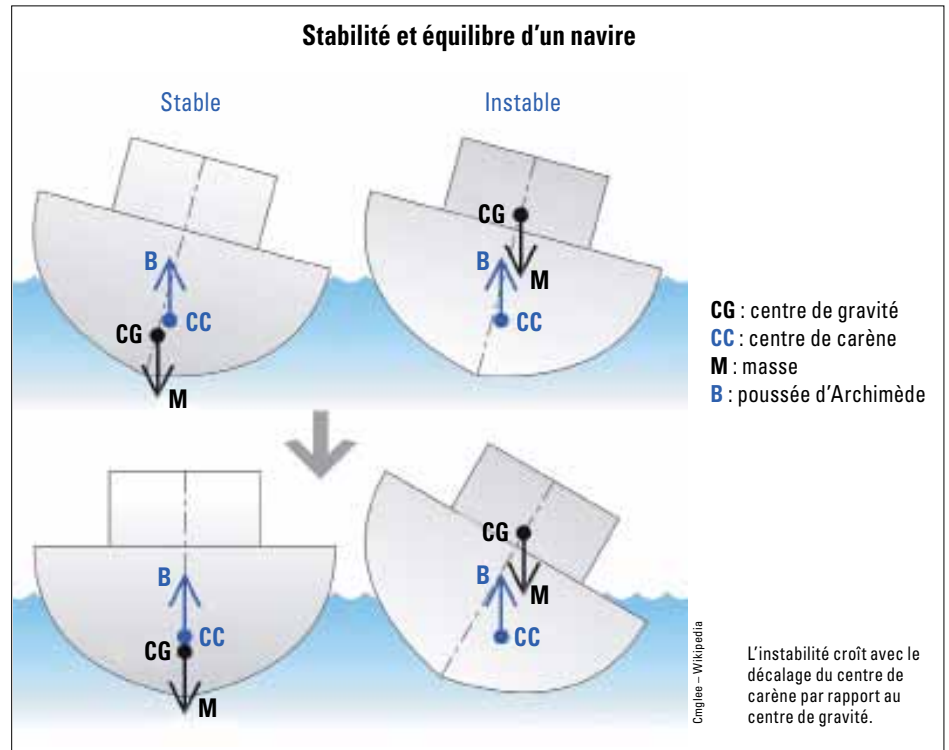
Vous vous souviendrez de vos cours de physique: Archimède (287 – 212 av. J.C.) qui avait formulé le principe à l'effet que «tout corps plongé dans un liquide subit une poussée verticale vers le haut, égale au poids du volume de liquide déplacé», et plusieurs siècles plus tard, Isaac Newton (1642-1727) avec la théorie de la gravitation universelle.

Sur la terre ferme, tous les objets ont un centre de gravité. Un bateau a aussi un centre de gravité, mais il est sur l'eau (un élément liquide). Le centre de gravité d'un bateau est donc relativement mobile; il est assujéti au déplacement des poids à bord. Le centre de gravité d'un bateau est aussi déterminé par sa propre masse, son chargement, la hauteur de ce chargement et la répartition des charges à bord. Il faut aussi prendre en considération les mouvements du bateau provoqués par le vent et l'état de la mer qui peuvent aller jusqu'à provoquer un chavirement.

Toutes les normes de construction des bateaux visent à placer le centre de gravité dans l'axe de la quille sous la ligne de flottaison afin de maximiser le couple de redressement et ramener la carène en position d'équilibre. Plus le centre de gravité s'élève au-dessus de l'axe de quille, plus le bateau est instable. Ainsi, plusieurs personnes en position debout dans une petite embarcation de plaisance ont un effet néfaste sur la stabilité. De la même façon, le déplacement d'une seule personne à bord d'une très petite embarcation suffit pour s'approcher de la zone d'instabilité. Il existe toujours un seuil limite à déplacer le centre de gravité de l'axe du navire. Au-delà de cette limite, le bateau chavire. Pensez au mouvement d'une chaise berçante, lorsque le centre de gravité dépasse la capacité de portance des berceaux.

Les normes de construction des petits bâtiments exigent donc une grande rigueur de la part des manufacturiers. L'Organisation internationale de normalisation (ISO) a établi des normes de stabilité de conception en quatre catégories: A, B, C, D. Ces catégories sont déterminées en tenant compte de l'état de la mer et du facteur de stabilité propre à chaque bateau.

Avant de pouvoir mettre un nouveau produit sur le marché, un constructeur ou



un importateur de petits bâtiments de plaisance ou à usages autres que la plaisance, doit d'abord fournir à Transports Canada une déclaration de conformité; ils doivent être en mesure de démontrer que leurs produits rencontrent les exigences des normes de stabilité. Cette démonstration peut se faire par calculs mathématiques. Cependant, un essai physique est parfois requis par les autorités d'approbation avant d'accorder la certification et le droit d'offrir à la clientèle une production de série.

La catégorie de conception est attribuée à partir d'une échelle qui tient compte de la force du vent, des conditions de la mer et d'un facteur de stabilité comportant une marge de sécurité avant le chavirement. La catégorisation prend aussi en considération la capacité de résistance structurale du bateau à subir les chocs des vagues lorsqu'il navigue à sa vitesse maximale. La norme ne tient cependant aucunement compte du confort des personnes à

bord comme facteur de détermination de ces limites.

La hauteur significative de la vague signifie la hauteur moyenne du tiers le plus élevé de toutes les vagues. La hauteur de certaines vagues pourra être le double de la hauteur significative. À noter que la limite pour la Catégorie D est une hauteur maximale (et non significative) de 0,50 m et que les caractéristiques.

En conclusion, nous devons donc toujours revenir à la règle de base: c'est la responsabilité du capitaine/conducteur de l'embarcation de prendre toutes les mesures raisonnables pour assurer la sécurité de son bateau et des personnes à bord. Il doit donc bien connaître les caractéristiques de conception de son bateau quant au respect des limites de chargement, des conditions de mer en vigueur et en tenir compte pour déterminer la vitesse de sécurité selon les circonstances de navigation.

### Les catégories de conception selon la norme ISO

Catégorie	Hauteur de vague	Échelle de Beaufort
A	Significative jusqu'à 7 m	Force 10 48 à 55 nœuds – 89 à 102 km/h
B	Significative jusqu'à 4 m	Force 8 34 à 40 nœuds – 62 à 74 km/h
C	Significative jusqu'à 2 m	Force 6 22 à 27 nœuds – 39 à 49 km/h
D	0,50 m maximum	Force 4 11 à 16 nœuds – 20 à 28 km/h