

L'histoire des câbles sous-marins

Stéphane FOSSE

fosse.fr

4 septembre 2024

Copyright : cette œuvre est libre, vous pouvez la copier, la diffuser et la modifier
selon les termes de la [Licence Art Libre](#)

Depuis plus de 150 ans, les câbles sous-marins, ce réseau d'artères numériques qui serpente au fond des océans, racontent l'évolution de nos communications intercontinentales, depuis les premiers télégrammes transatlantiques jusqu'aux flux de données qui irriguent notre monde connecté. Cette épopée technologique révèle comment les rêves les plus fous d'hier forgent les réalités d'aujourd'hui, et comment l'infrastructure physique la plus discrète détermine les rapports de force géopolitiques du XXI^e siècle.

1 Les pionniers de l'impossible

Samuel Morse effectue sa première expérience de câble sous-marin le 4 juillet 1842 dans le port de New York, reliant Battery à Governor's Island sur 2 miles avec un fil de cuivre isolé par du chanvre goudronné et du caoutchouc indien. Cette démonstration convaincra Cyrus W. Field de s'emparer d'une ambition encore plus audacieuse : relier l'Europe à l'Amérique par un câble télégraphique au fond de l'océan Atlantique. Après avoir bâti sa fortune dans l'industrie papetière, Field s'intéresse à la télégraphie durant les années 1850. L'audace de ces hommes paraît aujourd'hui presque dérisoire face aux défis qu'ils affrontaient. Aucun navire ne pouvait alors emporter seul les 3 200 kilomètres de câble nécessaires. L'opération mobilise donc deux vaisseaux : le HMS *Agamemnon* britannique et l'USS *Niagara* américain.

Cette première aventure transatlantique repose alors sur une innovation matérielle venue des îles de la Sonde, sous la forme d'une substance parfaitement isolante, dénommée *gutta percha*. Lorsqu'en 1849 l'Allemand Siemens réalise la machine permettant d'enrober facilement des câbles avec cette résine, une étape est franchie, permettant de surmonter l'obstacle de l'étanchéité des conducteurs immergés.

Le succès ne fut obtenu qu'en novembre 1851 avec l'ouverture de la ligne Douvres-Calais, première liaison sous-marine au monde. Ce premier câble armé, posé le 25 septembre 1851 et ouvert au public le 13 novembre, remplace un premier essai non-armé du 28 août 1850 qui avait échoué immédiatement. Cette réussite modeste préfigure l'expansion spectaculaire qui suit.

Le 16 août 1858, un événement extraordinaire permet à la reine Victoria et au président James Buchanan d'échanger des messages par le premier câble transatlantique. La transmission des 98 mots de la souveraine prend presque seize heures, un délai qui nous paraît aujourd'hui ridicule mais qui représentait alors une avancée prodigieuse. Cette première liaison change radicalement notre rapport au temps et à l'espace. La liesse explose de part et d'autre de l'océan. New York organise défilé et feu d'artifice si enthousiaste qu'il embrase partiellement l'hôtel de ville.

Mais l'euphorie dure peu. Les transmissions deviennent rapidement illisibles et, en quelques semaines, le câble cesse de fonctionner. Durant sa brève existence, cette première liaison aura transmis 732 messages. Parmi eux, l'ordre britannique d'annuler l'envoi de deux régiments vers l'Inde, la rébellion locale étant maîtrisée. Cette décision économisa entre 50 000 et 60 000 livres sterling, environ un septième du coût du câble.

L'échec technique ne décourage pas les visionnaires. L'Atlantic Telegraph Company installe finalement une liaison permanente en 1866. Le Great Eastern, reconverti en navire câblé, avait pu embarquer dans ses trois gigantesques cuves les 4 300 km de câble pesant 3 870 tonnes. Cette réussite pose les fondements d'un réseau mondial qui transformera l'économie et la diplomatie.

2 L'âge d'or des télécommunications transocéaniques

La France s'intéresse très tôt aux câbles sous-marins. Pour cause, elle fut l'une des deux grandes puissances coloniales, et les câbles télégraphiques apportaient la solution pour diriger les colonies à partir de la métropole. La volonté française d'être présente dans la pose et la maintenance des câbles sous-marins se traduit en 1862 par le lancement du premier navire câblé français, l'Ampère. L'administration française maintint, jusqu'à la fin du

XX^e siècle, une flotte câblière de deux, trois ou quatre unités; au cours de cette période, un câblier est construit tous les huit ans en moyenne.

L'évolution technologique suit un rythme soutenu. En 1955, le TAT 1 (Trans-Atlantic Telephonic cable), premier câble téléphonique coaxial à modulation de courant et fréquence, dispose de 48 canaux. En 1956, cette liaison peut traiter 36 puis 48 appels téléphoniques simultanés. Les années suivantes voient cette capacité croître rapidement. En 1976, la liaison transatlantique TAT 6 supporte 4 000 circuits téléphoniques simultanés sur câbles coaxiaux, c'est-à-dire, 8 000 appels téléphoniques simultanés.

Mais dans les années 1980, le coaxial a atteint ses limites, or les demandes ne cessent de croître. On assiste alors au développement des câbles à fibre optique dont le conducteur est du verre très pur (appelé silice), c'est la nouvelle génération de câble.

2.1 La révolution optique

Le premier câble transatlantique à fibre optique TAT 8 fut posé en 1988 avec un débit de 280 Mbit/s par paire de fibre (à raison de 2 paires de fibre dans un câble) soit une capacité de 8 000 à 12 000 communications simultanées.

Entre 1988 (TAT 8) et 2002 (APOLLO), les capacités de câbles sous-marins similaires seront multipliées par un facteur 5 000 (et par un facteur 40 000 sur période de référence plus large, de 1988 à 2009). Cette progression vertigineuse accompagne l'émergence d'Internet et la numérisation des échanges.

Depuis les années 1990, l'évolution technologique a eu lieu au niveau des équipements terminaux. L'apparition des technologies optiques, en particulier les technologies du laser, de l'amplification optique et du multiplexage en longueurs d'onde, a permis une augmentation spectaculaire de la capacité d'un câble sous-marin : de quelques centaines de mégabits par seconde à la fin des années 1980 à plus de 20 térabits par seconde aujourd'hui.

Cette révolution s'appuie sur quatre innovations techniques majeures. Les amplificateurs à fibre dopée erbium (EDFA), déployés vers 1994-1995, éliminent la régénération opto-électronique et permettent d'espacer les répéteurs de 75-90 kilomètres contre 40 kilomètres précédemment. Le multiplexage dense en longueurs d'onde (DWDM), commercialisé vers 2007, multiplie la capacité par fibre de 20 à 100 fois en transmettant simultanément jusqu'à 80 canaux sur des longueurs d'onde différentes.

La détection cohérente, introduite vers 2010, révolutionne les performances en permettant 100 Gbps par longueur d'onde contre 10 Gbps précédemment. Enfin, le multiplexage spatial (SDM) déployé depuis 2020 fait passer les câbles de 4-8 paires de fibres traditionnelles à 12-24 paires, avec des systèmes comme Dunant de Google atteignant 250 Tbps.

Cette évolution représente une multiplication par plus d'un million des capacités en trente-sept ans : de 280 Mbit/s pour TAT 8 en 1988 aux 350+ Tbps des systèmes les plus récents.

2.2 L'ère des géants numériques

Un réseau de plus de 570 câbles sous-marins, totalisant plus de 1,4 million de kilomètres, achemine silencieusement 99% du trafic internet mondial. Cette infrastructure devient l'enjeu d'une bataille géopolitique inédite. C'est un changement de paradigme. Les GAFAM investissent massivement dans ces infrastructures pour sécuriser leurs services cloud et garantir une expérience utilisateur optimale.

Les géants de l'internet mondial possèdent désormais 70% du secteur du câblage sous-marin. C'est Alphabet, la maison-mère de Google, qui en détient de loin le plus : 33 au total en juin 2024, dont 17 en tant que propriétaire exclusif. Cette concentration interroge sur les équilibres de pouvoir dans l'économie numérique mondiale.

Cette mainmise des GAFAM est récente, depuis une décennie environ, et comporte des risques : celui de monopole sur la transmission d'informations et celui de dépendance à ces acteurs. Google a investi à lui seul plus de 2 milliards d'euros dans les câbles sous-marins ces cinq dernières années. Cette évolution marque une rupture historique avec le modèle traditionnel des consortiums d'opérateurs télécoms. Sur le transatlantique, il est devenu impossible aujourd'hui de construire un câble sans un GAFAM.

Cette domination s'accompagne d'un renforcement du contrôle géopolitique américain. Il y a même une cellule qui a été créée à la Maison Blanche, la « Team Telecom » renommée « The Executive Order ». Elle s'est transformée en comité officiel qui décide si oui ou non les GAFAM peuvent déployer un câble partant des États-Unis vers un autre pays. Cette instance contrôle désormais les autorisations de déploiement depuis les États-Unis, créant de facto un levier de politique étrangère numérique.

2.3 Riposte française et enjeux de souveraineté

Face à cette hégémonie, la France a riposté stratégiquement. En novembre 2024, l'État français a acquis 80% d'Alcatel Submarine Networks pour 100 millions d'euros, sécurisant le contrôle d'un tiers du marché mondial de fabrication de câbles. Cette acquisition vise à « garantir l'indépendance numérique de la France » selon les déclarations officielles, dans un contexte de dépendance européenne croissante aux infrastructures américaines.

Nokia avait annoncé en septembre 2024 la mise en vente de sa filiale Submarine Networks, considérant cette activité comme non stratégique. L'État français, via la Direction générale de l'armement (DGA), a immédiatement manifesté son intérêt pour préserver une capacité européenne face aux géants asiatiques (NEC, SubCom) et au contrôle américain du secteur.

Cette intervention illustre la prise de conscience européenne des enjeux de souveraineté numérique. Quand les principales artères de communication mondiales appartiennent à quelques entreprises privées américaines, cela crée inévitablement des déséquilibres de pouvoir géopolitique.

3 Vulnérabilités et tensions géopolitiques contemporaines

Si les plus de 4 milliards d'internautes dans le monde peuvent s'interconnecter chaque jour, c'est grâce au réseau de câbles en fibre optique sous-marins. Au-delà de l'interconnexion des internautes à travers le monde, le réseau sous-marin assure environ 8 000 à 10 000 milliards d'euros de transactions quotidiennes, supportant l'ensemble du système financier international via SWIFT et les échanges bancaires.

Malgré leur importance critique, les câbles sous-marins restent étonnamment vulnérables. Chaque année, on dénombre environ 199 ruptures de câbles dans le monde, principalement dues aux activités humaines comme la pêche (35% des incidents) et le mouillage des ancres de navires (25-30%). Les causes naturelles représentent 14% des incidents, avec des événements marquants comme les séismes de Taiwan en 2006 qui ont endommagé plus de 20 segments sur 8 câbles. Les fibres optiques sous-marines constituent une infrastructure critique nécessaire dans les accès internet mais plus largement dans l'activité économique des pays, cependant elles demeurent fragiles.

Les tensions géopolitiques s'intensifient autour de ces infrastructures. En novembre 2024, deux câbles de la Baltique ont été sectionnés en 48 heures, soulevant des soupçons de sabotage. En janvier 2025, l'OTAN a lancé l'opération Baltic Sentry après l'endommagement du câble Lettonie-Suède. Le navire russe Yantar est régulièrement repéré près des câbles critiques, alimentant les inquiétudes occidentales sur d'éventuelles actions de guerre hybride.

L'Union internationale des télécommunications (UIT) a créé en novembre 2024 un groupe international pour protéger les câbles sous-marins, reconnaissant officiellement la dimension sécuritaire de ces infrastructures. Cette initiative répond aux préoccupations croissantes des États sur la protection de leurs communications vitales.

3.1 La guerre numérique sino-américaine

Un aspect géopolitique majeur concerne l'éviction progressive de la Chine du secteur. HMN Technologies, anciennement Huawei Marine, est passée de 15% du marché en 2019 à 10% en 2024, exclue des appels d'offres même sans lien direct avec les États-Unis. Cette « guerre froide numérique » risque de fragmenter Internet en réseaux géopolitiques séparés.

La Chine riposte avec sa « Route de la soie numérique », notamment le projet PEACE (Pakistan East Africa Connecting Europe) et le câble EMA (Europe-Middle East-Asia), investissant 500 millions de dollars pour contourner l'influence américaine via des connexions Pakistan-Europe-Afrique. Ces projets visent à créer des routes alternatives aux câbles contrôlés par les puissances occidentales.

Cette fragmentation géopolitique interroge sur l'avenir d'Internet comme réseau mondial unifié. Les câbles deviennent des instruments de *soft power*, où le contrôle de l'infrastructure dicte les règles de l'économie numérique mondiale.

4 Boom des investissements et projets futurs

La période 2020-2025 marque une transformation sans précédent avec 13 milliards de dollars d'investissements prévus pour 2025-2027, soit le double des trois années précédentes. 51 nouveaux câbles sont entrés en service depuis 2020, représentant plus de 25% de tous les câbles lancés depuis 2010. Cette accélération répond à l'explosion du trafic numérique, amplifiée par la pandémie de COVID-19 et l'essor de l'intelligence artificielle.

Les projets phares incluent le Project Waterworth de Meta, câble de 50 000+ kilomètres reliant 5 continents pour plusieurs milliards de dollars. Ce système révolutionnaire utilisera des technologies de compression avancées et des protocoles adaptés aux besoins spécifiques des centres de données IA distribués mondialement. D'autres initiatives Google-Meta comme Echo et Apricot, atteignent 190 Tbps pour les liaisons Singapour-Japon. L'intelligence artificielle devient un moteur majeur de ces investissements, nécessitant des capacités massives pour la formation et l'inférence des modèles.

68 nouveaux câbles sont attendus d'ici 2027 selon les analyses du secteur, concentrés principalement sur les liaisons transpacifiques et la connectivité de l'Afrique. Cette expansion répond aux besoins croissants de connectivité dans les régions émergentes et au développement des services cloud globaux.

Des premiers télégrammes aux flux de données contemporains, ces artères numériques dessinent la géographie d'un monde interconnecté. Elles rappellent que derrière la dématérialisation apparente du numérique se cachent

des infrastructures bien réelles, enjeux de souveraineté et de pouvoir économique. L'aventure continue, portée par de nouveaux acteurs qui redéfinissent les règles du jeu, mais toujours animée par cette même ambition : connecter l'humanité par-delà les océans. Dans cette course technologique, la maîtrise de ces autoroutes sous-marines détermine désormais qui contrôlera l'économie numérique du XXI^e siècle.

Références

- [1] C. des TÉLÉCOMS, [Les câbles télégraphiques sous-marins : Histoire des télécoms](#), Consulté le 22 mai 2025, 2016.
- [2] I. de la gestion publique et du développement ÉCONOMIQUE, [Le rôle stratégique des câbles sous-marins intercontinentaux, 1854-1945](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [3] P. RICHARD, [C'est quoi cette histoire de câbles sous-marins ?](#) Consulté le 22 mai 2025.
- [4] L. J. et la ROUGE, [Les câbles sous-marins, cœur des réseaux de télécommunications](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [5] M. CONSTAS, [Les câbles sous-marins de télécommunication](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [6] BERCYNUMÉRIQUE, [L'internet des profondeurs : les câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [7] ULTRAEDGE, [Câbles sous-marins et internet : comment connectent-ils le monde numérique ?](#) Consulté le 22 mai 2025.
- [8] CARTONUMÉRIQUE, [Cartographie numérique: Les câbles sous-marins, enjeu majeur de la mondialisation de l'information](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [9] C. des TÉLÉCOMS, [Cable fibre optique - Création, composition, évolution](#), Consulté le 22 mai 2025, 2019.
- [10] iDNA, [Les câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025, 2021.
- [11] TACTIS, [Câbles sous-marin](#), Consulté le 22 mai 2025, 2019.
- [12] H. F. ORANGE, [Câbles sous-marins : les autoroutes mondiales de l'information](#), Consulté le 22 mai 2025, 2022.
- [13] CERISCOPE, [Evolutions des câbles sous-marins à fibre optique, 1989-2015](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [14] T. de L'INGÉNIEUR, [Câbles sous-marins de télécommunication à fibre optique : Conclusion](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [15] PANAFRICANISTE, [Les câbles sous-marins : l'infrastructure indispensable qui fait tourner Internet](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [16] NATIONAL SECURITY DIVISION, [The Committee for the Assessment of Foreign Participation in the United States Telecommunications Services Sector - Frequently Asked Questions](#), [Accessed 22-05-2025], déc. 2021.
- [17] JÉRETIENS, [Comment les câbles sous-marins relient les continents pour assurer Internet et les communications](#), Consulté le 22 mai 2025, 2022.
- [18] RTS, [Les Gafam monopolisent les câbles sous-marins, "artères vitales" du Web](#), Consulté le 22 mai 2025, 2023.
- [19] NEXT, [Les Gafam ont totalement chamboulé le modèle économique des câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [20] CLUBIC, [Les GAFAM s'approprient Internet en construisant leurs propres câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025, 2019.
- [21] STATISTA, [Graphique: Câbles sous-marins : les géants du web tissent leur toile](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [22] ALLOFORFAIT, [Câbles sous-marins : les GAFAM participent au financement de l'internet](#), Consulté le 22 mai 2025, 2023.
- [23] N. MEDIA, [Internet : les GAFAM et la bataille des câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025, 2021.
- [24] REPORTERRE, [Data centers, câbles sous-marins... le numérique dépend d'un capitalisme sauvage](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [25] P. ELECTRONIQUE, [Les Gafam mettent la main sur les câbles sous-marins pour mieux contrôler Internet](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [26] SCIENCE MUSEUM GROUP, [Specimen of Dover-Calais telegraph cable, 1851](#), Consulté le 22 mai 2025, 1851.
- [27] CABLESM, [Chronologie des câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025.
- [28] I. SPECTRUM, [The First Transatlantic Telegraph Cable Was a Bold, Beautiful Failure](#), *IEEE Spectrum*, 2024, Consulté le 22 mai 2025.

- [29] L. NOUVELLE, [Le Japonais NEC construit le câble sous-marin à fibre optique le plus puissant au monde](#), Consulté le 22 mai 2025, 2023.
- [30] MORDOR INTELLIGENCE, [Submarine Cable Systems Market Size, Share, Analysis & Trends](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [31] PORTAIL DE L'INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE, [Câbles sous-marins : un risque pour la souveraineté française ?](#) Consulté le 22 mai 2025, 2022.
- [32] DATACENTER MAGAZINE, [Les GAFAM investissent massivement dans les câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [33] LIGHT READING, [2024 in review: Submarine cables become a battleground](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [34] L'INFORMATICIEN, [Le fabricant de câbles sous-marins ASN passe sous la bannière de l'État](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [35] NOKIA, [Nokia provides recast comparative quarterly financial information reflecting the presentation of Submarine Networks business as discontinued operation](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [36] YOUMATTER, [Numérique : les câbles sous-marins, un enjeu stratégique](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [37] INTERNET SOCIETY, [2024 East Africa Submarine Cable Outage Report](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [38] TELEGEOGRAPHY, [How Many Submarine Cables Are There, Anyway?](#) Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [39] INTERNET SOCIETY, [Planifiez dès maintenant pour atténuer les risques de coupure du câble sous-marin](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [40] TELEGEOGRAPHY, [Is It Sabotage? Unraveling the Mystery of Undersea Cable Breaks](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [41] RECORDED FUTURE, [Submarine Cable Security at Risk Amid Geopolitical Tensions & Limited Repair Capabilities](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [42] INTERNATIONAL CABLE PROTECTION COMMITTEE, [Charting Submarine Cables Is Critical for Maritime Safety & Infrastructure Protection](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [43] ONU INFO, [Un groupe international est mis en place par l'UIT pour protéger les câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [44] ANALYSYS MASON, [Submarine cable launch numbers have surged since 2020 and another 68 cables are expected by 2027](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [45] META ENGINEERING, [Unlocking global AI potential with next-generation subsea infrastructure](#), Consulté le 22 mai 2025, 2025.
- [46] CAPACITY MEDIA, [12 of Asia's most important submarine cable projects](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [47] LA TRIBUNE DIPLOMATIQUE INTERNATIONALE, [Câbles sous-marins : Comment les États-Unis évincent la Chine de l'Internet](#), Consulté le 22 mai 2025, 2023.
- [48] ÉCOLE DE GUERRE ÉCONOMIQUE, [La confrontation des États-Unis et de la Chine à propos des câbles sous-marins](#), Consulté le 22 mai 2025, 2024.
- [49] TELEGEOGRAPHY, [Building Tomorrow's Internet: A 2025 Update on Cable Investment](#), Consulté le 22 mai 2025, 2025.