

300 000 lieues sous les mers

ANTONIN DUBERNARD

En 1780, à bord de l'*Hermione*, le marquis de La Fayette a relié les côtes de la Charente-Maritime à Boston en 38 jours environ. Aujourd'hui, ces mêmes rivages du Massachusetts sont connectés en permanence aux côtes aquitaines par le câble Amitié qui permet depuis 2023 aux informations de traverser l'Atlantique en 34 millisecondes, soit près de cent millions de fois plus vite que ne l'avait fait l'*Hermione*.

Ce câble, fonctionnel depuis 2023 et long de 6 800 kilomètres, relie ainsi Lynn côté américain au Porge, avec une branche vers le Royaume-Uni. Il s'ajoute ainsi à la vingtaine de câbles opérationnels traversant l'Atlantique Nord. Au total, ce sont plus de 600 câbles d'une longueur totale d'environ 1,5 million de kilomètres (soit plus de 300 000 lieues) qui font transiter au fond des mers et des océans entre 95 % et 99 % (selon les sources) du trafic de données intercontinental.

Du télégraphe à la fibre optique

Dès le milieu du XIX^e siècle, de premiers câbles franchissent la Manche (1851), puis l'Atlantique (1858). C'est l'essor du télégraphe qui permet de se passer du bateau et de transmettre en quelques minutes un message vers un autre continent. Les câbles sont tirés sur les routes coloniales et commerciales, avec le soutien des empires.

Ce sont des outils économiques, mais aussi une projection des pouvoirs

coloniaux, en particulier britanniques et étasuniens. Ainsi, à la fin du XIX^e siècle, 24 des 30 bateaux câbliers en circulation appartenaient à des compagnies britanniques. Dans le même temps, entre 1901 et 1903, le premier câble transpacifique est tiré depuis San Francisco, vers les Philippines en passant par Hawaï et Guam, trois territoires annexés par les États-Unis dans les années précédentes.

Un siècle et demi plus tard, à l'ère pourtant des satellites de télécommunications, le câble sous-marin demeure le mode le plus efficace et le plus utilisé pour l'internet mondial. La fibre optique aujourd'hui utilisée est constituée de fils de verre très fins dans lesquels circule un signal lumineux. Elle permet d'atteindre des vitesses de circulation de l'information de l'ordre de 200 000 km/s, soit deux tiers du maximum absolu (300 000 km/s, vitesse de la lumière dans le vide).

Un satellite géostationnaire orbite à 36 000 km d'altitude ; y transiter, outre une capacité bien inférieure à celle des câbles, rallonge énormément les distances, et donc le temps de transmission de l'information – qu'on appelle aussi latence. Les constellations récentes de satellites en orbite basse, comme Starlink, OneWeb ou Guowang qui circulent à des altitudes comprises entre 500 et 1 200 km, pourraient théoriquement permettre des latences compétitives. Cependant,

elles demeurent moins capacitaires, moins fiables et renvoient le plus souvent l'information émise par un utilisateur vers un relai au sol, à partir duquel elle traverse ensuite la planète par câble sous-marin.

Une carte héritée du XIX^e siècle

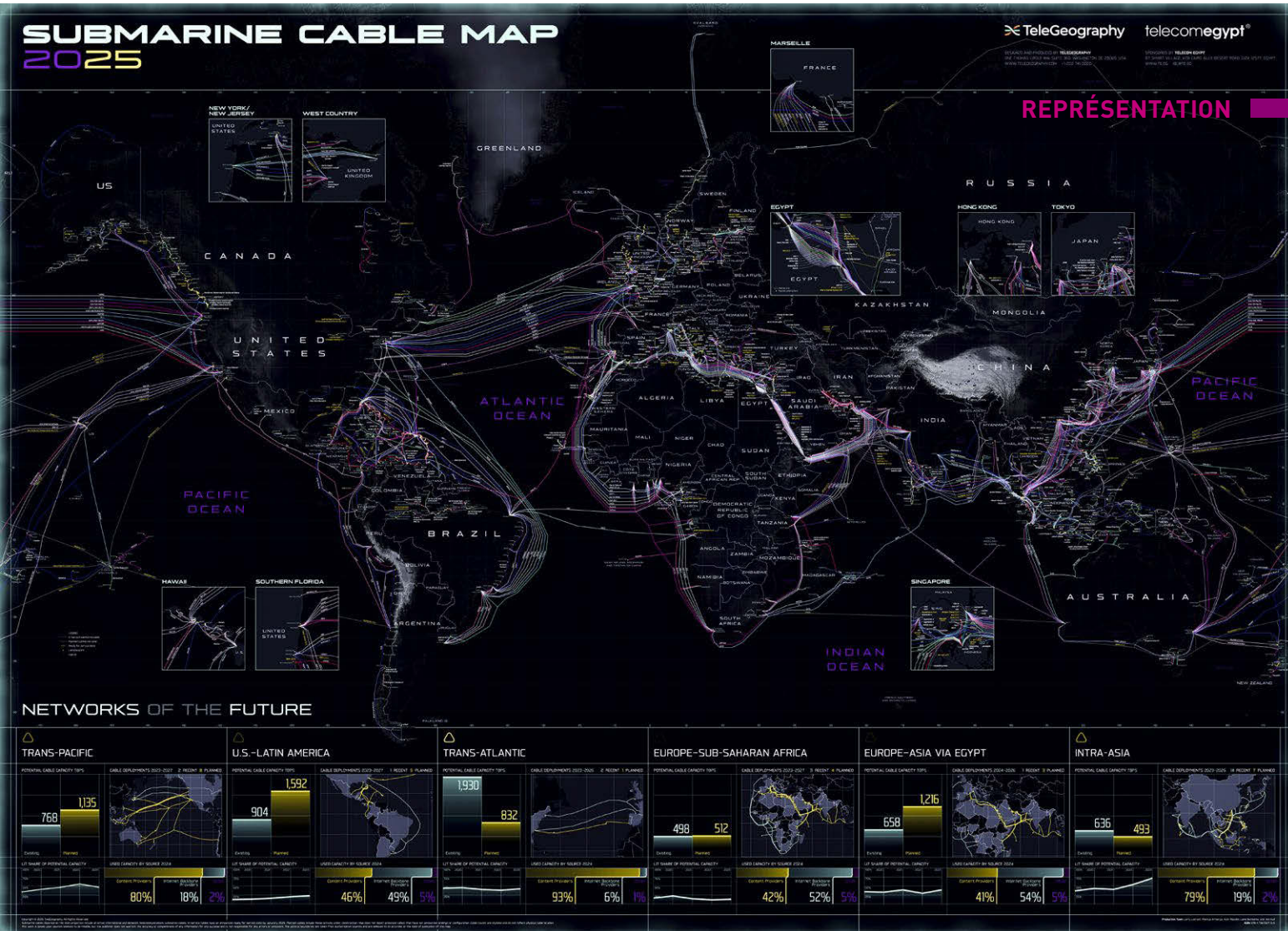
Si la technologie a beaucoup évolué depuis le premier câble transatlantique, la carte actuelle des câbles sous-marins demeure très similaire à celle des câbles télégraphiques. Les différentes générations de câbles – télégraphiques dès le XIX^e siècle, coaxiaux pour le téléphone, le fax et l'internet après la Seconde Guerre mondiale et fibres optiques depuis la fin du XX^e siècle – se sont succédé sur des itinéraires éprouvés et fiables.

En effet, les câbles sous-marins sont soumis à des aléas. Ceux-ci peuvent être d'origine naturelle (vagues et courants principalement, mais aussi volcanisme ou interactions avec la faune marine) ou humaine (instabilité politique, guerres, actes de malveillance, mais surtout les ancrages et les chaluts, qui occasionnent aujourd'hui l'écrasante majorité des incidents). Il était donc sécurisant et économiquement rationnel de tendre de nouveaux câbles sur des itinéraires éprouvés, avec très peu de défaillances.

Malgré ces aléas sous l'eau, les câbles y demeurent moins vulnérables aux activités humaines que sur la terre ferme : la mer isole, protège. Le

SUBMARINE CABLE MAP 2025

TeleGeography telecom egypt



Submarine Cable Map, 2025. Réalisée et produite par TeleGeography, et sponsorisée par Telecom Egypt. Licence CC-BY-SA 4.0.

tracé maritime est privilégié le long de côtes morcelées par la topographie, qu'il s'agisse de fjords (Norvège, Alaska, Colombie-Britannique...) ou de zones de mangrove (Caraïbes). Même lorsque le passage par la terre serait possible, plus court et souvent moins onéreux, la mer demeure fréquemment l'option choisie. Ainsi, comme les bateaux dont ils imitent les routes, les câbles longent les continents, et empruntent les principaux détroits du monde (Malacca, mer Rouge – ou Ormuz, où ne circulent pas que du gaz et du pétrole).

L'émergence de hubs portuaires

Si le câble repose sur les fonds marins, voire parfois en-dessous grâce aux outils d'enfouissement permettant de limiter les risques d'accident à proximité des côtes, il doit cependant atterrir à ses extrémités. Historiquement,

les points d'accroche sont avant tout des ports. D'une part, cela permet de se placer à proximité des villes, des acteurs politiques et économiques, notamment les compagnies maritimes, et des infrastructures de télécommunications existantes. D'autre part, cela procède également de critères de sélection géologiques et topographiques identiques. Le trafic maritime comme le câble de communication « requièrent [...] une transition douce entre la mer et la terre¹ ».

Les trafics étant de plus en plus importants, et les opérateurs privés multiples (consortium de compagnies de télécommunications, géants du numérique...), les câbles sont de plus en plus nombreux, parfois parallèles sur des mêmes routes. Entre l'Europe et l'Amérique du Nord, alors que de nouveaux câbles sont en projet, la

capacité cumulée est d'environ 2 péta-bits par seconde², utilisés en moyenne à moins de 50 % de leur capacité – permettant la résilience en cas d'incident ou de maintenance, et l'anticipation de besoins de plus en plus grands.

Ces facteurs géographiques favorables, et un effet d'entraînement dû à la préexistence d'infrastructures et à l'installation d'un écosystème du numérique (entreprises, data centers...), favorisent l'émergence de hubs vers lesquels convergent beaucoup de câbles comme Djibouti, Singapour, Busan ou, en France, Marseille. À la confluence de l'Europe de l'Ouest, et du monde méditerranéen, c'est le port historique vers l'empire colonial français et le canal de Suez. C'est aussi depuis cette ville que les premiers

² | 2 péta-bits par seconde = 2 000 téra-bits par seconde = 2 000 000 000 000 000 bits par seconde.

REPRÉSENTATION

câbles télégraphiques transméditerranéens ont été tirés, vers l'Algérie dès les années 1870. Un siècle et demi plus tard, c'est toujours un hub majeur des flux entre l'Europe d'une part et l'Afrique et l'Asie, via le canal de Suez, d'autre part.

De la même façon, dans le Pacifique, Hawaï et Guam voient encore transiter en 2026 une part importante des flux circulant entre les Amériques et les continents asiatique et océanien. Il faudra attendre 1991 pour voir construit le premier câble direct entre

la partie continentale des États-Unis et le Japon. Aujourd'hui la multiplication des échanges et des acteurs, ainsi que les besoins de routes plus courtes, notamment liés à la recherche de latences toujours plus faibles pour des échanges financiers à la milliseconde près, sont en effet davantage favorables au choix de nouveaux itinéraires. Néanmoins, dans leur grande majorité, les réseaux de câbles sous-marins obéissent toujours à des logiques géographiques anciennes : les routes coloniales stratégiques, éprouvées pendant des décennies et

connectées à des nœuds stratégiques, continueront durablement à concentrer le trafic mondial de données. —

Carte générale des grandes communications télégraphiques du monde, 1901, Bureau International des Administrations Télégraphiques, Berne.

