

# Navigation au XVII<sup>ème</sup> siècle.

## A la recherche des longitudes

**La route maritime des épices traverse le méridien de changement de date, à l'opposé de l'île de Fer\*, où l'on situe les îles Salomon. Mais sans connaître les longitudes, les navigateurs ne trouvent pas ces îles mythiques. Naviguons comme au XVII<sup>ème</sup> siècle avec les 4 lunes de Galilée pour nous aider.**

\*(voir « Mesures Epoque 1 »

### Les grandes découvertes.

1498, Vasco de Gama (1460-1524) rejoint les Indes par le cap de Bonne-Espérance.

1492, Christophe Colomb (1451-1506) touche les Antilles.

Amerigo Vespucci (1454-1512) comprend que ce ne sont pas les Indes mais un nouveau continent.

1488, Bartolomeo Diaz contourne l'Afrique et atteint le cap de Bonne-Espérance.

1519-1522, Fernand de Magellan (1480-1521) cherche les Indes par l'ouest et fait le tour du globe.

### L'Invincible Armada.

En cette fin du XVI<sup>ème</sup> siècle, les 2 puissances maritimes sont l'Espagne et de l'Angleterre. La flotte espagnole se composait de 130 navires, en majorité des galions et des gros vaisseaux marchands armés. En 1588 le très catholique Philippe II d'Espagne envoie sa flotte en Manche pour tenter de débarquer en Angleterre et remplacer la protestante Elisabeth I par l'Écossaise Marie Stuart.

Mais la flotte anglaise, plus faible, évite le combat. Les Espagnols font le tour de la Grande Bretagne par le nord et en revenant en face l'Irlande, ils sont pris par la tempête. Sans cartes précises et ignorant leur position en longitude, beaucoup font naufrage sur les côtes Irlandaise et sont noyés ou massacrés.

En 1589, l'Angleterre se constitue à son tour une marine forte de 150 à 200 navires.

### Les routes vers l'Orient.

A la suite des grandes découvertes, la terre a pris une nouvelle dimension. Le commerce des épices était essentiellement dominé par la république de Venise via la Méditerranée et par caravane jusqu'aux comptoirs de l'Extrême-Orient. A partir des années 1570 ce commerce est concurrencé par les marchands nordiques. Côté Ouest, l'or des Amériques est pillé par les Espagnols.

En 1592 une première expédition hollandaise vers l'orient est un fiasco, mais aux alentours de 1600 de nouvelles expéditions, même si la moitié des navires sont perdus, procurent des bénéfices considérables. A la suite des Hollandais, Anglais, Français, Suédois et Danois se lancent à la conquête du marché des épices.

*La East India Company est fondée par l'Angleterre en 1600*

*La Vereenigde Oostindische Compagnie Hollandaise suit en 1602.*

*Le Danemark se lance en 1616 et la Suède en 1731.*

Les premiers Européens qui abordent ces terres de l'hémisphère sud sont les Hollandais. En 1642 le néerlandais Abel Tasman arrive de Batavia, d'où le nom de la Tasmanie, et met le pied sur ce qui devient la Nouvelle-Zélande. Mais si les navigateurs commencent à reconnaître les côtes, ils ne parviennent pas à évaluer leur longitude. Aucun Européen ne parviendra à retrouver ces terres jusqu'au voyage de James Cook à bord de l'Endeavour en 1768-1771.

De même pour les îles Salomon. Un Espagnol Alvaro de Mendona aborde ces îles en 1568. Jusqu'en 1767, quand un britannique Philip Carteret retrouve leur emplacement, personne ne parvient à les situer.

Le nom de Salomon provient de bien des légendes :

*Salomon, roi d'Israël en 970-931 av. JC, fils de David, est réputé très riche, ... et très sage.*

*Très riche, il reçoit tous les 3 ans une cargaison d'or, de pierres précieuses en provenance d'une cité mythique Ophir. Ces îles que l'on vient de découvrir ne seraient-elles pas la source de ce trésor ? Cela vaut le coup de les retrouver !*

*Autre légende, Salomon a démontré sa sagesse lors de son fameux jugement : Deux femmes venaient d'accoucher mais un des enfants n'a pas survécu. Qui est la mère de l'enfant restant que se disputent les deux femmes. Salomon propose de partager l'enfant en deux. L'une des deux mères, horrifiée, préfère renoncer : elle aura l'enfant. En souvenir de ce partage, ces îles situées au milieu de l'océan comme Salomon, partagent la terre en 2, entre le jour d'avant et le jour d'après.*

Les îles Salomon aujourd'hui comprennent Samoa, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Wallis et Futuna et sont situées à environ 10° de latitude Sud, et env. 160° de longitude, par rapport au méridien actuel. Même par rapport au méridien de l'époque, l'île de fer, ou Tolède, l'erreur est quand même de 20°.

### **Pas étonnant que le moyen de mesurer correctement les longitudes soit resté un enjeu majeur.**

La France n'est pas partie prenante dans cette course commerciale et sa marine alors est insignifiante. La France suivra tardivement. Contrairement aux concurrents Hollandais, Espagnols ou Anglais, les navires marchands ne sont pas protégés par une marine solide et doivent s'armer par eux-mêmes ce qui n'est pas efficace militairement et économiquement.

Il faut attendre Richelieu en 1624 pour créer la Marine Royale et tenter de rattraper le retard.

A la mort de Richelieu en 1642 la Marine Royale compte environ 60 vaisseaux et 22 galères. Mais les caisses après la guerre de 30 ans sont vides. La Compagnie des Indes Orientales n'est créée qu'en 1664 sous Louis XIV par Colbert et érige enfin un chantier naval à Port-Louis en 1666. C'est aussi la création de la ville de Lorient.

### **Les nouvelles connaissances.**

**Galilée** est né à Pise en 1564. En 1592, parallèlement à ses activités diversifiées il part enseigner les mathématiques, la géométrie à l'université de Padoue où il reste pendant 18 ans.

En mai 1609, Galilée reçoit de Paris une lettre du Français Jacques Badovere, l'un de ses anciens étudiants, qui lui confirme une rumeur insistante : l'existence d'une longue-vue conçue par l'opticien hollandais Hans Lipershey en 1608, et permettant de voir les objets éloignés.

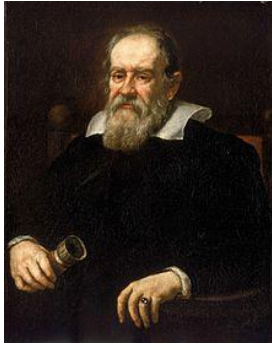
Au début il commence par améliorer la lunette fabriquée par les Hollandais et en conçoit une nouvelle 8 fois plus puissante que tout ce qui existait jusqu'alors, qu'il va offrir aux marins vénitiens. Puis il l'utilise comme un télescope pour observer les astres.

Ce télescope amélioré lui permet une découverte capitale en jan 1610 : les 4 grandes lunes de Jupiter : Io, Europe, Ganymède et Calisto. Dans la foulée il découvre aussi les anneaux de Saturne.

C'est alors qu'il remet en cause la doctrine qui prévaut depuis **Aristote et Ptolémée** à la suite des questions posées par **Copernic**. Il n'est pas question de remettre en cause la doctrine de l'Inquisition : depuis Aristote, la terre est immobile et le centre de l'univers.

L'hérétique qui conteste l'interprétation des écritures est condamné par l'Inquisition au bûcher. En 1633 il est contraint d'abjurer sa théorie de la terre qui tourne pourtant en marmonnant « **E pur si muove !** »

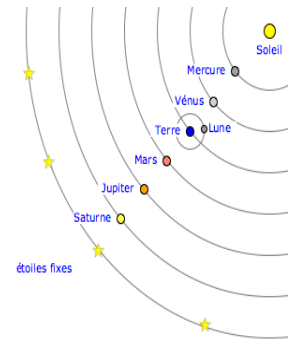
Il meure le 8 janvier 1642 à Florence.



Galilée



Modèle de Copernic



**Ptolémée** (#100-168) à Rome, comme **Aristote** (384-322 av JC) ne remet pas en cause que la terre reste le centre de l'univers. La lune, le soleil et l'ensemble des étoiles tournent autour de la terre. Les étoiles du cosmos sont fixes. Les planètes visibles à l'œil nu sont déjà connues : Mercure, Venus, Mars, Jupiter et Saturne.

**Copernic** est né en Pologne (1473 – 1543) dans la ville hanséatique de Torun. Se rend en 1496 en Italie pour suivre ses études. Médecin et mathématicien, il observe en 1500 une éclipse de lune. De retour en Pologne en 1503, nommé par son oncle l'évêque, chanoine au chapitre de la cathédrale de Frauenburg, il commence à rédiger en 1512 sa théorie que la terre tourne sur elle-même, la lune autour et les autres planètes comme la terre autour du soleil. Il y travaille discrètement pendant 36 ans, en prenant la précaution de préciser qu'il ne s'agit que d'une hypothèse, jusqu'à sa mort en 1543. Etant religieux et même chanoine, il ne peut pas prendre des risques avec l'Eglise. Ses recherches, connues de la haute hiérarchie de l'Eglise mais non publiée., Il n'a pas été inquiété comme plus tard Galilée. Il ne faut pas jouer avec des allumettes lorsque l'on risque le bûcher. Sa théorie est publiée en 1543.

### De quels instruments dispose-t-on pour naviguer ?

Apparu dans les flottes en Europe du Nord, le **gouvernail d'étambot** est utilisé sur les navires de la **Hanse**. Les flottes espagnoles et portugaises l'adoptent au 15ème et 16ème siècle. Cela permet de tenir une route plus précise, surtout lorsque que l'on navigue à cap constant à la boussole.

### La boussole.

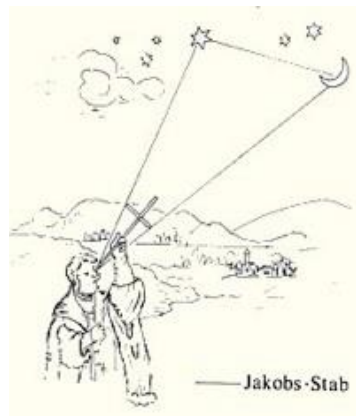
Le magnétisme est connu depuis l'antiquité, puisqu'il en est déjà fait mention en Chine au début du 1<sup>er</sup> siècle. L'utilisation comme instrument en mer aurait été attestée vers 1100. Désormais ce phénomène est bien connu en 1600. Même le principe de la **Déviation Magnétique** est maîtrisé puisque le méridien de **l'île de Fer** \*(voir « Mesures Epoque 1 » est réputé pour bénéficier d'une déviation nulle. Pas de correction nécessaire entre le nord et celui de la boussole.

*On sait que en réalité l'écart n'est pas constant et varie selon le lieu et le temps. Mais à l'époque la déviation y était probablement assez faible pour pouvoir être négligée.*

*Ainsi au point de coordonnées 45° N et 0°, les déclinaisons étaient en 1650 => 2,22°, en 2000 => -2,24°, et => 0,41° en 2020.*

*Aux Roches-Douves la rose des vents de ma carte indique : 3°40 W 2000 (9' E). On en déduit que en 2020, avec une déviation de 0°40 W, nous autres plaisanciers, nous pouvons faire l'impasse. Il en était probablement de même à l'époque aux Canaries.*

Lorsque l'on dépasse l'équateur, l'étoile polaire n'est plus visible, mais on peut encore se situer grâce aux astres avec cette arbalète, qui quoique rudimentaire, donne une bonne estimation des latitudes.



L'Arbalestrille ou Bâton de Jacob

L'astrolabe mis au point fin XVème permet d'évaluer même sommairement les hauteurs des astres en particulier du soleil. On obtient alors par calcul la latitude du lieu. Perfectionné plus tard par le **Quartier de Davis** ou **Quartier Anglais** puis le **Sextant**.



L'astrolabe nautique



Le quartier de Davis

**Mais toujours rien pour se situer en LONGITUDE.**

Il faut encore s'en remettre à la navigation à l'estime, en évaluant la route parcourue.

Pour cela on dispose du **LOCH**, qui associé à un **sablier**, va nous fournir la vitesse du navire et donc les distances parcourues.



**Le Loch** : Le mot vient du Néerlandais (encore !) qui signifie « buche ». Il se compose d'un triangle avec flotteur, appelé **Bateau de Loch**, qui flottera donc verticalement quand on le laissera filer à l'eau. On dispose une 1<sup>ère</sup> marque en tissu, la houache qui est le signal de déclencher le sablier. Reste à compter les nœuds disposés à une distance de 47 pieds et 3 pouces pendant les 28 secondes du sablier. (15m en 30 secondes = 1800m) Selon cet étalonnage, on a la vitesse.

Reste à enregistrer la route parcourue. Pour cela on dispose du **Renard**. Simple et efficace, c'est une planche percée de trous ainsi disposés en 8 bandes, 1 pour chaque demi-heure du quart. Le matelot le plus souvent illettré enfonce une cheville dans la direction et la colonne correspondante, les lignes du bas indiquent la vitesse. L'officier n'a plus qu'à relever les indications au changement de quart.

Il va sans dire que au bout de plusieurs semaines de navigation, sur une mer pas très confortable, il ne faut pas s'étonner que si on n'a pas perdu le nord, on est complètement « à l'ouest » !

### **Donc toujours pas de longitude.**

Il faudrait sinon en permanence, au moins de temps en temps pouvoir vérifier et corriger sa position.

**Alors il y a les Eclipses**, qui sont connues à l'avance. Si on peut en observer une, noter l'heure, la durée, en comparant avec ces mêmes informations dont on dispose au lieu de départ de référence. La différence entre l'heure de l'observation locale en mer avec l'heure connue au lieu de référence donne la longitude sachant qu'une heure correspond à 15°.

*Les éclipses du soleil sont trop rares et il y a peu de chance de pouvoir les observer de deux endroits éloignés. L'éclipse de lune est moins rare. Quand soleil, terre et lune sont alignés, la lune disparaît dans l'ombre de la terre, le plus souvent partiellement, parfois complètement. Mais il faut que la lune soit déjà levée, le ciel clair et le plus souvent l'éclipse est presque inaperçue.*

*A titre d'exemple, la dernière éclipse totale a eu lieu le 21 janvier 2020, une autre partielle le 16 juillet 20, et cela n'a pas marqué les fous. Pas d'éclipse totale avant le 16 mai 2022.*

C'est alors que Galilée a une idée : n'utilisons pas les éclipses de lune, mais celles de Jupiter.

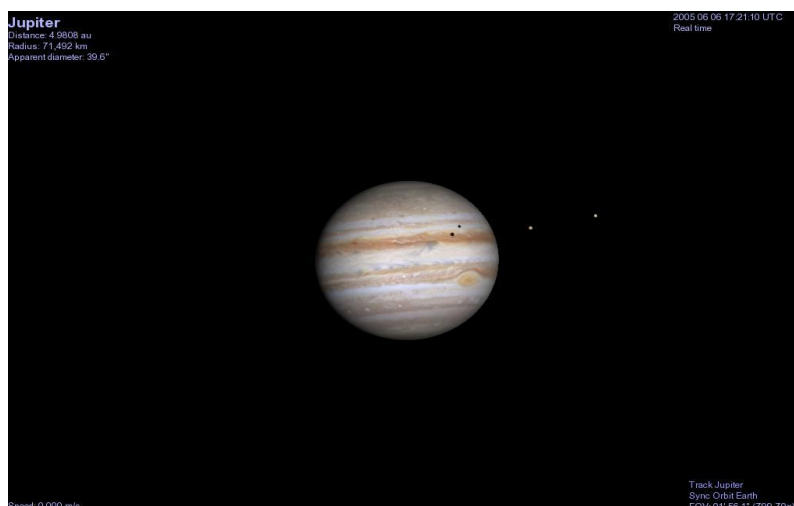
**Jupiter a 4 lunes.** Quand l'une ou plusieurs de ces lunes se trouvent entre le soleil et Jupiter, leurs surfaces sont suffisantes pour que leurs ombres soient visibles sur la surface de la planète. Avec 4 lunes ce n'est pas rare. Grâce au nouveau **télescope de Galilée**, les éclipses sur Jupiter sont utilisables.

Oui, mais ... à terre, avec un télescope ! .... D'une part, il n'y a pas d'astronome à bord, le télescope est encore imparfait, et pas suffisamment stable et immobile sur un vaisseau en mouvement dans une mer agitée.



<- Eclipse de Io sur Jupiter

### **Les 4 lunes visibles dont double éclipse.**





## Le calcul de la longitude en mer ? TOUJOURS PAS !

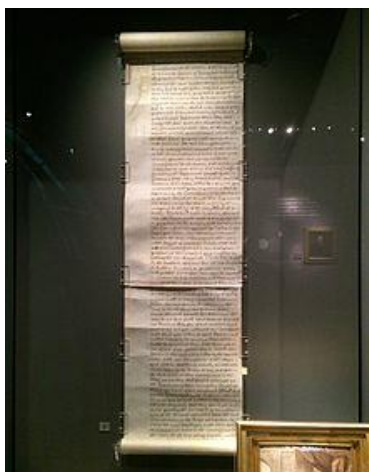
Tous les efforts précédents pour déterminer la longitude s'orientaient vers la méthode des distances lunaires (position de la Lune par rapport à des étoiles). Même avec le renfort des lunes de Jupiter, il est clair que l'on n'y arrivera pas de cette façon.

Plus d'un siècle est passé depuis les grandes navigations océaniques et on conçoit que connaître sa position en dehors des repaires des côtes est un enjeu stratégique, économique et national.

En **1714** offre par une loi du parlement britannique, le **Longitude Act**, un prix de vingt mille livres (une somme considérable pour l'époque) à la personne qui déterminerait une méthode simple et sûre pour permettre la détermination de la longitude d'un navire en pleine mer.

Pendant de longues décennies, plusieurs personnes tentent de remporter le prix.

Il est enfin gagné par John Harrison, un horloger. Harrison s'efforce de construire une horloge de précision capable de garder l'heure du port d'origine. La connaissance précise de l'heure lors de l'observation de la hauteur du Soleil permet ainsi de déterminer la longitude (une erreur de 4 secondes sur le temps occasionne approximativement une erreur de 1 minute de longitude). Il commence en 1730 à construire plusieurs chronomètres de marine et atteint finalement en **1761** la précision inférieure au demi-degré nécessaire pour remporter le prix.



LE LONGITUDE ACT



Horloge de précision marine

## Faut-il croire aux légendes ?

Qui trouvera les îles d'où le roi Salomon tirait ses légendaires fortunes trouvera le trésor.

Sans aller jusqu'aux îles, c'est quand même celui qui a indiqué comment y aller qui a reçu le pactole : les 20 000 livres du **Longitude Act**.

\*

\*

\*

Dominique Rouillard, Décembre 2020, pour les Samedi des Plaisanciers CNPL

Illustrations : Wikimedia. Lectures : « L'Île du jour d'Avant » Umberto ECO, « Histoire ignorée de la Marine Française » Etienne Taillemite.