

# **Fernand de Magellan**

## **VENIR A BOUT DU MONDE**

### **Résumé de Magellan**

### **Acte 2**

#### **A Introduction**

L'Armada de Molucca (5 bateaux et 270 hommes) quitte San Luca de Barameda le 20 septembre 1519. Magellan en est le Capitaine Général. Cette armada réunie les meilleurs savoir-faire portugais et espagnols de l'époque, en construction navale, en pilotage et en orientation. Ces pilotes se sont formés à la dure école maritime de la Méditerranée (Gênes, Venise). Certains ont déjà traversé l'Océan Atlantique et ont connu le vent des moussons de l'Océan Indien. Magellan a eu le soutien des meilleurs cosmographes de l'époque (Faleiro), il a les instruments nécessaires (Astrolabes) et des tables d'éphémérides, les meilleures cartes marines de l'époque. Cette armada affiche le pavillon espagnol et pourtant Magellan est un portugais, des tensions entre Magellan et les 4 autres capitaines espagnols sont apparues avant le départ, mais la force de conviction de Magellan, son âge avancé et son immense expérience devrait assurer le succès de l'entreprise. Les messes suivies à Séville et San Luca devraient apporter à la flottille la grâce divine. Personne au monde n'a jamais tenté pareille aventure. Faire le tour du monde et cela à 5 nœuds à l'heure, est ce bien raisonnable ?

#### **B La vie en mer**

La plupart des marins de la flottille ont entre 10 et 30 ans. La plupart feront carrière. Certains n'ont pas eu le choix, on les a embarqués de force au port, d'autres sont poursuivis par la justice, tant qu'ils sont en mer ils échappent à la prison. Au-delà de 30 ans, on est un vétéran. Magellan est le plus vieux. La vie à bord est très hiérarchisée, il y a des spécialistes : charpentiers, canonniers, plongeurs, aumônier, barbier, pilote, capitaine. Le barbier fait office de médecin. Les morts sont jetés en mer. Magellan met en place un système des 3 fois 8 h. Chaque jour on astique le bateau, on répare les voiles, les marins sont les rois de l'aiguille. Il est très difficile de se maintenir propre car l'eau de mer rapidement donne des démangeaisons. On utilise le vinaigre stocké dans des tonneaux pour tout désinfecter.

Il n'y a pas de cabines sauf pour les gradés. On dort comme on peut sur le pont à la belle étoile. Les toilettes sont des sièges précaires au dessus de l'eau à l'avant et à l'arrière du bateau. Les livres à bord ont été inspectés par l'Inquisition. L'eau de mer s'infiltré dans la cale et on est obligé chaque jour de pomper cette eau nauséabonde, c'est le travail des mousses. Ce travail est éreintant mais fondamental. Certains mousses sont affectés au service des gradés et d'autres s'occupent de maintenir le temps à bord avec des sabliers. Ils chantent des prières pour annoncer qu'un nouveau sablier vient d'être retourné. Au début du voyage on amène des animaux vivants que l'on abat pour avoir de la viande fraîche. Ensuite les repas sont centrés autour du vin 2l/jour/personne et des biscuits secs cuits deux fois. Après quelques mois, la nourriture devient de piètre

qualité et est contaminée par l'urine des souris. Aucun légumes.

Les bateaux deviennent rapidement des puanteurs ambulantes. Rats, souris, cafards, mites puces pullulent. Beaucoup de marins rêvent alors de désertier dès qu'ils aborderont sur une île, désertier et changer de vie.

Les bateaux de Magellan remontent mal au vent car ils n'ont pas de quille.

Il n'y a pas de théorie pour la construction des bateaux. Toutes les informations sont orales. On travaille au jugé. Les répliques de ces bateaux construites avec nos ingénieurs modernes, ne sont pas loin d'être de se comporter comme des tonneaux à la mer. Des informations se sont visiblement volatilisées. D'autre part les nouveaux marins n'acceptent plus les conditions de vie des marins de l'époque de Magellan, on est alors obligé de créer des espaces individuels qui n'existaient pas sur les bateaux de l'époque.

Il faudra attendre Bouguer 1753 du Croisic pour avoir enfin des bases mathématiques solides sur l'architecture navale (notion de métacentre), le pilotage (la détermination de la route du bateau) et enfin l'art de la manœuvre (manipulation des voiles). Son art de naviguer sera traduit avidement en Europe, en particulier par les Anglais.

La théorie moderne des interactions entre le bateau l'eau et l'air vient seulement d'être comprise (2010) grâce à l'informatique et une nouvelle approche de résolution des équations. Les progrès réalisés apparaissent lors des grandes courses à la voile autour du monde. Ces dernières découvertes arrivent bien tard alors que les voiliers commerciaux ont depuis longtemps disparu des eaux du globe. Pourrait-on assister à un retour de la voile dans la marine marchande ? Quand on voit la pollution amenée par le transit maritime international on a là peut être quelque chose à faire. Mais au fait pourquoi s'échine-t-on à trimballer des cargaisons de ci delà tout autour de la planète?

## **C Comment se repérer sur la sphère terre**

### **Arpentons un désert**

On peut pour repérer un point

- a) définir une grille de droites perpendiculaires régulièrement espacées.
- b) Choisir une origine

Toutes les grilles sont possibles. Mais une s'impose celle où les droites sont Nord Sud et Est Ouest.

Soit 2 points donnés A et B, je peux tracer une droite et une seule par ces deux points.

Soit 3 points A B C, je peux tracer la droite(AB) et la droite (AC) et définir l'angle BAC et le mesurer avec un astrolabe.

Théorèmes d'Euclide (350 BC)

La donnée des distances AB et AC ainsi que l'angle BAC me fixe la longueur AC.

La donnée de la distance AB et des angles BAC et ABC me fixe les longueurs AC et AB.

Ces deux théorèmes me permettent de proche en proche, travaillant avec des triangles de calculer les coordonnées de n'importe quel point. Les formules donnant angle et distance ont été trouvées par Al Kwarizmi (Perse) (780 -850). Elles sont les bases de la Trigonométrie plane.

**Exemple** Estimation du rayon de la Terre par Al Biruni, Perse (973 1048).

### **Arpentons la Sphère Terre**

On peut pour repérer un point

- a) définir une grille de cercles parallèles et de cercles méridiens perpendiculaires régulièrement espacés.
- b) Choisir une origine

Toutes les grilles sont possibles. Mais une s'impose. En notant la nuit que les étoiles semblent effectuer des cercles, on en déduit qu'il existe une direction privilégiée : l'axe du monde autour duquel la Terre tourne. Cet axe du monde me définit un équateur, puis les parallèles puis les méridiens. On a les coordonnées équatoriales. On choisit un point sur l'équateur, cela nous donne un méridien d'origine. Tout point de la sphère est alors repéré par sa longitude et sa latitude.

Soit 2 points donnés A et B sur la sphère de centre O. Il existe une infinité de façon de les joindre. Je décide de prendre le chemin le plus court pour aller de A à B en restant sur la surface de la sphère. On suit un **géodésique**. En fait pour trouver ce chemin le plus court il suffit de couper la sphère par le plan AOB, l'intersection de ce plan avec la sphère est un grand cercle dont on parcourt l'arc AB. Mathématiquement c'est très facile mais en pratique il me faut plus d'aide mathématique. Quelle direction dois-je prendre pour aller par le plus court chemin entre Clermont et La Mecque ? Les Arabes ont su trouver la réponse mathématique à cette question fondamentale pour l'Islam. De tous les coins du monde chaque musulman peut savoir dans quelle direction il doit prier ! Un problème religieux est devenu un problème mathématique. En terre chrétienne les tracasseries sur la date de Pâques et les problèmes de Calendrier ont demandé aussi beaucoup de réflexion pour les meilleurs cerveaux de l'époque.

Soit 3 points A B C sur la sphère, je peux tracer les grands cercles (AB) et (AC) Comment définir l'angle BAC entre les deux grands cercles ? Les deux grands cercles forment un angle dièdre d'arête (AO). Cette arête (AO) me permet de définir un plan équatorial perpendiculairement à (AO). Dans ce plan équatorial les intersections des deux grands cercles forment un angle en O. Il suffit de mesurer cet angle au centre de la Terre !

On voit bien que la trigonométrie sphérique sera plus difficile à mettre en place que la trigonométrie plane. C'est grâce aux savants du monde arabe que nous

avons les équivalents des formules d'Al Kwarizmi pour la sphère Terre. Depuis Ptolémée (200 AD) tout cela s'est mis lentement en place. La trigonométrie sphérique est loin d'avoir livré tous ces secrets. Il restera du travail aux cerveaux du XVII, XVIII, XIX siècle pour la navigation terrestre, aux cerveaux du XX, XXI pour la navigation dans l'espace, la robotique, l'infographie. Ce sujet connaît à l'heure actuelle un regain important d'intérêt. En cette fin du XV seuls les cosmographes peuvent jongler avec toutes ces tables trigonométrique, ces instruments, ces calculs. Ils voient de haut les pilotes illettrés. Ces derniers connaissant parfaitement leur bateau, ils raisonnent différemment, transmettent leurs savoirs oralement. On n'a pas su malheureusement mémoriser leurs connaissances.

**Exemple** Courbe loxodromique et grand cercle

Soit deux points A et B de la sphère, on peut aller de A à B en coupant chaque méridien sous le même angle. On suit une courbe loxodromique et pour un marin elle est très facile à suivre puisqu'il suffit de maintenir le même cap à la boussole. Quelle est la différence de distances entre ces deux routes ?

**Exemple** Magellan part de Saluncar de Barameda de latitude et longitude donnés, suivant un cap donné. Il avance à 4 nœuds. Un nœud correspond à un mile nautique (environ 1800 m) à l'heure. Donner sa latitude et longitude après 33 jours.

En pratique Magellan utilise ces calculs pour estimer sa position. On dit qu'il navigue à l'estime.

De temps en temps il utilise la voute céleste pour estimer sa latitude et corriger éventuellement sa route

Il peut pour cela

- a) mesurer la hauteur (angle) de l'étoile polaire si elle est visible
- b) mesurer l'angle de passage d'une étoile connue au méridien local et faire un calcul
- c) mesurer la hauteur du Soleil à midi, consulter une table et faire un calcul

A l'époque de Magellan, le seul moyen d'estimer sa longitude est de garder précieusement les informations dans un carnet de bord.

## D Le voyage



Magellan n'a pas brillé par son intelligence et son questionnement sur la reproduction des attitudes de Christophe Colomb et de Vasco de Gama ses héros, vis-à-vis des Indigènes sur l'île de Mactán.

Un seul bateau avec 17 hommes reviendront de ce périple à la limite des possibilités humaines.

Le jour de l'arrivée à Séville les survivants monteront en guenille sur une colline pour remercier Dieu de les avoir laissés en vie.

## E On est bien peu de chose

Magellan a su venir à bout des mutineries, des dangers de la navigation, il a su tirer son Armada des dangers du détroit qui porte désormais son nom.

Magellan a autopsié le Monde. La terre est bien ronde comme les intellectuels l'avaient annoncé. Le voyage s'est tant bien que mal bien passé, les techniques mathématiques inventées ont montré leur efficacité. On est bien rentré à la maison. Le Monde perd de son mystère. Il n'y a pas de sirènes, ni de montagne magnétique qui arrache les clous des bateaux.

Par contre les indigènes rencontrés n'étaient pas prévu par la Bible. Dieu n'est pas passé par là. L'Eglise est menacée, il faudra inventer d'autres histoires ou se dépêcher de faire rentrer ces peuples dans le giron de l'Eglise. Celle-ci va envoyer des armées de missionnaires (Jésuites) sur ces terres lointaines pour compenser les pertes en Occident où sévit la Réforme protestante. Désormais l'Eglise est sur la défensive. Elle vient de perdre son rôle dominant dans les

affaires humaines. Il faut sauver ce qui peut être encore sauvé. L'Église n'a plus le monopole du monde intellectuel.

L'Espagne va réclamer les nouvelles terres les Philippines qui resteront espagnoles jusqu'en 1898. Les épices au fond de la cale du Victoria rembourseront le voyage. Fugger qui prête à 14% est content.

L'Espagne ne reconnaît pas le travail effectué par Magellan qui a payé de sa vie sa loyauté au service de Charles Quint. La famille de Magellan est assignée à résidence en Espagne et ne peut pas retourner au Portugal. Finalement ni l'Espagne, ni le Portugal ne reconnaîtront le travail accompli par Magellan. Les Empires ont leur propre logique, on broie de l'humain pour des richesses. Charles Quint devenu Empereur du Saint Empire Germanique possède un territoire où le soleil ne se couche jamais, il ne vit plus en Espagne. La maison natale de Magellan au Portugal est réduite en miettes et on la recouvre d'excréments. Et ses détracteurs seront bien là pour nous rappeler qu'il n'a pas fait le tour du monde. De quoi se retourner dans sa tombe. A j'oubliais qu'il n'en a pas.

## **F Conclusion**

Il est très difficile de comprendre les mentalités de l'époque. On ne peut que faire du « présentisme », analyser depuis notre époque ces Anciens comme des entomologistes le feraient. Il est facile de faire des erreurs de jugement sur un appareil de mesure. Ce n'est pas parce qu'un instrument peut déterminer les marées en utilisant nos connaissances actuelles qu'il a été utilisé à cette fin à l'époque. Le langage mathématique a changé, le langage tout court a changé, les mots n'ont plus la même signification. Mission impossible donc.

**Non** cela doit être faisable de redonner vie à nos Anciens, de corriger quelques injustices qui traînent dans les livres et d'apprendre des leçons du passé.

### **La Science a défini son langage, ses outils et ses objectifs**

Nombres décimaux et sexagésimaux Chiffres Arabes 1-9 et le zéro par l'Inde

Algèbre : Inde et les Arabes

Trigonométrie : Babylone Inde et Arabes

Géométrie Grecs Arabes

Cartographie Mercator 1538

Arpentage Gemma Frisius 1533

Tables des étoiles, mouvement du soleil, éclipses de lune et de soleil

Construction Navale

Outils de mesures

Vue analytique du monde. Analyser un phénomène sans point de vue métaphysique, par mesures, répétition et recherche d'une loi.

**a) La Science peut se diffuser**

Imprimerie Gutenberg 1454 en fait inventée en Chine bien avant au II<sup>e</sup> siècle !

Cartes

Cours princières

**b) Big Data**

Toutes ces informations venant des quatre coins de la planète doivent être classées.

Ces informations vont permettre de chercher des lois.

Récupérer ces informations sera le travail de la bureaucratie Espagnole, Ottomane

**c) Où faut-il chercher ?**

On sait désormais où l'on doit effectuer des recherches sur la Terre pour trouver de nouvelles éventuelles richesses.

**d) La course à la conquête**

De nouveaux loups de mer apparaissent. Hollande, Angleterre, France. Tout le monde veut sa part du gâteau. On assiste à une première mondialisation économique sans demander l'avis des Indigènes évidemment.

**e) Exploitation des colonies espagnoles et portugaises**

C'est les premiers empires coloniaux.

Pour maintenir ses avantages là bas, on ne peut plus faire confiance au Pape. Il faut s'armer, maintenir l'occupation, maintenir une flotte, construire des nouveaux bateaux. Tout cela coûte très cher. Il faut que les colonies fournissent des richesses d'où l'exploitation des hommes et des terres.

**f)** Les individus qui ont la chance de savoir lire peuvent se forger leurs propres idées. Tout devient sujet d'étude. Montaigne (1533 -1592) va réfléchir sur lui-même. C'est tout à fait original pour l'époque.

**g)** La Terre est plus grande que prévue. Le fait qu'on revient à bon port avec des erreurs constantes sur les angles montrent que les étoiles sont bien plus loin que la distance Terre Soleil estimée par Aristarque de Samos (310-230 BC). Nous sommes donc encore plus isolés dans l'Univers que

prévu. Nous sommes seuls au monde sur un minuscule vaisseau. Quel Dieu a pu nous infliger pareille punition ?

Un monde métaphysique cohérent jusqu'alors, centré sur Aristote puis sur l'Eglise est en train de s'effondrer. Les Princes avec l'aide de la Science proposent une autre vision du monde. Une approche plus analytique du monde, sans essayer d'avoir une vue cohérente de l'ensemble, vient de prouver sa valeur. Chacun y poursuit son avantage. Tant pis pour les faibles. Las Casas rappelle aux puissants que ces Indigènes sont des hommes ( Valladolid 1550) mais l'avidité et la cupidité des gouvernants fera le reste. Les Européens ne se comportent pas de la même façon face aux Indigènes, face aux Arabes aux Ottomans, aux Indiens (Inde), aux Chinois qui sont plus avancés qu'eux. C'est le rapport de force qui compte. L'histoire ne nous dira jamais comment ces Indigènes ont perçu cette rencontre. L'Histoire qui nous parvient est donc biaisée.

Le quinquina découvert au Pérou qui sauvera Louis XIV, permettra aussi aux troupes coloniales hollandaises, allemandes, françaises et anglaises, protégées du paludisme, de mener une deuxième vague de colonisation et de violence.

Quand retrouveront nous une vision métaphysique globale du monde ?

En 1530 François 1<sup>er</sup> crée le Collège des lecteurs royaux. C'est le futur Collège de France. Il crée une chaire d'arabe. La France est le premier pays européen à le faire.

Sur la première chaire de Mathématiques, il nomme mon voisin de Briançon, Oronce Fine (1494-1555). Voici la carte datant de 1530 qu'il m'a fait gentiment parvenir.

J'en ai les larmes aux yeux.





Carte de 1530 du mathématicien briançonnais Oronce Fine (1494-1555).

Un grand merci à Pigafetta qui a écrit un journal de bord lors de la circumnavigation du monde avec Magellan et à Laurence Bergreen pour son livre sur Magellan « Over the Edge of the World » dégoté dans un GoodWill d'Halifax qui m'a profondément inspiré.