



Détection des obstructions

27.11.19

OBJECTIFS

Normes minimums pour les levés hydrographiques (A lire de paire avec l'intégralité des textes présentés dans ce document)

- S44

Ordre	Spécial	1a	1b	2
Description des zones	Zones où la hauteur d'eau sous quille est critique	Zones de fonds inférieurs à 100 mètres où la hauteur d'eau sous quille est moins critique mais où il existe des <i>éléments</i> pouvant engager la sécurité de la navigation de surface	Zones de fonds inférieurs à 100 mètres où la hauteur d'eau sous quille n'est pas considérée comme un problème pour le type de navigation de surface attendu dans la zone	Zones de fonds généralement supérieurs à 100 mètres où une description générale du fond est considérée comme suffisante
<i>IHT</i> maximum admissible à un <i>niveau de confiance</i> de 95%	2 mètres	5 mètres + 5 % de la profondeur	5 mètres + 5 % de la profondeur	20 mètres + 10 % de la profondeur
<i>IVT</i> maximum admissible à un <i>niveau de confiance</i> de 95%	a = 0.25 mètre b = 0.0075	a = 0.5 mètre b = 0.013	a = 0.5 mètre b = 0.013	a = 1.0 mètre b = 0.023
<i>Exploration complète du fond</i>	Exigée	Exigée	Non exigée	Non exigée
<i>Détection d'éléments</i>	<i>Eléments</i> cubiques > 1 mètre	<i>Eléments</i> cubiques > 2 mètres, jusqu'à 40 mètres de fond ; 10 % du fond au-delà de 40 mètres	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas

- NR2016-009 – Levés bathymétriques

« La détermination de la position, du brassage, et de la nature des points hauts du fond, têtes isolées ou bancs plus ou moins étendus, ou des objets qui encombrant ce fond (épaves, obstructions artificielles), constitue l'objectif principal d'un levé hydrographique, dans la mesure où ces éléments constituent des dangers pour la navigation de surface ou sous-marine »

- La recherche des relèvements, se divise en 2 phases:
 - L'exploration
 - La caractérisation

L'EXPLORATION

- Les limitations

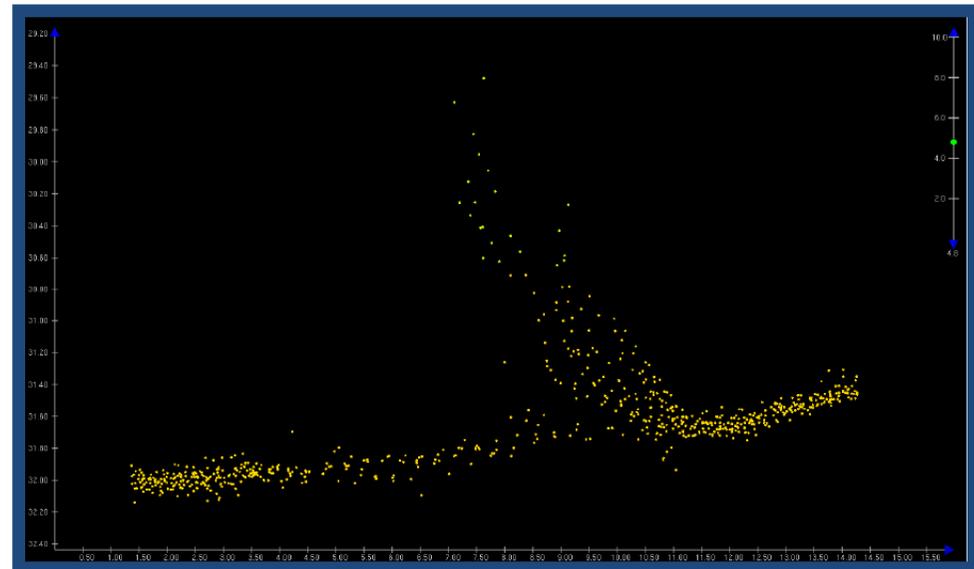
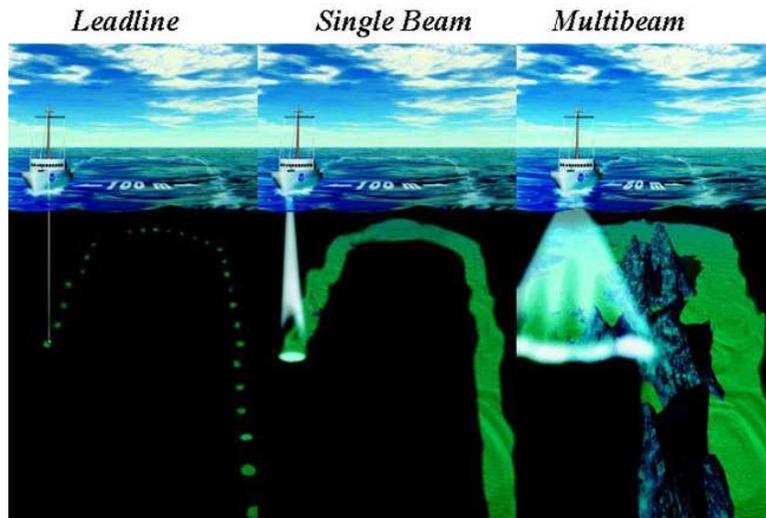


Figure 4 : Vue issue du module « Subset Editor » de Caris HIPS&SIPS 9.1 pour le passage à babord du cube.

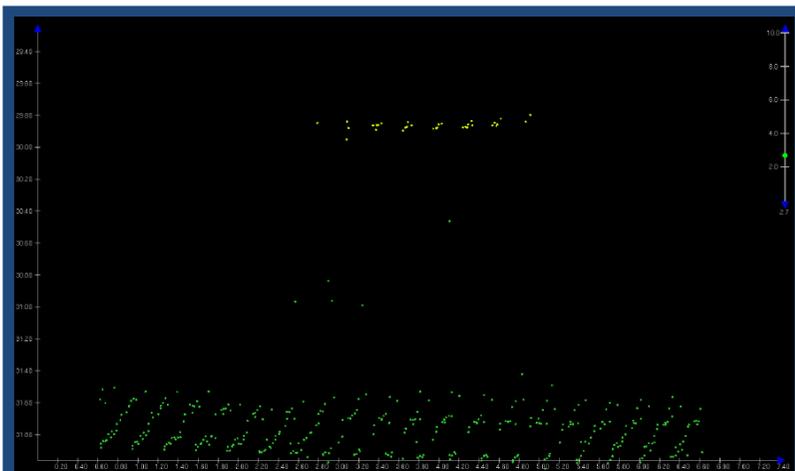
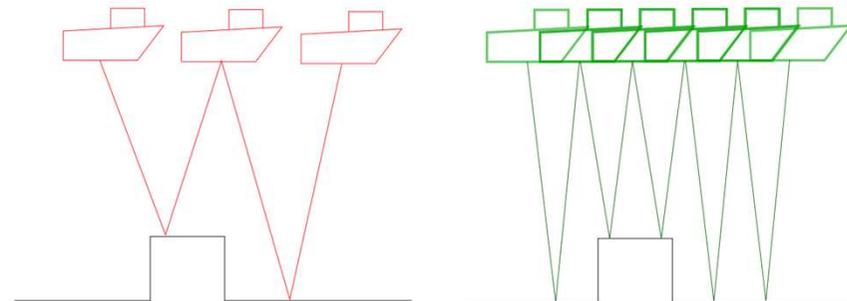
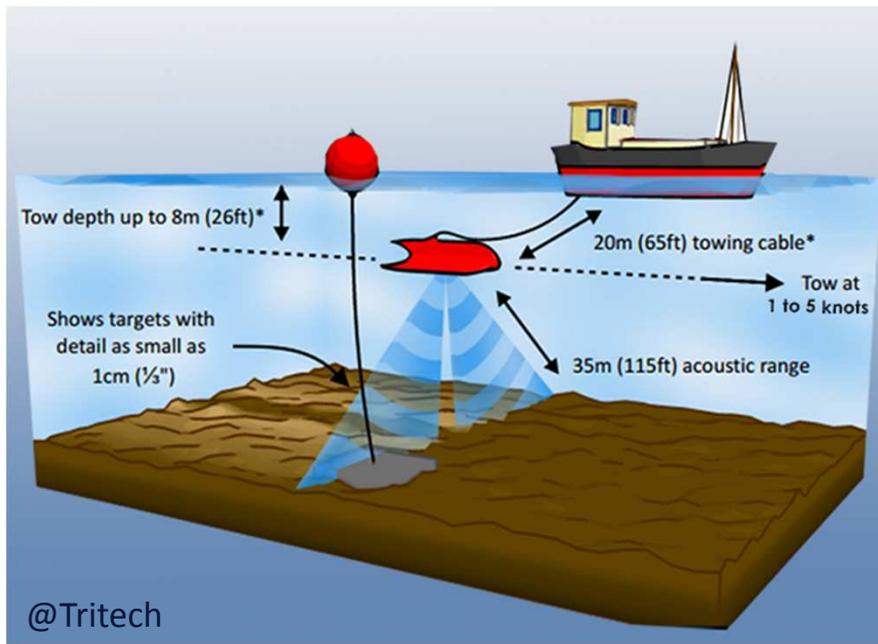


Figure 4 : Vue issue du module « Subset Editor » de Caris HIPS&SIPS 9.1 pour le passage à l'aplomb du cube en mode opérationnel (2°60'd'ouverture).



L'EXPLORATION

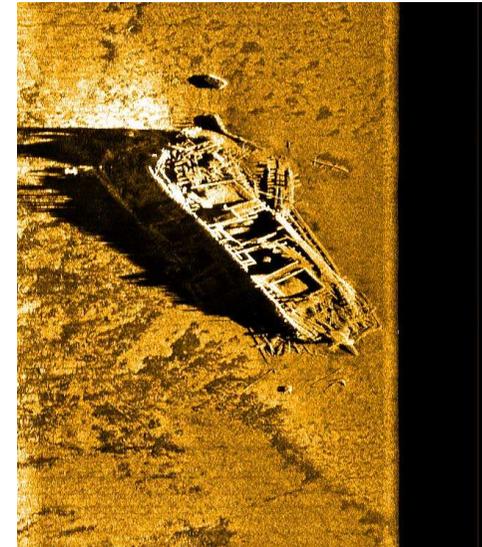
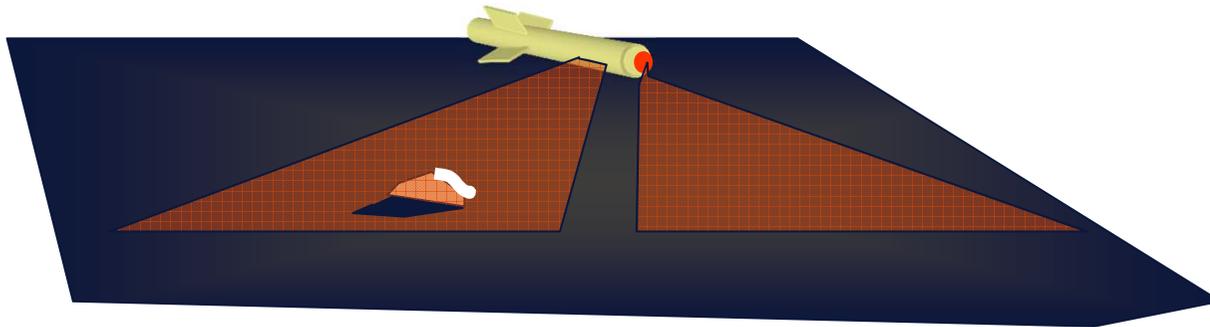
- Objectifs:
 - Détecter les obstructions entre les profils réguliers
 - Détecter les obstructions non vues au sondeur multifaisceau
- Moyens:
 - Sonar latéral
 - Magnétomètre pour la détection des épaves métalliques



Détection des obstructions

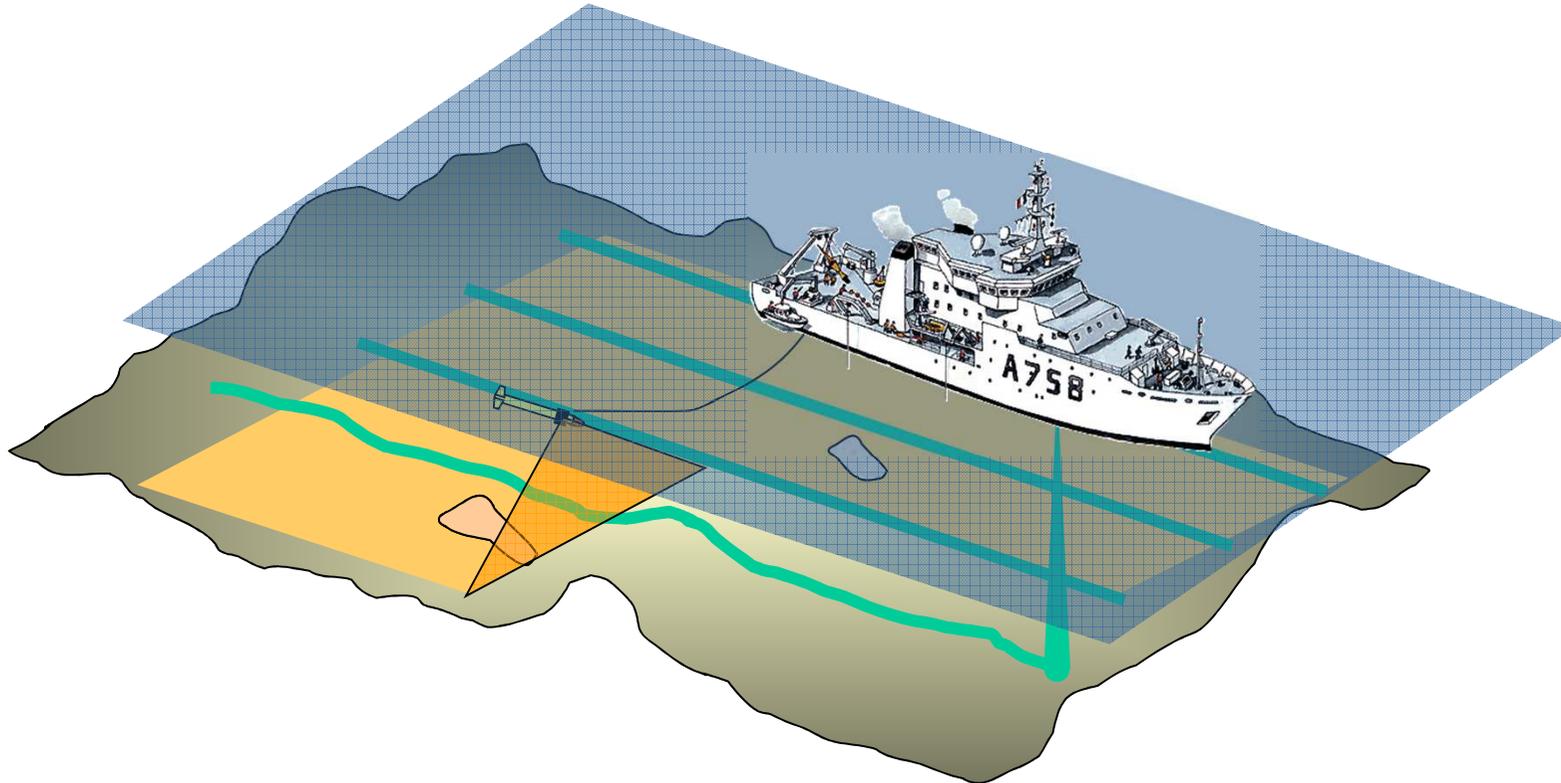


LE SONAR LATÉRAL



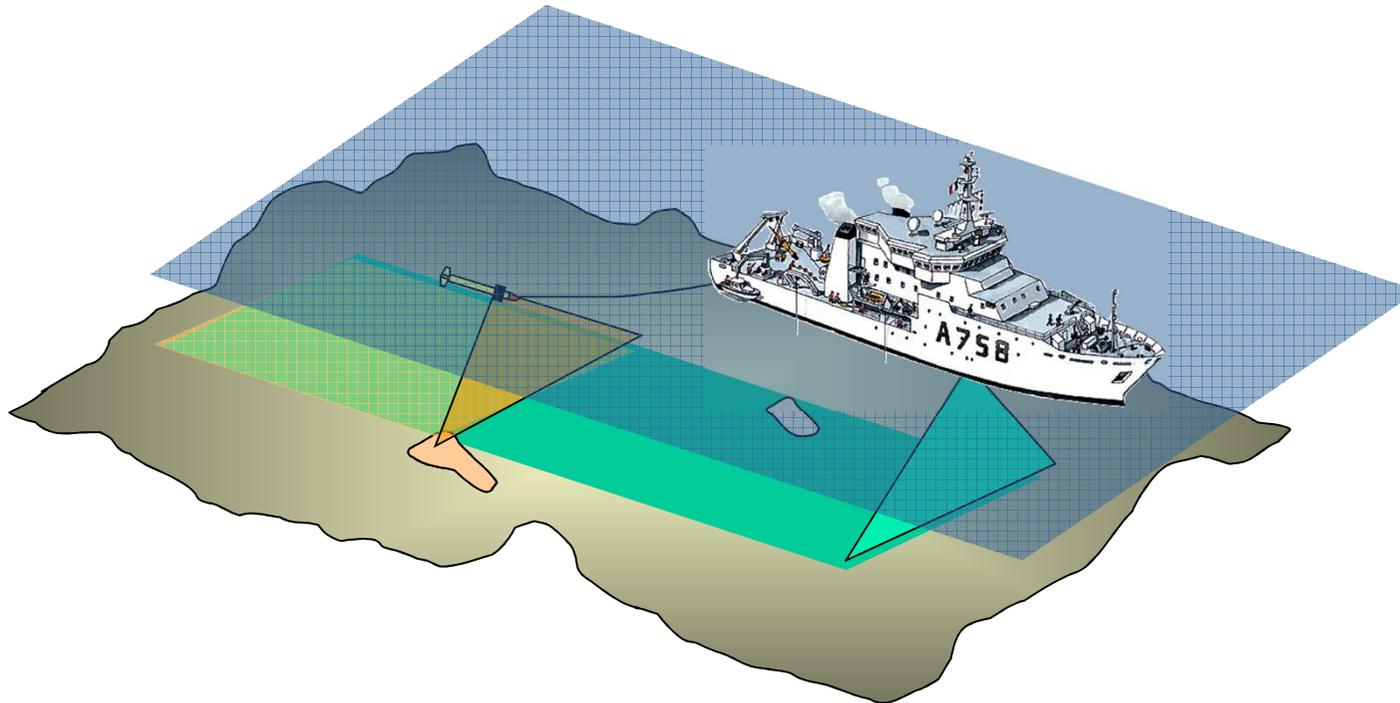
- Le sonar latéral est un appareil remorqué émettant deux faisceaux acoustiques sur les côtés de la route du navire qui le tracte
- Un obstacle sur le fond génère un écho et une ombre acoustique
- L'enregistrement du signal reçu donne une image acoustique du fond

LEVÉ AU SONDEUR VERTICAL ET SONAR LATÉRAL



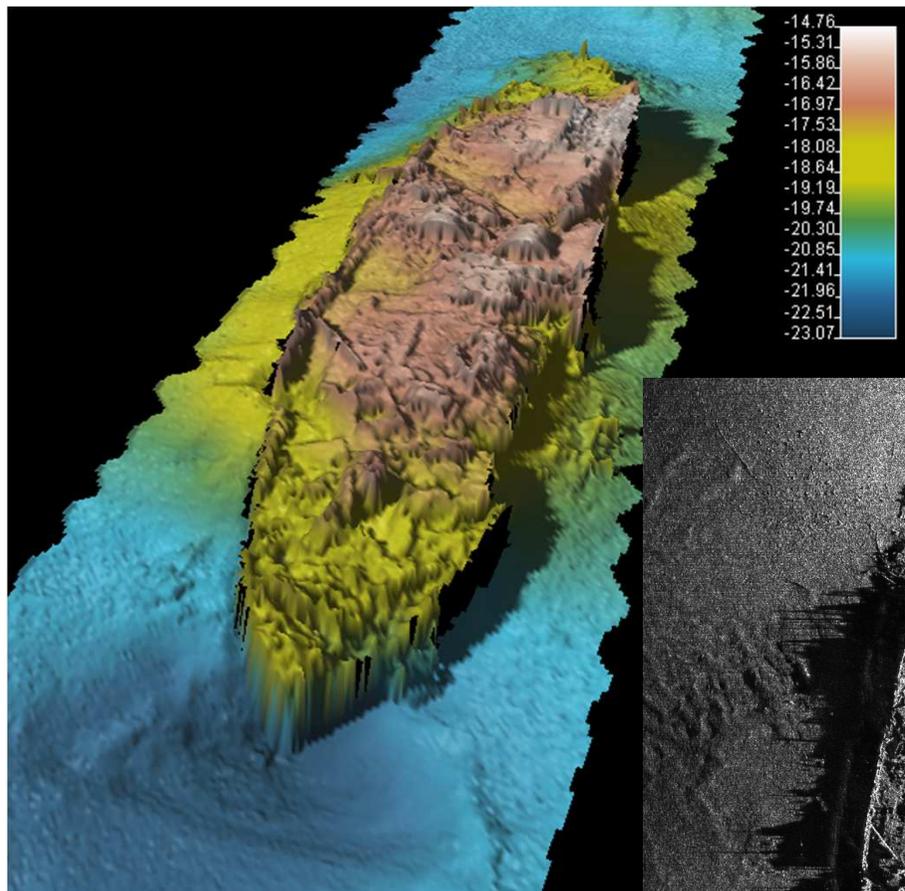
- La profondeur est mesurée le long de profils régulièrement espacés
- Le sonar latéral remorqué permet la détection des obstructions entre deux profils

LEVÉ AU SONDEUR MULTIFAISCEAU ET SONAR LATÉRAL

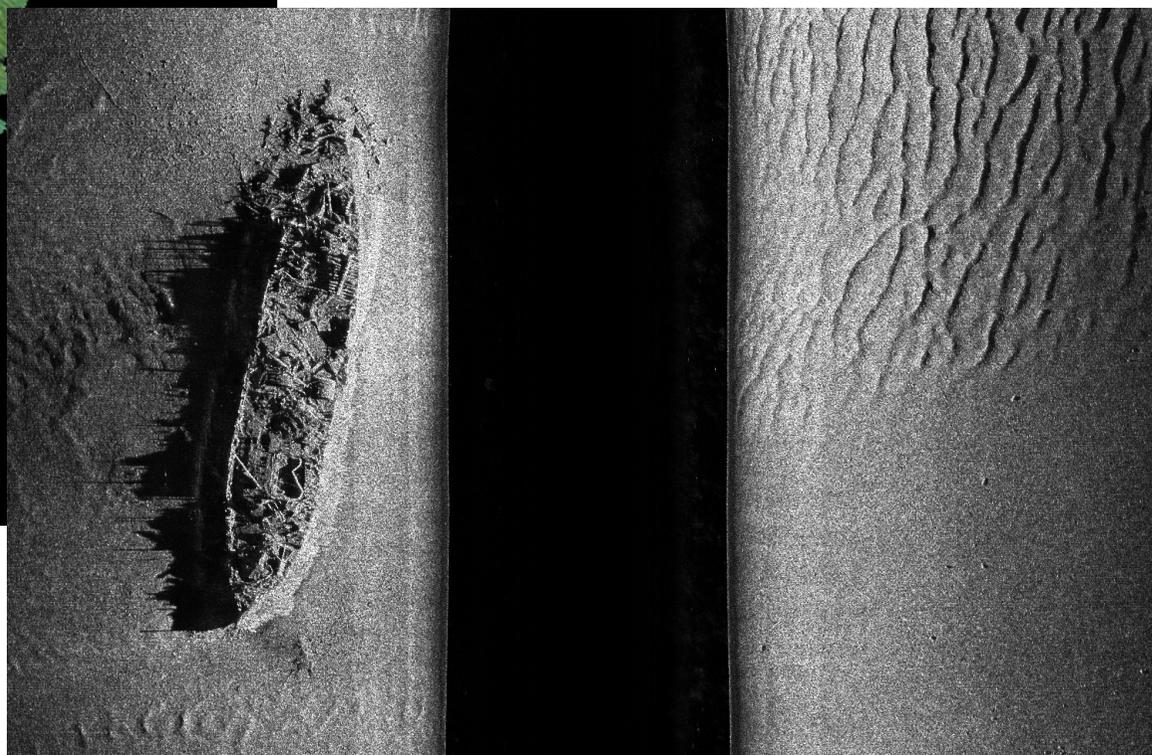


- La profondeur est mesurée sur une surface qui s'étend de part et d'autre de la route du navire
- Le sonar latéral augmente la capacité de détection et permet de confirmer la nature des obstacles détectés par le sondeur

LEVÉ AU SONDEUR MULTIFAISCEAU ET SONAR LATÉRAL



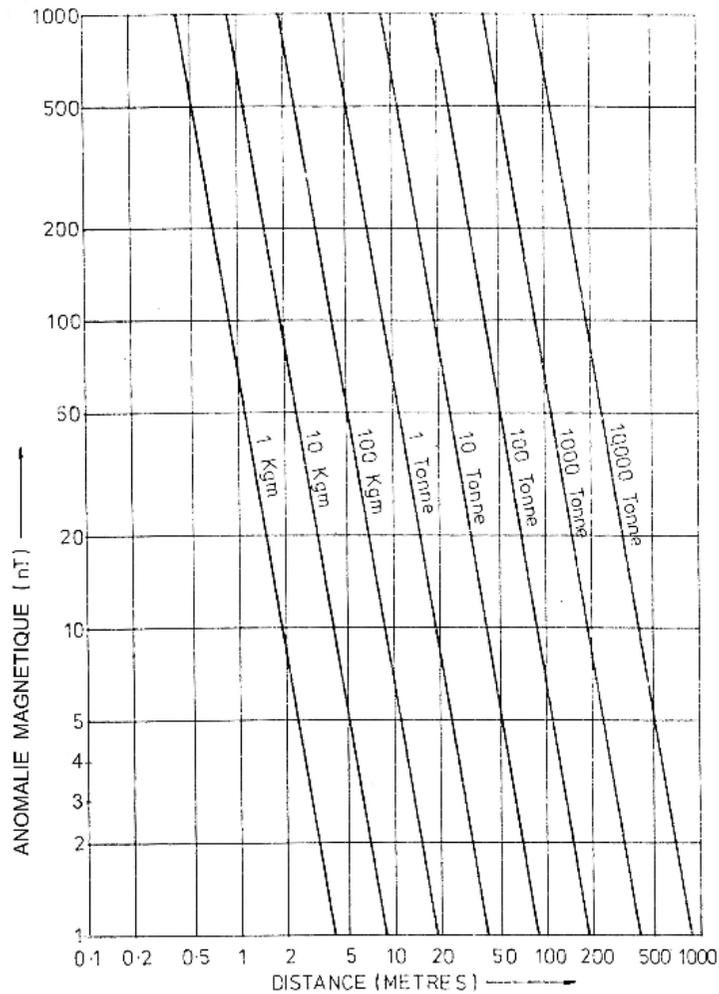
@ENSTA Bretagne



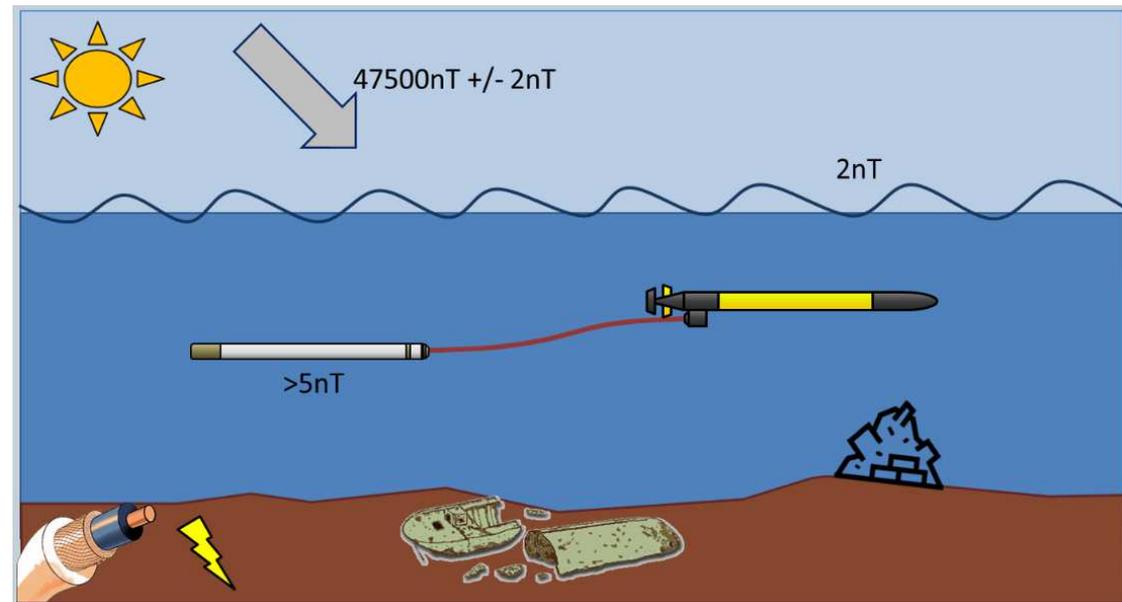
@DGA TN Brest

Détection des obstructions

MAGNÉTOMÈTRE



- Difficulté de localiser un objet loin du magnétomètre (Décroissance du champ magnétique en $1/r^3$)
- La détection dépend de la sensibilité du magnétomètre



@ENSTA Bretagne

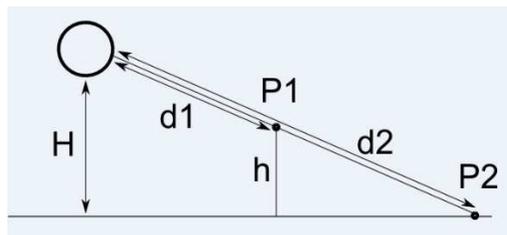
LA CARACTÉRISATION

Phase destinée à déterminer le brassiage, la position et les caractéristiques de l'obstruction

Brassiage: Valeur de la sonde la plus faible trouvée sur une remontée de fond

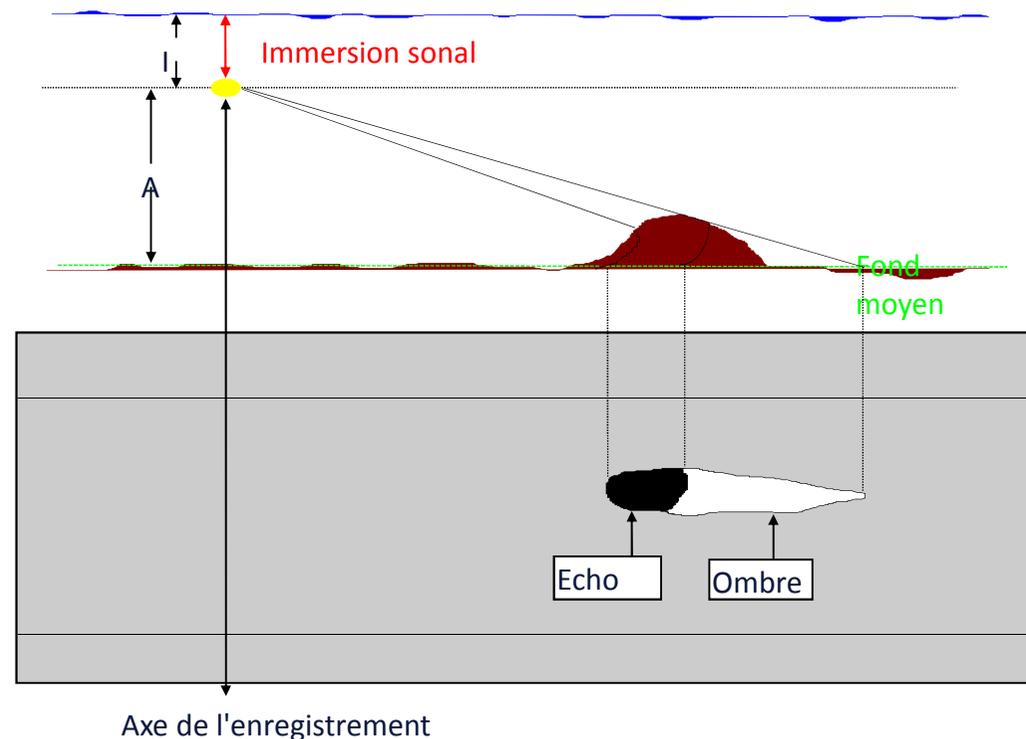


Avec le sonar latéral, les tailles de l'écho et de l'ombre sur l'enregistrement donnent une **ESTIMATION** de la hauteur de l'obstruction: **Sonde interprétée**



$$h = H * ((d2 - d1) / d2)$$

Détection des obstructions



LA CARACTÉRISATION

- S44 et NR2016-009
 - Pour un brassage < **40m** et qui représente un danger pour la navigation de surface
 - ⇒ Le brassage minimal de la structure doit être déterminé par examen physique ou mise en œuvre d'un sonar à haute résolution
 - > Par **moyen visuel** (plongeur, caméra, ROV)
 - > Par un **sondeur vertical** avec insonification de l'ensemble de la structure
 - > Par un **sondeur multifaisceau** avec une résolution optimale et une insonification de l'ensemble de la structure. Le ou les points hauts de la structure devront être cotés par les voies les plus précises du sondeur multifaisceau
 - Rm: La technologie lidar ne garantit pas la détection et la cotation de la sonde la plus courte

MERCI !

