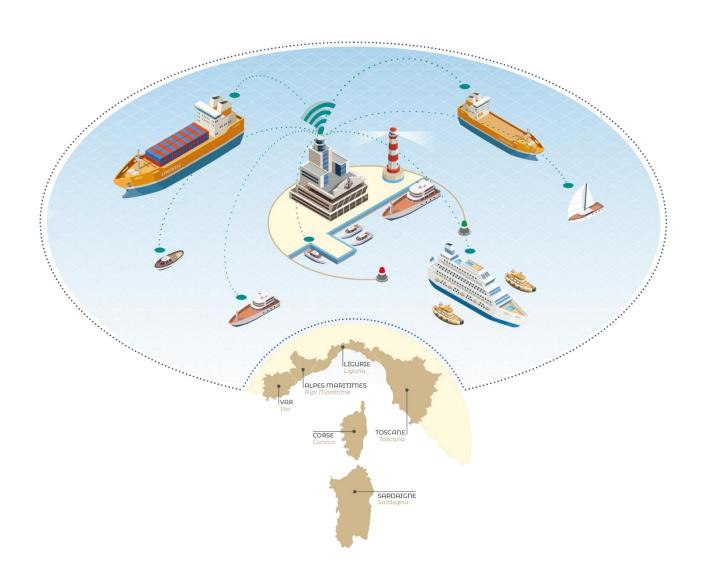


Fonds européen de développement régional Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

# T1.1.3 – Rapport sur l'état de l'art des outils ICT en service. Intégration de dépenses cohérentes.



















## **INDICE**

1	INTRODUCTION	. 2					
2	FOURNISSEURS DE SERVICES PAR SATELLITES DANS LA ZONE EURO-						
MÉDITERR	FOURNISSEURS DE SERVICES PAR SATELLITES DANS LA ZONE EURO- DITERRANÉENNE4						
3	DISPONIBILITÉ ET COÛTS DES SERVICES SATELLITE	. 7					















#### 1 INTRODUCTION

La solution la plus couramment utilisée pour fournir des services de communication de données aux navires (qu'ils soient civils ou militaires et quelle que soit leur taille) sont les réseaux satellitaires, dont la couverture mondiale garantit la connectivité aussi bien dans les zones côtières qu'en haute mer.

Le marché des communications mobiles par satellite en Europe est couvert par un nombre important d'acteurs. Les principaux fournisseurs de services mobiles par satellite comprennent les opérateurs traditionnels, qui fournissent des services consolidés de téléphonie, de messagerie et de connectivité de données. Cependant, plus récemment, le marché a connu une évolution portant sur deux aspects principaux:

- l'entrée de nouveaux opérateurs qui, en utilisant des technologies récemment introduites, offrent des services innovants, également destinés au grand public, comme la connectivité pour le travail et les jeux à distance (l'exemple le plus frappant est peut-être celui de StarLink);
- l'extension de l'offre par les opérateurs qui, à côté des services traditionnels de transmission de voix et de données, proposent également des services de plus en plus structurés destinés à des utilisateurs spécifiques, y compris maritimes (par exemple des services spécifiques de localisation de navires ou, en général, des moyens de transport.

Les services satellitaires sont proposés alternativement via des constellations de satellites en orbite géostationnaire (GEO - GEOstationary satellites), qui assurent une couverture dans de vastes zones géographiques, mais peuvent présenter des problèmes de latence élevés dans la transmission des données, ou via des satellites en orbite basse ou moyenne (LEO – Low Earth Orbit satellites; MEO - Medium Earth Orbit satellites), qui garantissent des latences plus faibles et des vitesses de transmission de données plus élevées.

Concernant les solutions d'interconnexion en milieu marin, outre celles basées sur les satellites, certaines alternatives sont proposées qui présentent différents degrés de maturité technologique et de disponibilité. Certaines solutions impliquent l'extension des réseaux radio mobiles terrestres de cinquième génération (réseaux 5G), avec des stations radio de base installées à terre ou en mer, pour garantir la connectivité des navires dans les zones côtières ou, en tout cas, dans des zones maritimes limitées caractérisées par des un intense trafic. D'autres solutions impliquent l'utilisation de plates-formes aériennes à longue autonomie et fonctionnant dans la stratosphère. Ces plates-formes, appelées HAPS (acronyme de High-Altitude Platform Stations, ou encore de High-Altitude Pseudo-Satellites), sont constituées de ballons et de drones qui, par rapport aux satellites, ont des coûts de mise en service moindres, des exigences moins strictes en termes de puissance du signal transmis et de meilleures performances en termes de latence, mais, en revanche, une plus petite extension de la couverture géographique. Enfin, d'autres solutions reposent sur la convergence des réseaux 5G, des réseaux satellitaires et ceux basés sur HAPS, en cohérence avec les normes ETSI/3GPP, qui prévoient l'intégration de réseaux d'accès non terrestres (NTN - Non Terrestrial Networks) dans le Infrastructures 5G.

#### Plus loin dans ce document:

- Le chapitre 2 comprend un aperçu des opérateurs de satellites opérant en Europe
- Le chapitre 3 fournit une description de certains profils de services de connexion de données proposés par certains opérateurs, en indiquant également les coûts pour les utilisateurs.















#### et enfin,

• Le chapitre 4 contient un résumé des solutions technologiques alternatives aux solutions satellitaires actuelles.















# 2 FOURNISSEURS DE SERVICES PAR SATELLITES DANS LA ZONE EURO-MÉDITERRANÉENNE

Ce paragraphe répertorie les principaux fournisseurs de services par satellite opérant en Europe et fournit des références pour établir un contact avec eux.

**Avanti Communications** est une société britannique spécialisée dans la fourniture de services de télécommunications par satellite. Fondée en 2002, la société a concentré son activité sur la fourniture de solutions par satellite pour les connexions haut débit dans les zones reculées ou peu peuplées, en utilisant sa propre constellation de satellites GEO. Les services d'Avanti Communications comprennent la fourniture de services à large bande par satellite aux entreprises, aux gouvernements et aux particuliers.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.avanti.space/">https://www.avanti.space/</a>
Point de contact (email): <a href="mailto:contact@avanti.space">contact@avanti.space</a>

**Eutelsat Communications** est une société française spécialisée dans les services de transmission par satellite. Créée en 1977, Eutelsat possède une flotte de satellites GEO et LEO (ce dernier exploité par sa filiale OneWeb), qui fournissent une large gamme de services à l'échelle mondiale. Les clients d'Eutelsat appartiennent à différents secteurs, notamment les médias, les télécommunications, l'aéronautique et le maritime.

Site Web d'entreprise: https://www.eutelsat.it/home.html

Point de contact (email): info2@eutelsat.com

Globalstar est une société américaine, fondée en 2003, qui gère sa propre flotte de satellites LEO, avec laquelle elle met en œuvre ses services pour les utilisateurs privés et les entreprises dans plus de 120 pays à travers le monde. Globastar se concentre particulièrement sur la fourniture de services IoT (Internet des objets), pour le suivi et la surveillance à distance des machines et installations industrielles. La société recherche également des solutions techniques pour l'intégration des réseaux mobiles terrestres 5G et des réseaux satellite.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.globalstar.com/en-ap/">https://www.globalstar.com/en-ap/</a>

Point de contact (email): <a href="mailto:cgsales@globalstar.com">cgsales@globalstar.com</a>

Intelsat est une société basée au Luxembourg qui exploite une flotte de satellites GEO et LEO et développe des constellations de satellites MEO. Intelsat propose des services de transmission de données à large bande (également grâce aux accords conclus avec Eutelsat-Oneweb) aux organismes gouvernementaux (notamment pour les applications militaires) et des services de télécommunications voix et données aux clients industriels des secteurs maritime, médiatique et des télécommunications.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.intelsat.com/">https://www.intelsat.com/</a>

Point de contact (Modulo on-line): https://www.intelsat.com/contact-us/

**Iridium Communications** fournit des services d'interconnexion voix et données grâce à une constellation de satellites GEO et LEO, qui offrent une couverture mondiale, y compris les zones polaires. La société est basée aux États-Unis. Iridium adresses propose ses services à un large éventail d'acteurs industriels intervenant dans les secteurs maritime, des transports, de l'aéronautique et de l'énergie.

Site Web d'entreprise: https://www.iridium.com/

Point de contact (email): uk@iridium.com

















**Marlink** est une société basée en France et en Norvège, qui propose des solutions de communications voix et données, principalement orientées vers les applications maritimes. Les services sont proposés via les constellations LEO et MEO des opérateurs Starlink, OneWeb et SES.

Site Web d'entreprise: <a href="https://marlink.com/">https://marlink.com/</a>

Point de contact (Modulo on line): <a href="https://www.telemargroup.com/contact-us/">https://www.telemargroup.com/contact-us/</a>

**SES** est une société luxembourgeoise spécialisée dans la fourniture de connectivité par satellite. Fondée en 1985, SES est une entreprise leader dans le secteur des télécommunications et exploite une vaste constellation de plus de 70 satellites GEO et MEO. Les clients de SES sont des industries opérant dans les secteurs maritime, des télécommunications, de l'énergie et des médias.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.ses.com/">https://www.ses.com/</a>

Point de contact (Modulo on line): https://www.ses.com/contact-us

**Speedcast** est un leader mondial dans la fourniture de solutions de télécommunications par satellite à des clients de plusieurs secteurs. La société est basée aux États-Unis et utilise les constellations de satellites Starlink, Eutelsat/OneWeb et Telesat pour déployer ses services. Les clients de Speedcast comprennent des entreprises actives dans les secteurs maritime, des télécommunications, de l'énergie et des médias.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.speedcast.com/">https://www.speedcast.com/</a>
Point de contact (email): <a href="mailto:maritimeinfo@speedcast.com">maritimeinfo@speedcast.com</a>

**Starlink** est une division de la société spatiale SpaceX. Starlink vise à fournir une connectivité Internet haut débit mondiale aux clients résidentiels et aux navires via une constellation de satellites LEO.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.starlink.com/">https://www.starlink.com/</a>

Point de contact <sup>1</sup> (Pagina web): <a href="https://www.starlink.com/business/maritime">https://www.starlink.com/business/maritime</a>

**Télésat**, une entreprise canadienne, fournit des services de connectivité via des constellations de satellites GEO et LEO. La flotte de satellites GEO garantit une couverture des Amériques, de l'Europe et de l'Afrique, ainsi que, bien que partiellement, de l'Extrême-Orient et de l'Océanie. La constellation croissante de satellites LEO assurera une couverture mondiale. La société fournit des services de données et de voix aux entreprises opérant dans les secteurs de l'énergie, des médias, du maritime, de l'armée, de l'aviation et des agences gouvernementales.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.telesat.com/">https://www.telesat.com/</a>
Point de contact <a href="https://www.telesat.com/contact-us/">https://www.telesat.com/contact-us/</a>

**Telespazio** est une société dont le siège est basé en Italie, qui commercialise des services de télécommunications par satellite utilisant les constellations Iridium et Eutelsat-OneWeb. Telespazio propose ses services aux entreprises actives dans les secteurs du transport et de la logistique, du maritime, des télécommunications et des médias.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.telespazio.com/en/home">https://www.telespazio.com/en/home</a>

Point de contact (email): <a href="mailto:mks@telespazio.com">mks@telespazio.com</a>

**Thuraya** fournit des services de connectivité par satellite en Europe, en Afrique et en Asie. La société, basée aux Émirats arabes unis, exploite sa propre constellation de satellites LEO et GEO pour fournir des services

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Il servizio di vendita gestito in modalità e-commerce; il link riportato è relativo all'offerta specifica per applicazioni marittime

















de données et de voix aux entreprises opérant dans les secteurs de l'énergie, des médias, du maritime, de l'armée et de l'aviation ainsi qu'aux gouvernements.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.thuraya.com/">https://www.thuraya.com/</a>
Point de contact <a href="http://www.thurayaitalia.it/grazie.html">http://www.thurayaitalia.it/grazie.html</a>

Viasat est un fournisseur mondial de services par satellite, dont le siège est aux États-Unis, qui fournit des services d'accès Internet haut débit dans des endroits éloignés ou peu peuplés, à la fois aux clients résidentiels et professionnels, ainsi que des solutions de télécommunications par satellite spécifiquement adaptées aux besoins de secteurs tels que l'aviation civile et organismes gouvernementaux. Viasat exploite sa propre constellation de satellites GEO et a des accords avec d'autres opérateurs pour proposer des services basés sur leurs plateformes. En juin 2023, Viasat a acquis Inmarsat, un opérateur britannique historique qui, à travers son propre réseau satellitaire GEO, fournit des services de voix, de données (avec l'inclusion de services IoT) et de vidéocommunications à des entreprises de différents secteurs (agriculture, aquaculture, aviation, mines). , maritime) et les agences gouvernementales.

Site Web d'entreprise: <a href="https://www.viasat.com/">https://www.viasat.com/</a>
Point de contact (email): maritime@viasat.com

















### 3 DISPONIBILITÉ ET COÛTS DES SERVICES SATELLITE

Afin d'évaluer les coûts de marché des services par satellite commerciaux, les opérateurs répertoriés dans la section 2 ont été contactés pour collecter des informations sur les profils de services proposés et les coûts associés pour les utilisateurs

Le tableau 1 résume les offres préliminaires recueillies auprès des opérateurs ayant répondu aux demandes. Chaque opérateur, à partir des informations relatives aux exigences de l'application cible du projet ISIDE, exprimées en termes de capacités de transmission moyennes et de pointe requises du canal de communication entre le navire et la station terrestre, a identifié les services d'interconnexion faisant partie de le propre portefeuille qui répond à ces exigences.

#### Le tableau 1 représente:

- dans la première colonne, l'identifiant de l'opérateur satellite; compte tenu de la demande des opérateurs de maintenir la confidentialité des informations relatives aux prix, les identités des opérateurs ont été pseudonymisées;
- dans la deuxième colonne, des informations sur le type de constellation de satellites utilisée pour fournir le service;
- dans les colonnes trois, quatre, cinq et six, les valeurs des paramètres ComMITed Information Rate (CIR) et Maximum Information Rate (MIR) en téléchargement et en téléversement; comme indiqué dans le tableau 1, des cotations ont été fournies à la fois pour les services d'interconnexion qui fournissent une bande passante minimale garantie (CIR), et pour les services qui n'offrent pas de garantie sur les performances du canal et pour lesquels seule la valeur maximale de la capacité du canal est communiquée (MIR);
- dans la septième colonne, le type de tarification adopté ; les offres reçues comportent toutes un forfait, correspondant au paiement d'un montant mensuel fixe indépendant de l'utilisation du canal data et jusqu'à son atteinte ; certaines offres incluent une limite de consommation mensuelle;
- dans les colonnes 8 et 9, les coûts mensuels appliqués; en particulier, la colonne numéro huit contient les données originales communiquées par les opérateurs, exprimées en euros ou en dollars américains, tandis que la colonne numéro neuf contient la valeur recalculée en euros (un taux de conversion euro/dollar américain égal à 1,08 a été appliqué);
- dans la dixième colonne, les seuils supérieurs de consommation mensuelle, le cas échéant;
- dans les colonnes onze et douze, sont reportés les ratios entre les coûts mensuels et les moyennes arithmétiques des paramètres CIR et MIR en download et upload ; ces paramètres fournissent une évaluation synthétique des rapports coût/performance des différents services.















Operateur	Service satellitaire	CIR down Kbps	CIR up Kbps	MIR down Kbps	MIR up Kbps	Typologie	Cout/mois	Cout/mois (€)	Max consomation/ mois	Cout/mois pour kpps CIR	Cout/mois pour kbps MIR
OP 1	GEO	128	64	1024	512	Flat	€275,00	€275,00	NA	€2,86	€0,36
OP 1	GEO	256	128	1024	512	Flat	€435,00	€435,00	NA	€2,27	€0,57
OP 1	GEO	1024	512	1024	512	Flat	€1.380,00	€1.380,00	NA	€1,80	€1,80
OP 2	GEO	100	100	1000	1000	Flat	\$550,00	€509,26	NA	€5,09	€0,51
OP 2	LEO	1000	200	10000	2000	Flat avec limite de consommation	\$400,00	€370,37	40 GB	€0,62	€0,06
OP 2	LEO	1000	200	10000	2000	Flat avec limite de consommation	\$650,00	€601,85	100 GB	€1,00	€0,10
OP 3	LEO	NA	NA	432	432	Flat avec limite de consommation	\$412,00	€381,48	25 GB	NA	€0,88
OP 4	LEO	NA	NA	40000	8000	Flat avec limite de consommation	€239,00	€239,00	50 GB	NA	€0,01
OP 4	LEO	NA	NA	40000	8000	Flat avec limite de consommation	€940,00	€940,00	1 TB	NA	€0,04
OP 4	LEO	NA	NA	40000	8000	Flat avec limite de consommation	\$4.713,00	€4.713,00	5 TB	NA	€0,20

Tableau 1 – Résumé de l'enquête sur les coûts

Comme indiqué dans le tableau 1, les services proposés par les opérateurs contactés sont fournis, alternativement, par des constellations de satellites GEO et LEO

Les opérateurs ont proposé différents profils de trafic qui satisfont, avec des marges différentes, aux exigences de l'application ; cela vous permet d'évaluer

- en général, la variation du coût des services en fonction des performances de la chaîne,
- le meilleur équilibre entre coûts et performances dans la sélection du service par satellite, compte tenu également des évolutions de l'application qui peuvent impliquer des changements dans les exigences en matière de canaux.













