



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**G.971**

(04/2000)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE  
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX  
NUMÉRIQUES

Sections numériques et systèmes de lignes numériques –  
Systèmes sous-marins à câbles optiques

---

**Caractéristiques générales des systèmes de  
câbles optiques sous-marins**

Recommandation UIT-T G.971

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G  
**SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES**

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
Généralités	G.900–G.909
Paramètres pour les systèmes à câbles optiques	G.910–G.919
Sections numériques à débits hiérarchisés multiples de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Systèmes numériques de transmission par ligne à débits non hiérarchisés	G.930–G.939
Systèmes de transmission numérique par ligne à supports MRF	G.940–G.949
Systèmes numériques de transmission par ligne	G.950–G.959
Section numérique et systèmes de transmission numériques pour l'accès usager du RNIS	G.960–G.969
<b>Systèmes sous-marins à câbles optiques</b>	<b>G.970–G.979</b>
Systèmes de transmission par ligne optique pour les réseaux locaux et les réseaux d'accès	G.980–G.989
Réseaux d'accès	G.990–G.999

*Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.*

**Caractéristiques générales des systèmes de câbles optiques sous-marins**

**Résumé**

La présente Recommandation UIT-T s'applique aux systèmes de câbles optiques sous-marins. Elle a pour but d'identifier les principales caractéristiques des systèmes de câbles optiques sous-marins et de fournir des informations générales sur les Recommandations applicables dans le domaine des systèmes de câbles optiques sous-marins.

La présente Recommandation UIT-T a été publiée pour la première fois en 1993 et révisée en 1996. Des modifications y ont été apportées compte tenu de l'élaboration d'une nouvelle Recommandation UIT-T (G.977 [6]). Une version actualisée de la liste de navires câblés et d'équipements submersibles qui figurait dans le *Livre bleu*, Tome III, Supplément n° 11, est également incluse ci-après.

**Source**

La Recommandation G.971 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 15 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 4 avril 2000 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de la CMNT.

## AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

## NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2001

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
1	Domaine d'application ..... 1
2	Références normatives ..... 1
3	Termes et définitions ..... 1
4	Abréviations ..... 1
5	Caractéristiques des systèmes de câbles optiques sous-marins ..... 2
6	Relation entre les Recommandations applicables aux systèmes de câbles optiques sous-marins ..... 2
Appendice I – Renseignements sur les navires câbliers et les équipements submersibles de divers pays ..... 5	

## Recommandation UIT-T G.971

### Caractéristiques générales des systèmes de câbles optiques sous-marins

#### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation UIT-T s'applique aux systèmes de câbles optiques sous-marins.

Elle a pour but d'identifier les principales caractéristiques des systèmes de câbles optiques sous-marins.

#### 2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- [1] Recommandation UIT-T G.972 (1997), *Définition des termes relatifs aux systèmes de câbles sous-marins à fibres optiques.*
- [2] Recommandation UIT-T G.974 (1993), *Caractéristiques des systèmes sur câble sous-marin à fibres optiques équipés de régénérateurs.*
- [3] Recommandation UIT-T G.973 (1996), *Caractéristiques des systèmes en câbles sous-marins à fibres optiques sans répéteurs.*
- [4] Recommandation UIT-T G.975 (1996), *Correction directe d'erreur pour les systèmes sous-marins.*
- [5] Recommandation UIT-T G.976 (1997), *Méthodes de test applicables aux systèmes de câbles sous-marins à fibres optiques.*
- [6] Recommandation UIT-T G.977 (2000), *Caractéristiques des systèmes de câbles optiques sous-marins à amplification optique.*

#### 3 Termes et définitions

Les termes utilisés dans la présente Recommandation UIT-T sont définis dans la Recommandation UIT-T G.972 [1].

#### 4 Abréviations

La présente Recommandation UIT-T utilise les abréviations suivantes:

- BU unité de dérivation (*branching unit*)
- CTE équipement de terminaison de câble (*cable terminating equipment*)
- PFE équipement de téléalimentation (*power feeding equipment*)
- TTE équipement terminal de transmission (*terminal transmission equipment*)

## 5 Caractéristiques des systèmes de câbles optiques sous-marins

Un système de câbles optiques sous-marins possède des caractéristiques techniques particulières:

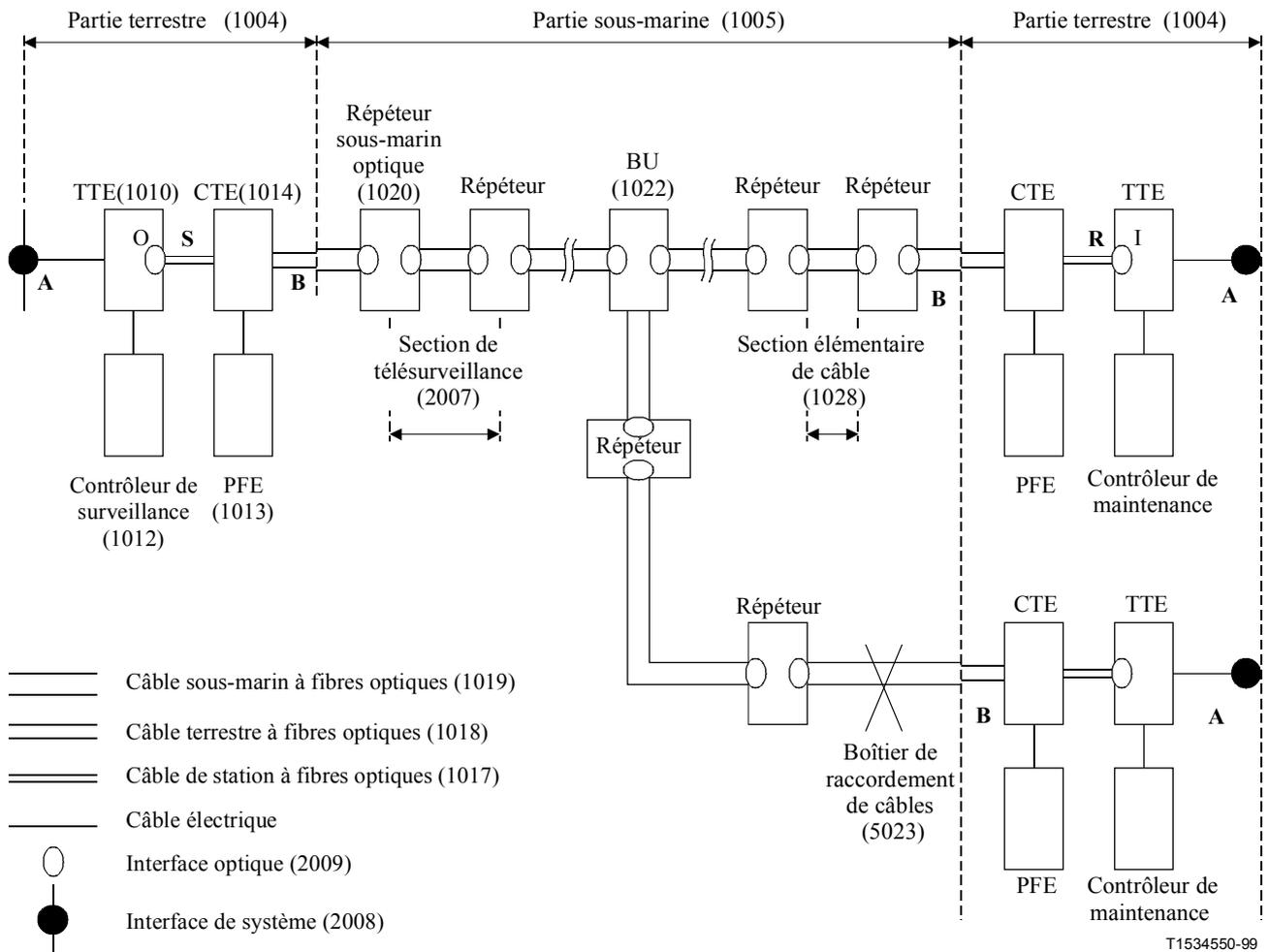
- a) un système de câbles sous-marins doit avoir une longue durée de vie et une haute fiabilité; cela tient essentiellement au fait que, en raison de la difficulté d'accès aux équipements immergés, la construction et la maintenance d'une liaison sont longues et coûteuses; en outre, la plupart des liaisons sous-marines ont une importance stratégique dans le réseau de transmission, et l'interruption d'une liaison se traduit généralement par une perte importante de trafic et de recettes.
- b) un système de câbles sous-marins doit posséder des caractéristiques mécaniques qui permettent:
  - 1) de le positionner sur les fonds marins d'une manière précise, de l'installer avec un mou adéquat et compte dûment tenu des considérations de sécurité; les installations en eau profonde peuvent atteindre 8000 mètres. [En général, les systèmes de câbles sous-marins doivent être installés, enfouis et inspectés par des navires câbliers et des équipements submersibles spécialement conçus à cet effet. Des informations détaillées sur ces navires câbliers et équipements submersibles (ensouilleuses, engins télécommandés, etc.) sont données dans l'Appendice I];
  - 2) de résister aux conditions d'environnement des fonds marins à la profondeur d'installation et notamment à la pression hydrostatique, à la température, à l'abrasion, à la corrosion et aux organismes marins;
  - 3) de le protéger adéquatement (par exemple, par une armure ou par enfouissement) contre les agressions, par exemple, des chaluts et des ancres);
  - 4) de le relever d'une telle profondeur, puis de le réparer et de le reposer compte dûment tenu des considérations de sécurité.
- c) les caractéristiques des matériaux d'un système de câbles sous-marins doivent permettre à la fibre optique:
  - 1) d'atteindre le niveau de fiabilité attendu tout au long de sa durée de vie nominale;
  - 2) de tolérer les facteurs d'affaiblissement et de vieillissement, notamment les courbures, les tensions, l'hydrogène, les contraintes, la corrosion et le rayonnement.
- d) la qualité de transmission d'un système de câbles sous-marins doit être au minimum conforme à la Recommandation UIT-T G.821.

La Figure 1 illustre la configuration de base de systèmes de câbles optiques sous-marins et leur délimitation. Un système peut inclure, selon les besoins, des répéteurs sous-marins optiques ou des unités de dérivation sous-marines optiques.

Sur la Figure 1, A désigne les interfaces système dans la station terminale (où le système doit être raccordé à des liaisons numériques terrestres ou à d'autres systèmes de câbles sous-marins) et B désigne les jonctions littorales ou les points d'atterrissement. Les numéros entre parenthèses sur la figure renvoient à la Recommandation UIT-T G.972 [1].

## 6 Relation entre les Recommandations applicables aux systèmes de câbles optiques sous-marins

Les relations entre les diverses Recommandations relatives aux systèmes de câbles optiques sous-marins sont indiquées dans l'organigramme présenté sur la Figure 2.



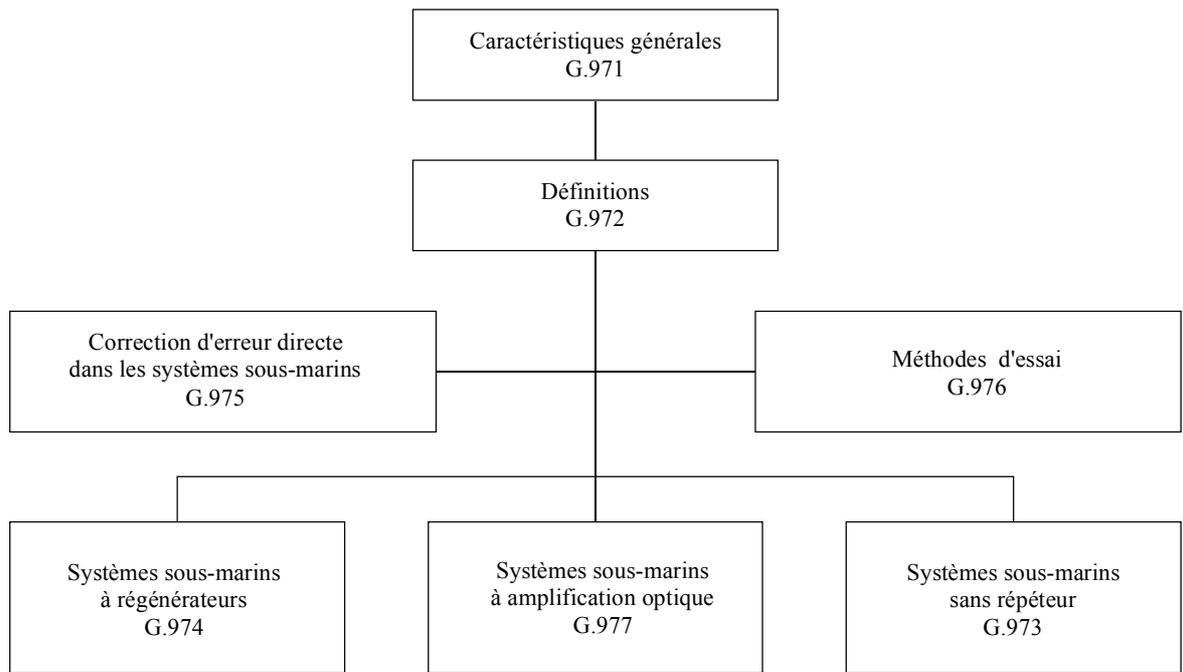
NOTE 1 – A désigne une interface de système

NOTE 2 – B désigne les points d'atterrissage ou les jonctions littorales (1006)

NOTE 3 – X désigne un boîtier de raccordement de câbles (5023)

NOTE 4 – Les numéros entre parenthèses renvoient à la Recommandation UIT-T G.972

**Figure 1/G.971 – Exemple de systèmes de câbles optiques sous-marins**



T1534560-99

**Figure 2/G.971 – Relation entre les Recommandations applicables  
aux systèmes de câbles optiques sous-marins**

APPENDICE I

Renseignements sur les navires câbliers et les équipements submersibles de divers pays

(Mar del Plata, 1968, modifié à Genève, 1972, 1976, 1980, 1984, 1988, 1995 et 2000)

Section 1 – Cable ships

Nom du navire	Année de construction	Déplacement (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Tirant d'eau (m)	Vitesse normale (nœuds)	Rayon d'action (autonomie) (milles marins)	Nombre de cuves	Capacité de chargement			Appareillage				Profondeur de travail maximale (m)	Capacités
								Câble		Répé-teurs	Machine à câble		Davier			
								Cubage (m <sup>3</sup> )	Poids (tonnes)		Tambour (diamètre) (m)	Linéaire (paires de roues)	Avant (diamètre) (m)	Arrière (diamètre) (m)		
<b>DANEMARK</b> <i>Navires appartenant à Tele Denmark</i>																
<i>Peter Faber</i>	1982	ouvert 750 fermé 1830	78,4	ouvert 3,8 fermé 5,0	14,0	7000	1 cuve  1 cale	310  230	600  400	App. 10	3,0		3,0	–	4000	Renforcé pour le travail dans des eaux prises par la glace. Sur le pont arrière un portique à relevage hydraulique. Charge max. 35 tonnes. Un treuil hydraulique de touage polyvalent. Deux treuils hydrauliques à tambours doubles.
<i>Maersk Fighter</i>	1992/94	2961	82,5	6,24	15,7 Max	7700	2	1263	2400	24	4,0 (25t)	65 (4t)	4000	–	–	Pose/enfouissement et réparation de tous types de câbles (coaxiaux, fibres optiques et alimentation). Possibilités de charrues et d'engins téléguidés.
<i>Maersk Defender</i>	1996	8746	96,0	8,70	16 Max	7700	4	3162	6000	>54	4,0 (25t)	20 (20t)	8000	–	–	Pose/enfouissement et réparation de tous types de câbles (coaxiaux, fibres optiques et alimentation). Possibilités de charrues et d'engins téléguidés.
<b>FINLANDE</b> <i>Navire appartenant à Sonera Ltd</i>																
<i>M/S Telepaatti</i>	1978 (modification)	450	42,6	3,0	12	–	1	–	350	–	2 machines linéaires avec 3 trains de chenilles sur chacune	3,0			300	Pose de tous types de câbles de télécommunication. Spécialement équipé en vue du relevé de routage des câbles et des réparations. Autopilote entièrement automatique et système DP.

Nom du navire	Année de construction	Déplacement (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Tirant d'eau (m)	Vitesse normale (nœuds)	Rayon d'action (autonomie) (milles marins)	Nombre de cuves	Capacité de chargement			Appareillage				Profondeur de travail maximale (m)	Capacités
								Câble		Répé-teurs	Machine à câble		Davier			
								Cubage (m <sup>3</sup> )	Poids (tonnes)		Tambour (diamètre) (m)	Linéaire (paires de roues)	Avant (diamètre) (m)	Arrière (diamètre) (m)		
<b>FRANCE</b>																
<i>Navires appartenant à France Telecom</i>																
<i>Vercors</i>	1974	11 000	136	7,2	16,6	12 000	3	2425	4900	144	3,0	24	3,0	A fond de gorge	Toutes	Pose et réparation de tous types de câbles de télécommunication. Enfouissement de câbles par charrue.
<i>Leon Thevenin</i>	1983	6800	107	6,24	15,0	10 000	2 + 1	1420	2000	11	3,4	12	3,0	A fond de gorge	Toutes	Pose et réparation de tous types de câbles de télécommunication. Enfouissement de câbles par engin Scarab.
<i>Raymond Croze</i>	1983	6800	107	6,24	15,0	10 000	2 + 1	1420	2000	11	3,4	12	3,0	A fond de gorge	Toutes	Pose et réparation de tous types de câbles de télécommunication. Enfouissement de câbles par engin Scorpio 2000.
<b>ITALIE</b>																
<i>1) Navires appartenant à Elettra TLC S.p.A</i>																
<i>Teliri</i>	1996	6500	111,5	6,5	15,0	10 000	3	2000	2600	70	N.2 × 3,5	N.1 × 18wp	1-partagé	1	Toutes	Pose et réparation de câbles armés coaxiaux et à fibres optiques, topographie.
<i>Gertament (ex John Cabot)</i>	1995 recarééné 1999	5900	102	7,3	13,5	12 000	3	600	1900	24	1 × 3	1 × 18+ 1 × 6	3	3	Toutes	
<i>2) Navires appartenant à Pirelli Cavi</i>																
<i>Arabella</i>	1975	2620	76,66	5,18	11	2000	2	1100	2000	–		–	–	3	Toutes	Pose/réparation.
<i>G.Verne</i>	1984	16 900	128,5	8,5	10	8000	2	2600	8000	20	6,0 (50t)	1 (Pads type 10t)	–	6,0	Toutes	Poupe seulement.
<b>ESPAGNE</b>																
<i>Navire appartenant à Tyco Submarine Systems</i>																
<i>Teneo</i>	1992	4000	81	5,7	14,5	4200	2	500	1000	20	2 × 3,5	1 × 9	2 × 3	1 × 3	Toutes	Pose et réparation de tous les types de câbles téléphoniques.
<i>Atlantida</i>	1987	7853	114	6,5	15,7	6800	3	1500	2500	33	2 × 3,5	1 × 12	2 × 3	1 × 3	Toutes	Pose et réparation de tous les types de câbles téléphoniques.
<i>Iberus</i>	1978	10 000	136,03	6,6	12,5	13 500	3	2580	4000	108	1 × 3	1 × 20	–	2 × 3	Toutes	Pose et réparation de tous les types de câbles téléphoniques.

Nom du navire	Année de construction	Déplacement (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Tirant d'eau (m)	Vitesse normale (nœuds)	Rayon d'action (autonomie) (milles marins)	Nombre de cuves	Capacité de chargement			Appareillage				Profondeur de travail maximale (m)	Capacités
								Câble		Répéteurs	Machine à câble		Davier			
								Cubage (m <sup>3</sup> )	Poids (tonnes)		Tambour (diamètre) (m)	Linéaire (paires de roues)	Avant (diamètre) (m)	Arrière (diamètre) (m)		
<b>KDD Ocean Link</b>	1992	11 700	133,2	7,0	15	10 000	<b>JAPON</b>					Toutes	Pose par machine linéaire. Pose et réparation de tous types de câbles sous-marins.			
	<b>KDD Pacific Link</b>	1997	–	109,0	7,5	–	<i>1) Navires appartenant à Kokusai Cable Ship (KCS)</i>									
<b>NTT Kuroshio Maru</b>	1974	5656	119,3	5,60	16,5	6883	Principales 3 Réserve 4	2320	4500	100	3,6	21	3,2	4,0	Toutes	Pose et réparation de tous les types de câbles téléphoniques.
	<b>Subaru</b>	1999	9557	123,3	7,0	8800	Principales 2 Réserve 2	2720	4500	–	3,6	20	–	3,0	Toutes	
<b>Sovereign</b>	1991	13 018	131	7,0	13,5	14 000	<b>ROYAUME-UNI</b>					3,00	3,50	Toutes	Poses et réparations de tous les types de câbles coaxiaux et à fibres optiques (exploité par C&W marine).	
							<i>1) Navires appartenant à British Telecommunications plc</i>									
<b>Alert</b>	1961	9477	130	7,1	14	10 000	<i>2) Navires appartenant à Cable &amp; Wireless (Marine) Limited</i>					2,98	2,98	Toutes	Pose par machine linéaire et enfouissement au fond de la mer par charrue. Poses et réparations de tous les types de câbles coaxiaux et à fibres optiques.	
	<b>Cable Venture</b>	1962	16 983	153	8,97	10 000	4 + 1 (réserve)	5086	9000	400	2,80		3,00	3,39		Toutes
	<b>Mercury</b>	1962	11 683	144	7,5	14,5	8000	3	2970	3500	144	3,05		3,50		A fond de gorge 3,05

Nom du navire	Année de construction	Déplacement (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Tirant d'eau (m)	Vitesse normale (nœuds)	Rayon d'action (autonomie) (milles marins)	Nombre de cuves	Capacité de chargement			Appareillage				Profondeur de travail maximale (m)	Capacités
								Câble		Répéteurs	Machine à câble		Davier			
								Cubage (m <sup>3</sup> )	Poids (tonnes)		Tambour (diamètre) (m)	Linéaire (paires de roues)	Avant (diamètre) (m)	Arrière (diamètre) (m)		
<i>Cable Enterprise</i>	1964	5759	113	5,84	13	8000	3	887	2150	30	2,8		3,00	A fond de gorge 3,05	Toutes	Poses et réparations de câbles armés. Réparations de câbles légers. (voir Note.)
<i>Monarch</i>	1975	4639	97	5,5	14	7000	4	417	850	12	3,00		3,00	Néant	Toutes	Poses et réparations de câbles coaxiaux armés et de câbles à fibres optiques. Réparations de câbles coaxiaux légers et de câbles à fibres optiques. Réouverture de tranchée. Réenfouissement par dispositif submersible à jets.
<i>Iris</i>	1976	4639	97	5,5	14	7000	4	417	850	12	3,00		3,00	Néant	Toutes	Poses et réparations de câbles coaxiaux armés et de câbles à fibres optiques. Réparations de câbles coaxiaux légers et de câbles à fibres optiques.
<i>MV Cable Installer</i>	1980	6065	89,42	5	12	42 jours	4	840	1600	Néant	3,0	Paire de 4 voies	–	3,0	–	Navire d'installation sans répéteurs. Système DP Cegelec 901 total.
<i>Seaspread</i>	1980	10 887	116	6,8	13	65 jours	2	1010	1701	–	2 × 3	–	–	3	Toutes	Poses et réparations par tambours arrière. Enfouissement par charrue. Poses et réparations de câbles armés et légers.
<i>Pacific Guardian</i>	1984	7526	116	6,32	14,0	8000	3	1416	3470	96	3,5		3,00	3,00	Toutes	Pose par moteur linéaire. Poses et réparations de câbles armés et légers.
<i>Sir Elic Sharp</i>	1988	7526	115	6,3	13,5	9600	3	1416	1700	96	2 × 3,5	–	3	3	Toutes	Pose par moteur linéaire. Poses et réparations de câbles armés et légers. Enfouissement après pose et réparation par système ROV intégral.
<i>MV Cable Innovator</i>	1995	–	142	8,3	14,5	42 jours	4	4900	7500	180	4,0	21 paires (min.)	–	4,0	–	Système D/P simplex. Poses et réparations de câbles.

Nom du navire	Année de construction	Déplacement (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Tirant d'eau (m)	Vitesse normale (nœuds)	Rayon d'action (autonomie) (milles marins)	Nombre de cuves	Capacité de chargement			Appareillage				Profondeur de travail maximale (m)	Capacités
								Câble		Répéteurs	Machine à câble		Davier			
								Cubage (m <sup>3</sup> )	Poids (tonnes)		Tambour (diamètre) (m)	Linéaire (paires de roues)	Avant (diamètre) (m)	Arrière (diamètre) (m)		
<b>ILES MARSHALL</b>																
<i>Navires appartenant à Tyco Submarine Systems Ltd.</i>																
<i>CS Coastal Connector</i>	1997 transformé en 1996	6761	92,47	7,1	12,5	25 000	Principales 3 Réserve 1	675 (principales, au total) 70 (réserve)	1600	30	2 × 3	N/A	N/A	2 × 3	–	Pose par l'arrière. Possibilité de mise en œuvre du SCARAB II ROV, du SCARAB IV ROV, du Pacific SCARAB I ROV, et du Seabed Tractor.
<i>CS Tyco Provider</i>	1978, transformé en 1999	14 500	139,4	7,6	14,5	20 000	5	3349	6000	100+	2 × 4	–	–	2 × 3	–	Pose par l'arrière. Possibilité de mise en œuvre du Sea Plow VIII.
<b>ANTILLES NÉERLANDAISES</b>																
<i>Navire appartenant à Tyco Submarine Systems Ltd. (affrètement)</i>																
<i>Dock Express 20</i>	1983	21 731	169,52	8,79	12,5	20 500	Principales 3 Réserve 2	4050 (principales, au total) 640 (réserve)	10 000	100+	1 × 3,0	1 × 3 modules à bande	N/A	2 × 3	–	Pose par l'arrière. Possibilité de mise en œuvre du SCARAB II ROV, du Seabed Tractor et du Sea Plow VI.
<b>ETATS-UNIS D'AMERIQUE</b>																
<i>Navires appartenant à AT&amp;T</i>																
<i>CS Charles L. Brown</i>	1954, changement de pavillon en 1985	4298	99,94	5,6	13	7550	3	660	1186	30+	2 × 3	S/O*	2 × 3	S/O	–	Le Charles L. Brown est essentiellement un navire atelier. Absence d'équipement de pose arrière. Possibilité de mise en œuvre du SCARAB II ROV. (Engin téléguidé.)
<i>CS Global Link</i>	1990	16 375	145,7	8,08	15	10 000	Principales 3, Réserve 4	3258 (principales, au total) 164 (réserve, au total)	6098	100+	2 × 3,7	1 × engin de traction de type Western Gear	2 × 3	1 × de type gouttière/glisière	–	Possibilité de mise en œuvre du SCARAB II ROV.

\* Sans objet.

Nom du navire	Année de construction	Déplacement (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Tirant d'eau (m)	Vitesse normale (nœuds)	Rayon d'action (autonomie) (milles marins)	Nombre de cuves	Capacité de chargement			Appareillage				Profondeur de travail maximale (m)	Capacités
								Câble		Répé-teurs	Machine à câble		Davier			
								Cubage (m <sup>3</sup> )	Poids (tonnes)		Tambour (diamètre) (m)	Linéaire (paires de roues)	Avant (diamètre) (m)	Arrière (diamètre) (m)		
<i>CS Global Mariner</i>	1993	15 638	151,5	7,8	13,8	10 000	Principales 2 Réserve 3	2172 (principales, au total) 447 (principales, au total)	4999	80+	2 × 3,7	1 × 21 paires de type Dowty	2 × 3	1 × de type gouttière/glisière	–	Possibilité de mise en œuvre du SCARAB II ROV et du SCARAB IV ROV, du Sea Plow VII et du Sea Plow VIII, ainsi que du Seabed Tractor (engin de traction sous-marin).
<i>CS Global Sentinel</i>	1991	16 375	145,7	8,08	15	10 000	Principales 3 Réserve 4	3258 (principales, au total) 164 (réserve, au total)	6098	100+	2 × 3,7	1 × 21 paires de type Dowty	2 × 3	1 × de type gouttière/glisière	–	Possibilité de mise en œuvre du SCARAB II ROV, du SCARAB IV ROV, du Pacific SCARAB I ROV, ainsi que du Sea Plow VII et du Sea Plow VIII.

NOTE – Seulement des câbles relativement courts et des câbles d'atterrissement.

## Section 2 – Equipements submersibles

Type de submersible	Poids (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Système de tranchage	Tranchage	Propulsion	Profondeur de travail maximale	Capacités
<b>FRANCE</b>									
<i>Submersibles appartenant à France Telecom (FTRSI)</i>									
<i>Système de charrue submersible ELISE 2</i>	17	7,60	2,90	2,95	Soc	Enfouissement immédiat jusqu'à 1,1 m	Remorqué par le navire de soutien	1500	Pose et enfouissement de tous types de câbles.
<i>Système de charrue submersible ELISE 3</i>	17	7,60	2,90	2,95	Soc	Enfouissement immédiat jusqu'à 1,1 m	Remorqué par le navire de soutien	1500	Pose et enfouissement de tous types de câbles.
<i>Système enfoui autotracté CASTOR 2</i>	12	7,0	2,40	3,00	Roue ou chaîne de tranchage	Enfouissement de câbles existants jusqu'à 2 m	Véhicule chenillé	1000	Enfouissement de câbles et de conduites. Inspection visuelle.
<i>Scarab 3</i>	9	4,0	3,50	2,10	Jets d'eau à haute pression	Jusqu'à une profondeur de 60 cm	Propulseurs (inspection) marche arrière (enfouissement)	1000 (enfouissement) 2 000 (inspection)	Inspection visuelle, enfouissement après pose, localisation/manipulation/coupe de câble.
<i>Submersible télécommande Scorpio 2000</i>	3,4	2,9	1,5	2,11	Jets d'eau à haute pression	Jusqu'à une profondeur de 60 cm	Propulseurs	1000	Inspection visuelle, enfouissement après pose, localisation/manipulation/coupe de câble.
<b>ITALIE</b>									
<i>Submersibles appartenant à Pirelli Cavi</i>									
<i>Ensouilleuse 1</i>	10	7	2,7	3	Soc	Jusqu'à 1 m	Remorqué par le navire de soutien	50	Pose et enfouissement de câbles.
<i>Ensouilleuse 2</i>	9	8,5	3,8	3,5	Soc	Jusqu'à 1,2 m	Remorqué par le navire de soutien	50	Pose et enfouissement de câbles à fibres optiques.
<b>ROYAUME-UNI</b>									
<i>Submersibles appartenant à Cable &amp; Wireless (Marine) Ltd</i>									
<i>Trancheuse submersible</i>	17,0	6,6	4	3,4	Jets de fluidisation et de coupe; pompe à déblais	Jusqu'à une profondeur de 1 m avec jets de fluidisation et de coupe	3 propulseurs verticaux et 4 horizontaux, entraînement à chenilles, conduite différentielle	274	Canalisation dans les câbles existants et conduites.

Type de submersible	Poids (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Système de tranchage	Tranchage	Propulsion	Profondeur de travail maximale	Capacités
<i>Système d'ensouilleuse submersible</i>	9,75	6,1	2,6	2,6	Soc précédé par un disque	Enfouissement immédiat du câble au passage de la charrue	Remorqué par le navire de soutien	900	Pose et enfouissement du câble, du cordon ombilical et de la conduite en une seule opération, ce qui assure au câble une protection totale.
<i>Submersible télécommandé 2 à partir de Cirrus A&amp;B</i>	3,2	3,5	2,1	2,3	Jets d'eau	Capacité de tranchage 0,3 m	Propulseurs (7)	1000	Inspection visuelle, localisation/inspection/extraction/manipulation de câble. Outils incluant coupe-câble, serre-câble et 2 manipulateurs avec coupe-ligne.
<i>Ensouilleuse 2 à partir de A&amp;B</i>	14,5	9	4,1	4	Lame passive	Capacité de tranchage 1,0 m	Remorqué	1000	Enfouissement orientable de répéteurs.
<i>Submersible télécommandé ROV 128</i>	7,5	2,9	1,8	2,0	Outil de fluidisation	Capacité de tranchage 0,6 m	Chenilles (enfouissement) Propulseurs (topographie)	1000 (enfouissement) 2000 (topographie)	Outils incluant coupe-câble, serre-câble et 2 manipulateurs avec coupe-ligne.
<i>Véhicule sous-marin MARLIN</i>	7,8	4,191	2,438	3,175	Patin d'enfouissement	Jusqu'à 1,0 m (optimisé pour sol 0-30 kPa)	Propulseurs hydrauliques	2500	Enfouissement, extraction, inspection. Maintenance et réparation. outils incluant coupe-câble et serre-câble.
<i>Scarab 1 – ROV relié par cordon ombilical</i>	3,2	2,74	1,82	1,52	Outil de fluidisation	Jusqu'à 0,6 m	Propulseurs: 2 verticaux 4 vectoriels	2000	Détection et inspection de câbles relevé visuel. Manipulation et coupe de câbles évacuation des débris. Enfouissement/extraction de câbles et de répéteurs.
<i>Véhicule à chenilles – ROV</i>	10,0	8,0 (max)	3,7	3,8	Outil de fluidisation	Enfouissement jusqu'à 1,0 m	Entraînement électro-hydraulique à chenilles	1000	Enfouissement/extraction de câbles et de répéteurs. Inspection. Maintenance & réparation.
<i>EUREKA: système d'enfouissement et d'excavation en eau profonde</i>	17 (max)	5,5	4,2	3,85	Outil de fluidisation dérocteuse à disque excavateur à chaîne mécanique	1 m 1,2 m 2,2 m	Entraînement électro-hydraulique à chenilles	1500	Possibilité d'enfourer des câbles, de petites lignes de liaison flexibles ainsi que des conduites rigides. Possibilité également de déterrer les câbles et de les relever. Inspection visuelle et électronique.

Type de submersible	Poids (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Système de tranchage	Tranchage	Propulsion	Profondeur de travail maximale	Capacités
<i>Ensouilleuse 5</i>	14,0	9,0	4,6	3,7	Lame passive	Variable de 0 à 1100 mm (600-900 mm dans toutes les conditions)	Remorqué	1000	Pose et enfouissement simultané de câbles et d'ombilicaux à des profondeurs variables.
<i>Ensouilleuse 6 et 7</i>	14,0	9,0	4,6	3,7	Lame passive	Profondeur max. d'enfouissement 1100 mm	Remorqué	1000	Pose et enfouissement simultané de câbles et d'ombilicaux à des profondeurs variables.
<i>Ensouilleuse 1000 mm</i>	14,4	9,75	4,1	3,9	Lame passive	1000 mm (bonnes conditions: 1100 mm; répéteurs/raccorde-ments: 500 mm)	Remorqué	1000	Pose et enfouissement simultané de câbles et d'ombilicaux à des profondeurs variables.
<b>DANEMARK</b> <i>Submersibles appartenant à Telecom Denmark</i>									
<i>Ensouilleuse D</i>	13,5	9,0	4,6	3,7	Soc	Variable de 0-1100 (600-900 mm dans toutes les conditions)	Remorqué par le navire de soutien	1500	Pose et enfouissement de câbles de télécommunication, de câbles d'alimentation et d'ombilicaux. Câbles: jusqu'à 120 mmφ (enfouissement); raccords et répéteurs: jusqu'à 400 mmφ (passage).
<i>Ensouilleuse 7</i>	13,5	9,0	4,6	3,7	Soc	Variable de 0-1100 mm (600-900 mm dans toutes les conditions)	Remorqué par un navire de surface	1000	Pose et enfouissement de câbles à fibres optiques, de câbles d'alimentation et d'ombilicaux.
<i>Tracteur sous-marin à chenilles</i>	10,0	8,0 (max)	3,7	3,8	Outil de fluidisation	Enfouissement jusqu'à 1,0 m	Entraînement électro-hydraulique à chenilles	1000	Enfouissement/extraction de câbles et de répéteurs. Inspection. Maintenance & réparation.
<i>Engin téléguidé Super Phantom S4</i>	0,09	1,5	0,75	0,6	–	–	Propulseurs: 4 avant/arrière 2 verticaux 2 transversaux	300	Inspection de câbles et d'autres objets sous-marins. Egalement possibilité d'utilisation pour l'inspection des fonds marins.

Type de submersible	Poids (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Système de tranchage	Tranchage	Propulsion	Profondeur de travail maximale	Capacités
<b>JAPON</b>									
<b>1) Submersibles appartenant à KCS</b>									
<i>MARCAS-II-ROV</i>	Mode outil à jet: 8,0 Mode de base chenilles: 7,5	Mode outil à jet: 2,9 Mode de base chenilles: 5,3	Mode outil à jet: 2,3 Mode de base chenilles: 4,0	Mode outil à jet: 3,2 Mode de base chenilles: 3,8	Outil à jet d'eau	–	4 propulseurs horizontaux, 2 verticaux et 2 symétriques	Mode outil à jet: 2500 Mode de base chenilles: 2000	Enfouissement après pose et maintenance de câbles; topographie des fonds marins.
<i>MARCAS-SBT-ROV</i>	15 (minimum) 23 (maximum)	Mode outil à jet: 9,5 Mode de tranchage à chaîne: 13,0 Mode de tranchage à disque: 12,0	Mode outil à jet: 5,5 Mode de tranchage à chaîne: 5,5 Mode de tranchage à disque: 5,5	Mode outil à jet: 4,4 Mode de tranchage à chaîne: 4,4 Mode de tranchage à disque: 4,4	2,1 m Outil à jet arrière et 1 m Outil à jet avant 1,2 m de tranchage de disque 3 m de tranchage de chaîne		1 seul propulseur hydraulique	1500	Pose et enfouissement, enfouissement après pose, maintenance de câbles et topographie des fonds marins.
<b>2) Submersibles appartenant à NTT-WE Marine</b>									
<i>Système d'enfouissement de câbles sous-marins de type charrue MARK-5</i>	19,0	9,1	4,0	4,0	–	Jusqu'à 1,5 m de profondeur, enfouissement immédiat du câble au passage de la charrue	Remorqué par le navire de soutien	600	Enfouissement simultané ou après la pose des câbles.
<i>Système de réparation, d'enfouissement et d'inspection de câbles sous-marins</i>	6,2	3,8	2,1	2,3	Jets de fluidisation	Jets de fluidisation	Propulseurs verticaux et horizontaux	1000	Enfouissement après pose et maintenance de câbles; topographie des fonds marins.
<i>Système d'enfouissement de câbles sous-marins de type charrue MARK-6</i>	18	9,3	5,1	4,4	–	Jusqu'à 2,0 m de profondeur, enfouissement immédiat du câble au passage de la charrue	Remorqué par le navire de soutien	1500	Enfouissement simultané ou après la pose des câbles.

Type de submersible	Poids (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Système de tranchage	Tranchage	Propulsion	Profondeur de travail maximale	Capacités
<i>Système de réparation, d'enfouissement et d'inspection de câbles sous-marins</i>	8,0	3,2	2,1	2,8	Jets de fluidisation	Capacité de tranchage 1,0 m	Propulseurs verticaux et horizontaux	2500	Détection et inspection visuelle des câbles. Manipulation et coupe des câbles Evacuation des débris. Enfouissement/désenfouissement des câbles et des répéteurs.
<i>Système d'enfouissement de câbles sous-marins de type Tractor SEA MOLE</i>	23	8	6	3,5	3 types (outils à jet, tranchage à disque, tranchage à chaîne)	Capacité de tranchage 2,0 m (max)	–	1000	
<b>ESPAGNE</b>									
<i>1) Submersibles appartenant à Tyco Submarine Systems Ltd.</i>									
<i>ARADO I</i>	12	9	4,6	4	Soc	1100 mm	Remorqué	1500	Enfouissement de câbles de section 19 à 40 mm. Enfouissement de répéteurs jusqu'à 380 mm. Vitesse: 1 m/s
<i>ARADO II</i>	12	9	4,6	4	Soc	1500 mm	Remorqué	1500	Enfouissement de câbles de section 17 à 150 mm. Enfouissement de répéteurs jusqu'à 380 mm. Vitesse: 1 m/s
<i>ARDI</i>	3,6	6,1	3	2,6	Soc	900 mm	Remorqué	1500	Système permettant d'estimer l'arabilité des fonds.
<i>NEREUS</i>	8,5	3,2	3,4	2,9		1 m	150 KW	2000	Réparation, inspection et enfouissement de tous types de câbles téléphoniques 2 × 7 fonctions de manipulation Vitesse: 3 nœuds
<i>SCARAB III</i>	8,5	4	3,9	2,1		0,6	180 KW	2000	Réparation, inspection et enfouissement de tous types de câbles téléphoniques 2 × 7 fonctions de manipulation Vitesse: 3,1 nœuds

Type de submersible	Poids (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Système de tranchage	Tranchage	Propulsion	Profondeur de travail maximale	Capacités
<i>ROV</i>	8,5	4,0	3,9	2,1	<b>2) Submersibles appartenant à Consorcio ESCARAB</b>		Jusqu'à 1 m	2000 1000	
<i>PACIFIC SCARAB I</i>	5,48	4,27	1,83	3,05	<b>ETATS-UNIS D'AMERIQUE</b> <i>Submersibles appartenant à Tyco Submarine Systems Ltd.</i>		Modules de fluidisation 560 mètres/heure. Dureté du sol jusqu'à 100 kPa.	Entraînement électro-hydraulique 150 CV au moyen de 8 propulseurs	2500  PACIFIC SCARAB I Submersible utilisé pour la réparation et l'enfouissement ROV relié par câble pouvant fonctionner à une profondeur de 2500 mètres. Possibilité de localisation, d'inspection, de récupération et d'enfouissement de câbles sous-marins.
<i>SCARAB II</i>	3,45	3,7	2,1	2,3	Outil de fluidisation pour câbles 35 CV	255 mètres/heure selon les conditions du sol. Dureté du sol jusqu'à 60 kPa.	Horizontal: 4 propulseurs électriques de 5 HP Vertical: 2 propulseurs électriques de 5 HP Arrière latéral: 1 propulseur hydraulique de 10 HP Proue: 2 propulseurs hydrauliques de 2,5 HP	1850	SCARAB II Submersible utilisé pour la réparation et l'enfouissement ROV relié par câble pouvant fonctionner à une profondeur de 1850 mètres. Possibilité de localisation, d'inspection, de récupération et d'enfouissement de câbles sous-marins.
<i>SCARAB IV</i>	4,6	3,4	2,02	1,96	Modules de fluidisation	530 mètres/heure Dureté du sol jusqu'à 100 kPa	Alimentation électro-hydraulique de 150 Ch à l'aide de 8 propulseurs	1850	Petit submersible utilisé pour la réparation et l'enfouissement. Engin téléguidé sous-marin relié par câble pouvant fonctionner à une profondeur de 1850 mètres. Possibilité de localisation, d'inspection, de récupération et d'enfouissement de câbles sous-marins. Prévu à l'Accord ACMA SCARAB.

Type de submersible	Poids (tonnes)	Longueur hors tout (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Système de tranchage	Tranchage	Propulsion	Profondeur de travail maximale	Capacités
<i>Sea Plow VI</i>	25,5	10,5	6,0	4,3	Système de charrue remorquée	Enfouissement à 1,2 mètres	Remorqué par navire	1000	Outil d'enfouissement remorqué utilisant des techniques d'enfouissement de pointe. Possibilité d'enfouissement jusqu'à 1,2 mètres à une profondeur maxi. de 1000 mètres.
<i>Sea Plow VII</i>	14,0	10,5	6,0	4,3	Système de charrue remorquée	Enfouissement à 1,0 mètres	Remorqué par navire 1 propulseur pour la mise à l'eau et la remontée	1400	Outil d'enfouissement remorqué utilisant des techniques d'enfouissement de pointe. Possibilité d'enfouissement jusqu'à 1,0 mètres à une profondeur maxi. de 1400 mètres.
<i>Sea Plow VIII</i>	19,3	9,2	5,5	3,6	Système de charrue remorquée avec jets d'eau	Enfouissement à 1,5 mètres	Remorqué par navire	1500	Outil d'enfouissement remorqué utilisant des techniques d'enfouissement de pointe. Possibilité d'enfouissement jusqu'à 1,5 mètres à une profondeur maxi. de 1500 mètres.

## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
<b>Série G</b>	<b>Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques</b>
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication