

Guide pour l'installation d'un mouillage écologique

Ce guide doit permettre d'accompagner les porteurs de projets pour la mise en place de mouillages écologiques. Il n'est pas obligatoire pour le porteur de projet de suivre ces préconisations.

Généralités

Les contraintes techniques et conditions d'utilisation doivent être choisies en fonction du site (profondeur, propriétés physico-chimiques), de ses conditions environnementales (houle, courant), du navire (masse, longueur) et des recommandations des constructeurs pour l'ensemble des matériaux utilisés.

Le porteur de projet devra anticiper les besoins en termes d'entretien et de maintenance du dispositif. Un calcul cout de l'investissement VS cout de l'entretien semble alors pertinent à réaliser. De même, la fréquence de l'entretien reste déterminante pour la durée de vie de certains matériaux.

Pour déterminer sur quels sites il est possible d'implanter des vis hélicoïdales, ancres à palette ou toutes sortes d'ancrages, des tests sont recommandés. Les propriétés du site devront être vérifiées (nature du substrat, profondeur utile, etc...) en amont du choix de la solution technique.

Dans le cas où la pose des vis hélicoïdales ou ancres à palette n'est pas possible, des blocs naturels sont préconisés, notamment quand les épaisseurs du substrat en sable sont faibles et sur un substrat dur (volcanique ou corallien par exemple).

Le positionnement exact des mouillages sera à déterminer précisément pour éviter tout risque de dégradation des habitats. Un soin particulier sera apporté lorsque les mouillages se trouvent à proximité d'un récif corallien. Les récifs coralliens sont à la fois sensibles à l'altération physique directe, mais aussi à l'ensouillage et aux particules qui pourraient s'y déposer et les asphyxier. Il est donc essentiel que l'installation du mouillage se fasse le plus précautionneusement possible.

Constitution d'un poste de mouillage

Nature des ancrages

Afin de déterminer le mouillage adéquat en fonction du type de substrat, un tableau décisionnel a été réalisé. Ce tableau permet de prendre en considération la sensibilité des différents milieux afin de ne pas détériorer les habitats fragiles à protéger.

		Type d'ancrage			
		Ancre à vis hélicoïdale / Ancre à palette	Bloc naturel	Récif artificiel (bloc béton)	Scellement chimique
Substrat	Sable / Vase	<ul style="list-style-type: none">⇒ Adapté pour les zones sableuses avec des couches de sable importantes.⇒ Bonne intégration dans le paysage, peu d'emprise sur le fond (anneau seulement).⇒ Bien dimensionner la taille de la vis en fonction du navire qui l'utilise.	<ul style="list-style-type: none">⇒ Roche naturelle permettant de créer un habitat qui sera rapidement colonisé par les différentes espèces. (+)⇒ Bonne intégration dans le paysage sous-marin. Roche locale.⇒ Permet d'avoir un attrait supplémentaire pour les plongeurs sur des zones sableuses.⇒ Bien dimensionner le bloc en fonction du poids du navire. Risque de ragage.	<ul style="list-style-type: none">⇒ Le mouillage innovant permettra de créer un habitat qui sera colonisé (plus ou moins rapidement en fonction de la rugosité du béton et de la complexité de la structure) par les différentes espèces. (+)⇒ Structure anthropique ayant un impact visuel dans le paysage sous-marin.⇒ Permet d'avoir un attrait supplémentaire pour les plongeurs sur des zones sableuses.⇒ Bien dimensionner le bloc en fonction du poids du navire. Risque de ragage.	Non concerné
	Herbiers	<ul style="list-style-type: none">⇒ Adapté pour les zones d'herbiers (pas de destruction d'habitat) avec des couches de sable importantes.⇒ Bonne intégration dans le paysage, peu d'emprise sur le fond (anneau seulement).⇒ Bien dimensionner la taille de la vis en fonction du navire qui l'utilise.	<ul style="list-style-type: none">⇒ Destruction de l'herbier sous et autour du bloc naturel. (-)⇒ Uniquement si la vis hélicoïdale ou l'ancre à palette est impossible⇒ Roche naturelle permettant de créer un habitat qui sera rapidement colonisé par les différentes espèces.⇒ Bonne intégration dans le paysage sous-marin. Roche locale.⇒ Permet d'avoir un attrait supplémentaire pour les plongeurs sur des zones d'herbiers.⇒ Bien dimensionner le bloc en fonction du poids du navire. Risque de ragage. (-)	<ul style="list-style-type: none">⇒ Destruction de l'herbier sous et autour du récif artificiel. (-)⇒ Uniquement si la vis hélicoïdale ou l'ancre à palette est impossible⇒ Le bloc de béton permettra de créer un habitat qui sera colonisé (plus ou moins rapidement en fonction de la rugosité du béton et de la complexité de la structure) par les différentes espèces.⇒ Structure anthropique ayant un impact visuel dans le paysage sous-marin.⇒ Permet d'avoir un attrait supplémentaire pour les plongeurs sur des zones sableuses.⇒ Bien dimensionner le bloc en fonction du poids du navire. Risque de ragage.	Non concerné
	Récifs coralliens	⇒ Non concerné sauf si zone sableuse suffisante.	<ul style="list-style-type: none">⇒ Système adapté uniquement si zone dépourvue de coraux⇒ Uniquement si vis hélicoïdale impossible⇒ Si option retenue, garantir qu'il n'y aura pas de déplacements de la charge.		<ul style="list-style-type: none">⇒ Système non invasif. Nécessite une technicité particulière car le scellement dépend du type de roche.⇒ Bonne intégration dans le paysage, peu d'emprise sur le fond (anneau seulement).

Les différents types d'ancrages

Ancre à vis hélicoïdale / Ancre à palette

- Ancre à vis hélicoïdale :



Source : Sea Tech & Fun Europe

Les ancres à vis hélicoïdales doivent être dimensionnées selon la longueur et le poids du bateau présentant le tonnage maximum.

Pour exemple les modèles SKREW (Sea Tech & Fun Europe) et Ellipse (Nautiscaphe ancrage) proposent les caractéristiques suivantes :

AIDE AU CHOIX D'UNE ANCRE A VIS SKREW*

CONDITIONS D'UTILISATION			POIDS DU BATEAU				
			< 2,5t	< 5t	< 12t	< 18t	> 18t
Mouillage Monocoque	Sable	Zone abritée	SK1600	SK2500	SK6400	SK8500	Nous consulter
		Zone très exposée (vent/houle/etc...)	SK2500	SK6400	SK8500	Nous consulter	Nous consulter
	Vase	Zone abritée	SK2500	SK3500	SK6400	SK8500	Nous consulter
		Zone très exposée (vent/houle/etc...)	SK3500	SK6400	SK8500	Nous consulter	Nous consulter
	Autre	Nous consulter					
Mouillage Multicoque	Sable	Zone abritée	SK2500	SK6400	Mouillage avec 3 ancres → Nous consulter		
		Zone très exposée (vent/houle/etc...)	SK6400	SK8500			
	Vase	Zone abritée	SK6400	SK6400			
		Zone très exposée (vent/houle/etc...)	SK6400	SK8500			
	Autre	Nous consulter					
Mouillage plage pour annexe ou Jetski	SKJET						
Autre utilisation (fixations pontons flottants, sentiers sous-marins, balisage, etc...)	Nous consulter						

*Ces informations sont données à titre indicatif, nous restons à votre disposition pour confirmation du choix du modèle d'ancre.



SEA TECH & FUN EUROPE sarl
ZA DE L'ECLUSE - 83460 LES ARCS SUR ARGENS - France
TEL + 33 (0) 4 94 73 00 40 FAX + 33 (0) 4 94 73 04 80
www.skrew-anchor.com info@skrew-anchor.com





FICHE TECHNIQUE



ANCRE SKREW modèle SK2500

Référence : A.13.10.2500

Désignation :

Ancre Skrew acier galvanisé à chaud E24
Norme NF EN ISO 1461

Caractéristiques :

Longueur verge : 1 m
Diamètre verge : 60 mm
Nombre de disque : 2
Poids : 9.75 kg

Utilisation :

Recommandée pour les mouillages permanents de bateaux et amarrage de pontons.



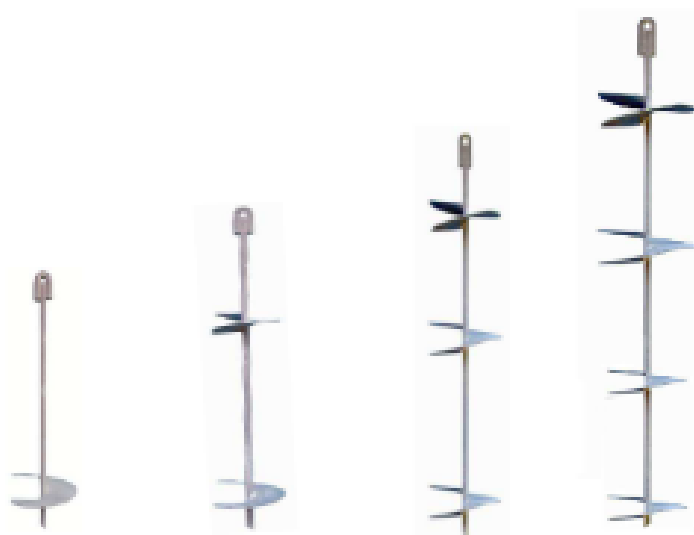
SAS Nautiscaphe
ZI Le Marais – Rue des Bouleaux
01460 PORT
Tél. 04 74 76 99 99
Fax. 04 74 76 78 00
www.nautiscaphe-ancrage.com



FICHE TECHNIQUE

ELLIPSE

	NOMBRE DE PALES	Ø DE PALE	HAUTEUR DE TIGE	Ø DE TIGE	POIDS
Ellipse I	1	25 cm	1 m	25 mm	6.4 Kg
Ellipse II	2	25 cm	1.5 m	25 mm	8.60 Kg
Ellipse IIIS	3	30 et 40 cm	2 m	30 mm	24 Kg
Ellipse IVF	4	30 et 40 cm	3 m	30 mm	35 Kg



Matière : acier.

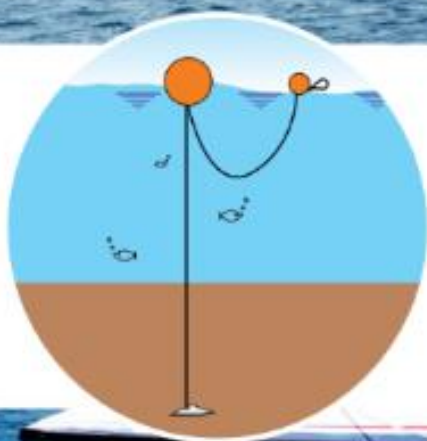
Revêtement : galvanisation à chaud.

Alliage utilisé garantissant élasticité et résistance.

	ELLIPSE II	ELLIPSE IIIS	ELLIPSE IVF
Tenue minimum certifiée VERITAS – sol tendre	1.2 t	2.3 t	4 t
Equivalent bloc béton – sol tendre	1.5 t	3 t	5.5 t
Tenue maximum certifiée VERITAS – sol compact	2 t	4.2 t	5.3 t
Equivalent bloc béton –sol compact	2.5 t	5.5 t	7 t

SAS au capital de 42550 € - SIRET 494 604 945 00027 – TVA FR27494604945 – APE : 4784Z

- Ancre à palette :



Les ancrs à palette doivent être dimensionnées selon la longueur et le poids du bateau présentant le tonnage maximum. Pour exemple le modèle Platipus (Platipus marine anchoring) propose les caractéristiques suivantes :








Exemple d'ancre à palette avec le choix de la liaison

Principe d'installation :



Source : Platipus Marine Anchoring

Exemple des tenues des ancrs à palette Platinus marin anchoring dans un sol mou

ANCHOR TYPE	T-LOC VERSION	DIMENSIONS L x W x H (mm)	PROJECTED SURFACE AREA SQUARE MM (SQUARE INCH)	MATERIALS	TYPICAL LOAD RANGE	MINIMUM DRIVEN DEPTH	Wire	Rod	Chain
B04T		310 x 110 x 93	28,600 (44.33)	SG Cast Iron; Aluminium Bronze	10 - 30 + kN (2000 - 6000lb)	2m	✓	✓	✓
B06T		336 x 206 x 91	45,500 (70.52)	SG Cast Iron; Aluminium Bronze	15 - 50 + kN (3500 - 11000lb)	2m	✓	✓	✓
B08T		423 x 259 x 105	71,500 (110.82)	SG Cast Iron; Aluminium Bronze	25 - 75 + kN (5500 - 16500lb)	3m	✓	✓	✓
B10T		541 x 335 x 110	115,800 (179.49)	SG Cast Iron; Aluminium Bronze	40 - 100 + kN (9000 - 22000lb)	4m	✓	✓	✓
B12T		675 x 410 x 110	165,000 (255.81)	SG Cast Iron; Aluminium Bronze	60 - 150 + kN (13000 - 33000lb)	5m	✓	✓	✓

Source : Platinus Marine Anchoring

Chaque dispositif doit être conçu et adapté en fonction du type de navire et du modèle choisi intégrant les données du constructeur. Pour les grosses unités des solutions techniques de multiplication des ancrs peuvent envisagées en chainant ensemble plusieurs ancrs, tout en s'assurant de l'intégrité du dispositif.

Exemple de barre de liaison pour des fonds médiocres ou des caractéristiques de navires le justifiant avec la pose de plusieurs ancrs de façon à obtenir la tenue nécessaire :



FICHE TECHNIQUE



BARRE DE LIAISON POUR 3 ANCRES SKREW

Référence : BAR635K

Désignation :

Barre de liaison en acier galvanisé pour 3 ancres à vis SKREW

Acier E36 galvanisé à chaud

Fournis avec 3 gros axes boulonnés pour maintenir les têtes d'ancrage

Caractéristiques :

Longueur : 3 mètres

Poids : 40kg



Utilisation :

Cette barre de liaison permet l'assemblage de 3 points d'ancrages (peu importe le modèle de Skrew) et offre une possibilité de traction plus élevée. Cela permet de répartir la force demandée sur les 3 ancres.

Un seul point d'ancrage sur un anneau très résistant



Exemple d'ancrage par deux ancrs à vis, reliées par une chaîne mère, pour une grosse unité sur la matte morte de posidonie en Corse :



Source : Nautiscaphe ancrage

L'entreprise en charge des travaux doit certifier la conformité du dispositif final et peu importe la technique utilisée. Un prévisionnel des suivis et des travaux dans le temps doit être remis au porteur de projet afin de planifier les périodes de contrôle et les opérations curatives.

Note : les ancrs à vis sont en acier galvanisé, les composants de la ligne de mouillage en contact avec la vis devront être également en acier galvanisé afin d'éviter la corrosion galvanique.

Blocs naturels

On recherchera l'utilisation de blocs naturels (andésite) sur les sites les plus préservés, et afin de garantir la qualité paysagère du site.

Pour les grosses unités des solutions techniques de multiplication des blocs peuvent être envisagées en chainant ensemble plusieurs blocs, tout en s'assurant de l'intégrité du dispositif.

Le béton est exclu de la conception de mouillages écologiques, car peu vertueux (utilisation d'intrant, matières premières non renouvelables...)

Les corps morts constitués par des blocs d'andésite devront être équipés, via un scellement, d'anneaux en acier galvanisé. Ces anneaux doivent être au moins au nombre de deux, car ils subissent la corrosion et c'est le seul accessoire d'usure qui ne pourra pas être changé par la suite. Les matériaux choisis pour l'organeau doivent être étudiés pour assurer une résistance suffisante et à long terme. Une recherche de coût/bénéfice doit être privilégiée.

Les blocs devront respecter un critère de masse, adapté au gabarit du bateau le plus gros à amarrer. Ce dimensionnement devra être vérifié par l'entreprise.

Lignes de mouillage

Bout en fibre polyamide

Un bout polyvalent, d'un très bon rapport poids/résistance, bonne résistance à la rupture et à son allongement, bonne longévité en général et aux UV en particulier. Elle peut constituer la ligne complète par l'utilisation de nœuds, cosse cœur et autres, afin de réduire l'utilisation de matériaux ferreux en milieu salin. Son faible coût permet un renouvellement régulier.

Polyamide Rope MS-211



Cordage 3 torons double torsion, en polyamide haute ténacité. (Source : Meyer-sansboeuf)

Cable mixte

Pour la ligne de mouillage, le câble mixte peut être utilisé. Il est une combinaison textile/métal. Il est composé de 6 torons en polypropylène/polyester renforcés chacun par un câble en acier galvanisé et d'une âme en acier. Ce cordage résiste bien au ragage, au vandalisme et conserve une bonne souplesse.

Ce type de câble présente l'avantage d'éviter les casses et les coupes de lignes accidentelles (coups d'hélice), contrairement au simple cordage en fibres synthétiques. Il présente également l'avantage d'être beaucoup moins sensible à la corrosion qu'une chaîne sur le long terme.



Chaîne

Non concerné

Pour plus de sûreté, nous utiliserons toujours la gamme supérieure en diamètre par rapport aux recommandations du fabricant.

Constitution générale d'un poste de mouillage

Afin de réaliser un mouillage le plus durable possible, la ligne peut être composée des éléments suivants :

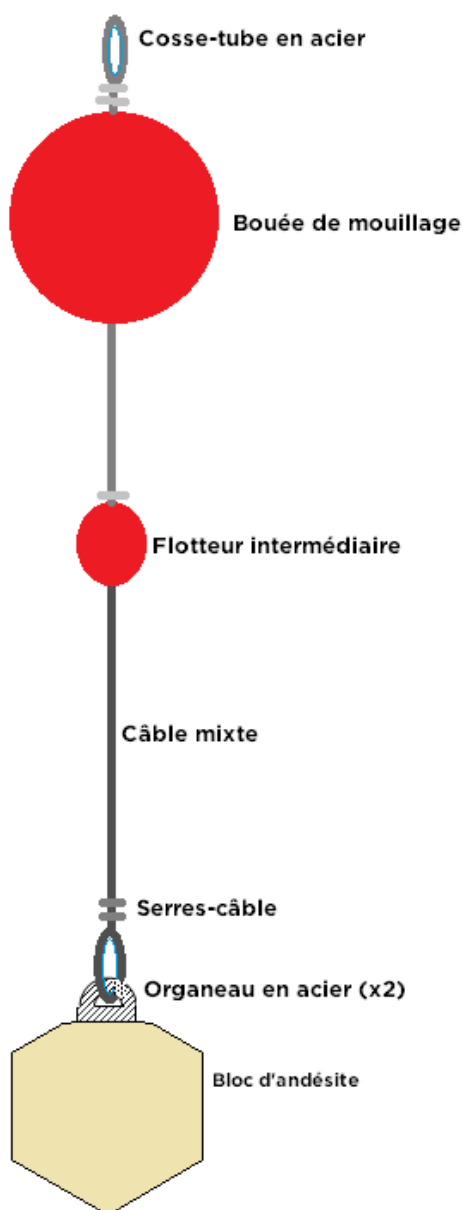
- 2 organeaux épais en acier galvanisé scellés sur les blocs d'andésite ou bien un anneau intégré à l'ancre à vis hélicoïdale/ ancre à palette ;
- un câble de mouillage en matériau choisi de longueur égale à 1,5 fois la profondeur ;
- 7 serres-câbles en acier galvanisé : 3 par boucles/épissures et 1 pour maintenir le flotteur sur la ligne à la hauteur souhaitée ;
- un flotteur intermédiaire en mousse avec cheminée traversante (24-25mm) de 11/25 litres ; doit-être positionné 2.5m sous la surface.
- une bouée blanche moussée à cheminée centrale (24-25mm) de diamètre 650 mm ;
- manchons pour renforcer la cosse tube supérieure.

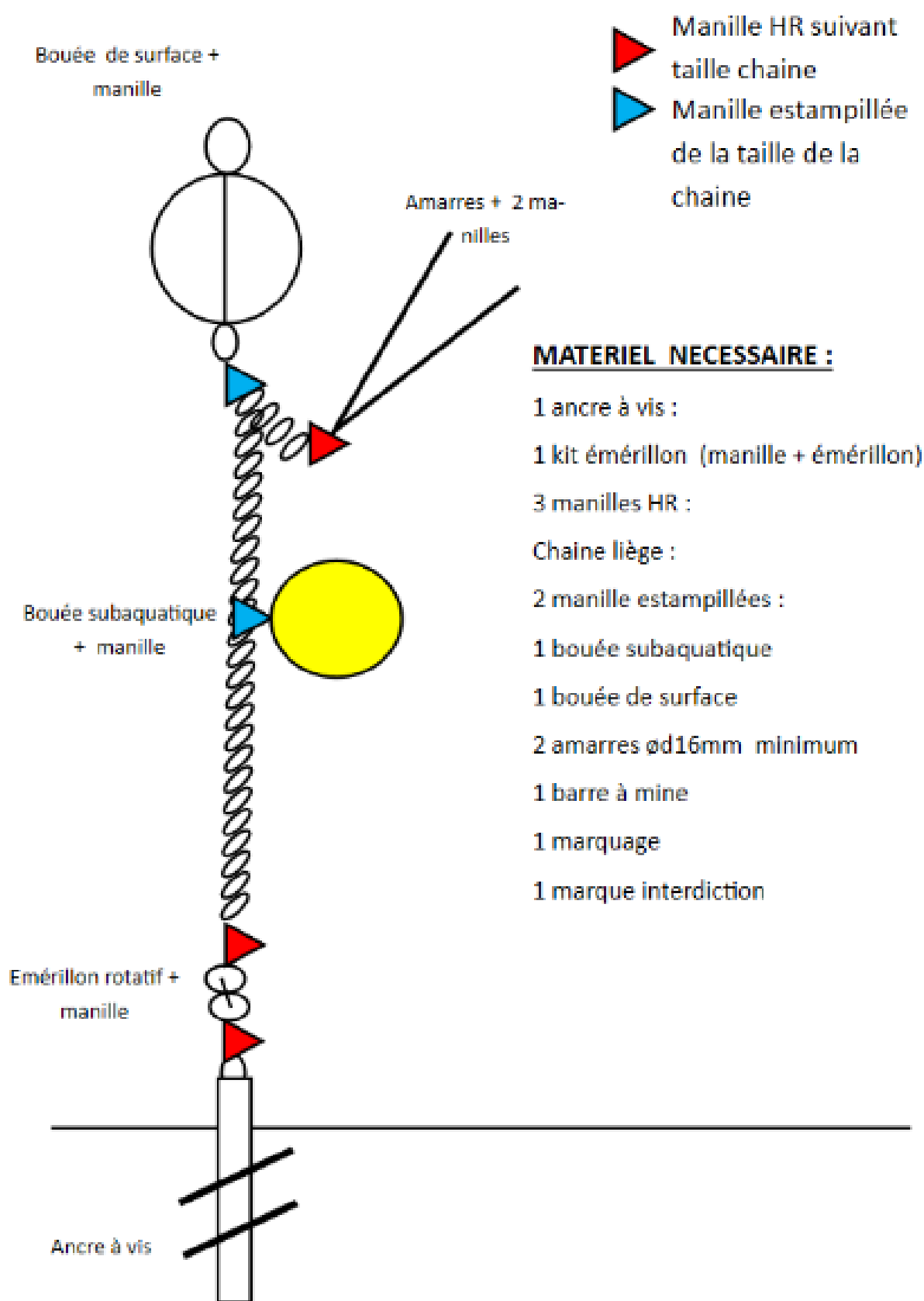
L'inscription pourra aussi être complétée par le nom du prestataire à qui a été attribué l'AOT pour éviter toute confusion possible. Attention, si le prestataire décide de coller un autocollant sur la bouée pour noter ces informations, il devra, à sa charge, le remettre en état si l'autocollant se décolle.

Tous les éléments constitutifs de la ligne de mouillage doivent être en acier galvanisé afin de ne pas créer de point préférentiel de corrosion lié à la différence de potentiel entre différents métaux.

La longueur totale des lignes devra être supérieure à la profondeur du mouillage pour permettre au mouillage de ne pas être constamment sous tension en particulier quand il y a du courant ou pour palier les légères marées. Le câble mixte entre le mouillage et le flotteur intermédiaire devra être suffisamment long pour que l'ensemble des lignes ne soient pas sous tension quand aucun bateau n'est amarré.

Exemples de montage avec bouée sub-surface :





Source : Sea Tech & Fun Europe

La qualité des matériaux et les liaisons entre les éléments sont à prendre en compte pour toutes les parties de la ligne de mouillage.

Détail d'une liaison sur une ligne de mouillage avec manille HR boulonnée, mouchetée avec câble acier :

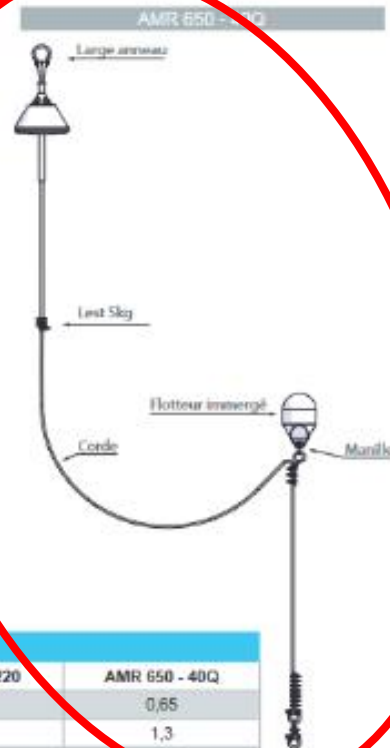


Source : Nautiscaphe ancrage

Exemple d'une autre ligne de mouillage avec du bout en polyamide.

Il est possible de faire un nœud (cabestan, nœud d'ancre) pour remplacer les serre-câbles sur l'organeau, utiliser un nœud de chaise, épissure ou cabestan sur anneau pour la partie haute. Un câble mixte peut également remplacer aisément le bout en polyamide.

DISPOSITIFS D'AMARRAGE



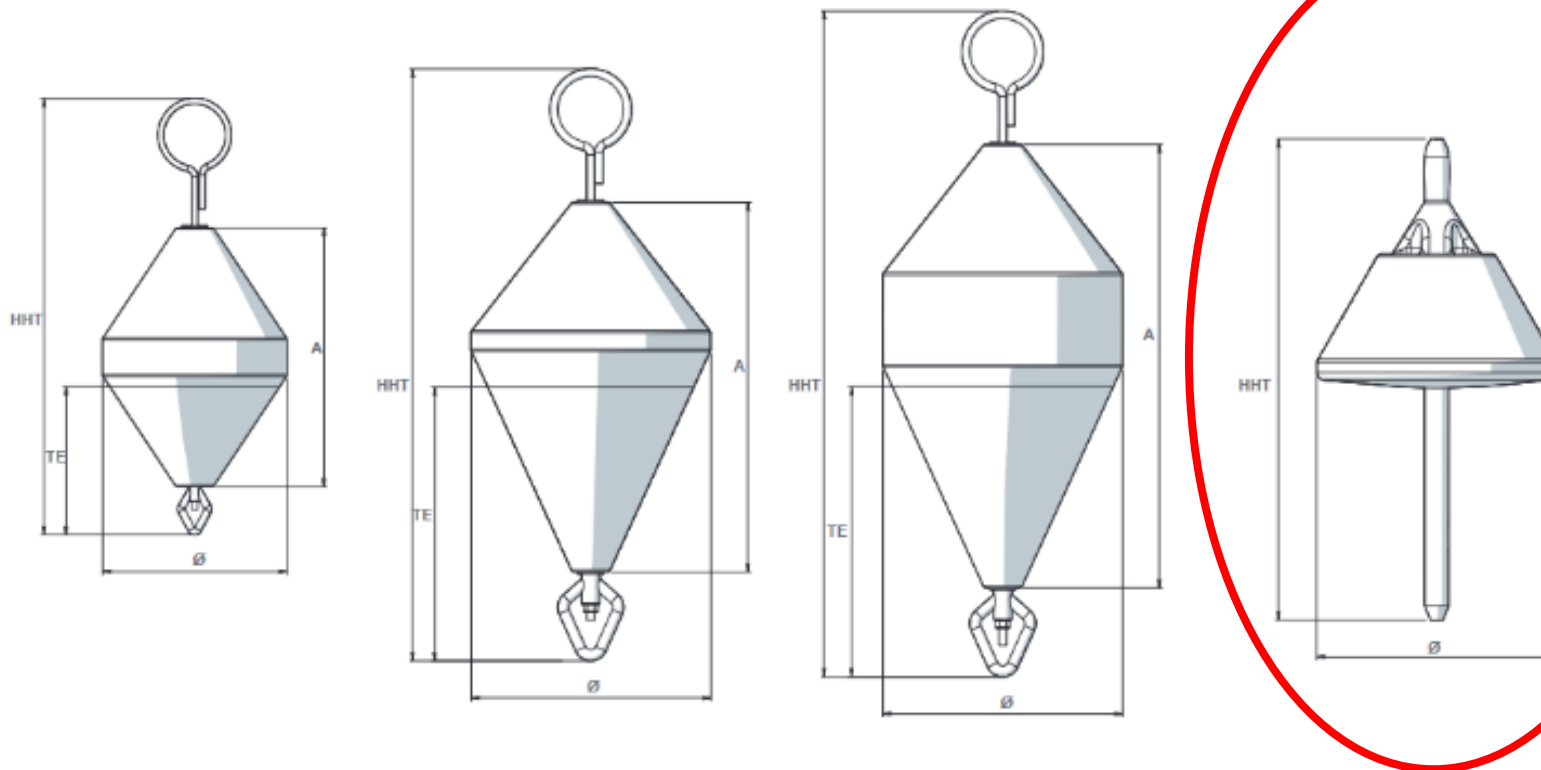
DIMENSIONS (m)				
Modèle	AMR 500 - 60	AMR 650 - 110	AMR 650 - 220	AMR 650 - 40Q
Ø: Diamètre	0,5	0,65	0,65	0,65
HHT: Hauteur hors tout	1,2	1,6	1,8	1,3
TE : Tirant d'eau	0,4	0,7	0,7	—
A: Hauteur flotteur	0,7	1	1,2	—
Diamètre de la tige	0,02			

SPÉCIFICATIONS			
Modèle	AMR 500 - 60	AMR 650 - 110	AMR 650 - 220
Poids (t)	0,01	0,02	0,03
Flottabilité (kg/cm)	12		
Volume (l)	68	140	206
Applications	Côtier, estuaire, port	Haute mer, côtier, estuaire, port	Côtier, estuaire, port
Structure	Acier peint ou galvanisé à chaud		
Flotteurs	Polyéthylène moyenne densité UV 15 moussé (40kg/m³)		

AMR 650 - 220
Les éléments de mouillage (manilles, chaînes, émetteurs, corps-mors) sont disponibles dans la section mouillage du catalogue.

Source : Mobilis

AMR 650 / 500-60



Source : Mobilis

AMR 500 - 60

AMR 650 - 110

AMR 650 - 220

AM 650 - 40Q

Les photos et illustrations publiées sont non contractuelles.