

Laurent Jégou, laurent.jegou@univ-tlse2.fr

Bureau GS 280

Département de Géographie, Aménagement et Environnement

Université Toulouse-Jean Jaurès

Groupe de TD n°7, mercredi, 14h10-16h10 – salle GA147

2024-2025

La carte, histoire, usages et commentaire

UE 102

**Séance 1 : Présentation du module,
Histoire de la cartographie**

Programme

- Introduction, Histoire de la cartographie
- La carte topographique et le terrain : légendes, relief...
- **Sortie terrain : lecture de carte urbaine**
- Commentaire de cartes topographiques de territoires variés (rural, urbain, touristique, montagnard, industriel...), croquis, devoir sur table.

Organisation du cours : 3 parties

Histoire de la cartographie (1 séance + documents)

- Des premiers âges à la veille de la Renaissance
- De la Renaissance à nos jours, exemple de la cartographie en France

Connaissance de la carte topographique (3 séances)

- La carte topo. actuelle, légende, contenus, échelles, production
- Identifier et décrire le relief, l'occupation du sol, les activités; faire un profil topo.
- Excursion : comparaison du terrain et de la carte

Commentaire de carte et croquis (8 séances)

- Comprendre une région à partir d'une carte topographique
- En rendre compte avec un commentaire structuré

Modalités d'évaluation 2024-2025 en contrôle continu

Travail	Type	Part de la note <u>contrôle continu</u>
<i>Croquis</i> carto. réalisé à la maison, individuel.	En cours de semestre	25%
Compte-rendu de <i>sortie terrain</i> , en groupe.	En cours de semestre	25%
Commentaire de carte individuel, guidé par des questions, en salle.	Final + seconde chance	50%

Étudiant.e.s en contrôle terminal (CT) : 1 écrit de 2h (70%), 1 croquis maison (30%), 2^{ème} chance : 1 écrit de 2h (dissertation ou commentaire de carte).

*Il n'y a pas de partiel final commun pour cette UE,
toutes les notes de Contrôle Continu sont données dans le cadre du TD.*

Matériel nécessaire

Dans cette UE, vous n'aurez pas besoin de logiciel de cartographie : les croquis se font à la main. On passera à la cartographie informatisée au second semestre (UE202)

Il vous faudra donc essentiellement :

- du papier blanc (quelques feuilles),
- des feutres fins ou des crayons de couleur (qq. couleurs de base)
- une règle graduée transparente

Ce matériel doit également être apporté lors du devoir final.

Ressources web

- Le Géoportail : cartes, photographies aériennes, outils de dessin et de coupe topographique.
<https://www.geoportail.gouv.fr/>
- Remonter le temps : comparaison de cartes et de photographies aériennes de l'IGN.
<https://remonterletemps.ign.fr/>
- Ma Carte IGN : personnaliser, créer des croquis.
<https://macarte.ign.fr/>
- Les Arpenteurs de la Terre, film sur l'histoire de la cartographie :
<https://www.youtube.com/watch?v=RnhWihMV2oE>

Références bibliographiques

Cartes : au C.R.O.G., 1er étage droite, au fond.

- **Allmang C.**, *Mémento géographie*, Vuibert, 2018, 304p.
- **Black J.**, *Regards sur le monde, une histoire des cartes*, Octopus/Hachette, 2004.
- **Cadène Ph.**, 2004, *Le commentaire de cartes et de documents géographiques*, Belin, Atouts, 223p.
- **Défossé J.**, 2009, *Principes et méthodes du commentaire de cartes*, PUF, 210p.
- **Lefort J.**, *L'aventure cartographique*, Belin, 2004, 319p.
- **Tiano C., Loizzo C.**, 2017, *Le commentaire de carte topographique*, Armand Colin, coll. Cursus, 238p.
- **Tiffou J.**, 2009, *Commenter la carte topographique*, Armand Colin, coll. U, 187p.

Histoire de la cartographie

- I. Les prémices de la cartographie, l'antiquité
- II. Le moyen-âge oriental et occidental : héritier de la cartographie antique
- III. La Renaissance en Occident
- IV. Le tournant du XVIII^e siècle
- V. La cartographie en France, XIX^e et XX^e s.

Références web

- Expositions BNF : <http://expositions.bnf.fr/cartes/>
et : <http://expositions.bnf.fr/monde-en-spheres/lexposition/index.html>
- Cartes anciennes, Illustrations, archives :
<http://www.davidrumsey.com/>
- Chronologies :
 - <http://le-cartographe.net/>
 - <http://datavis.ca/milestones/> (en anglais)
 - <http://www.kronobase.org/chronologie-categorie-Cartographie.html>

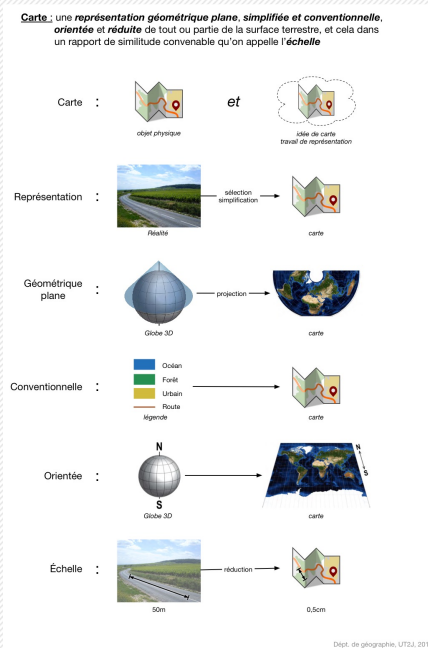
Deux grandes idées transversales

- Le progrès technique et les grandes découvertes géographiques vont motiver et accompagner les progrès des méthodes de cartographie.
- La cartographie va servir à des usages différents au fil du temps, selon ses producteurs et ses utilisateurs, de façon parfois implicite ou cachée.

Définition

- **L'usage scientifique de la carte dépasse aujourd'hui largement le champ de la géographie.** On l'utilise en écologie, en hydrologie, en archéologie, en histoire, en sociologie...
- Elle s'est également largement répandue parmi **le grand public, grâce aux médias qui l'utilisent largement, grâce aussi aux cartes routières, aujourd'hui détrônées par le GPS et les smartphones.**
- Cependant, côtoyer des cartes au quotidien ne suffit pas pour **savoir les comprendre et les analyser, en profiter, elles ne sont pas toujours neutres.**

Définition



La carte est une *représentation*, elle n'est pas la réalité

Eric Blin et Jean-Paul Bord (1998) :

Cette représentation de tout ou partie de la Terre, réalisée par un cartographe, peut-elle être *fiable* ?

Les différentes étapes de sa construction, depuis le recueil des sources jusqu'à la visualisation finale, nous invitent à la prudence et à beaucoup d'humilité.

La carte ne peut pas être complètement *objective*. Le cartographe ou le commanditaire de la carte pourra se servir de la carte comme outil de manipulation. Ne peut-on faire de la carte ce que l'on veut ? Où fixer les limites de l'objectivité ?

→ Développer un esprit critique aussi à propos des cartes

I. Les prémices de la cartographie

Préhistoire : la première carte *du monde* reconnue serait babylonienne.

Son usage : représenter le monde pour enregistrer et transmettre cette connaissance.

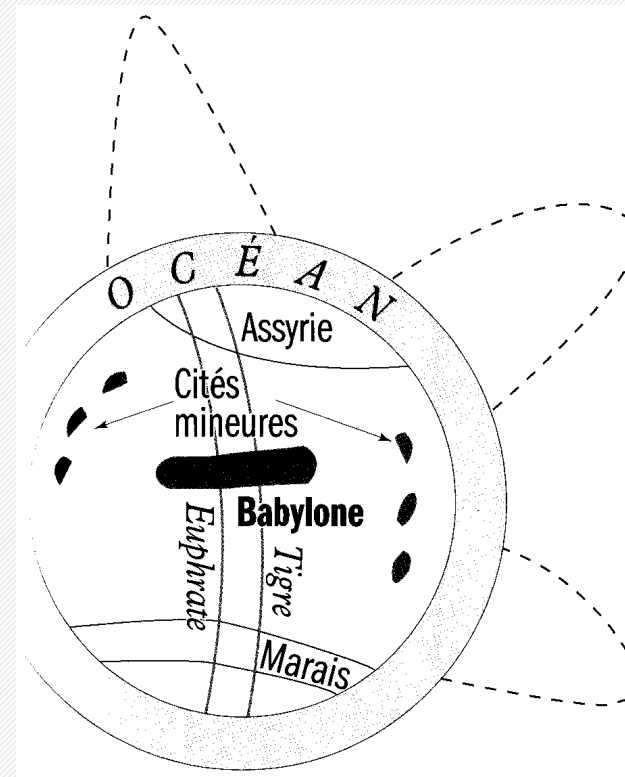


Tablette babylonienne

Env. 600 ans av. JC

Irak actuel

Source : British Museum



Préhistoire

Mais des représentations cartographiques *locales* existent *peut-être* depuis plus longtemps :

- La première carte (?) : en Espagne, un territoire de chasse
- En Mésopotamie : des cadastres (divisions du territoire pour enregistrer les propriétaires des terrains et prélever les impôts).

Usage : **représenter** des terres agricoles pour **enregistrer** et **transmettre** la connaissance des propriétaires, des cultures, puis évaluer les **impôts** qu'on peut leur demander.

- Des cartes de civilisations sans écriture, des outils de navigation.

Grotte d'Abauntz en Navarre (nord de l'Espagne)



Carte (?) de chasse, gravure pariétale, 13600 ans BP
Grotte d'Abauntz en Navarre (nord de l'Espagne)

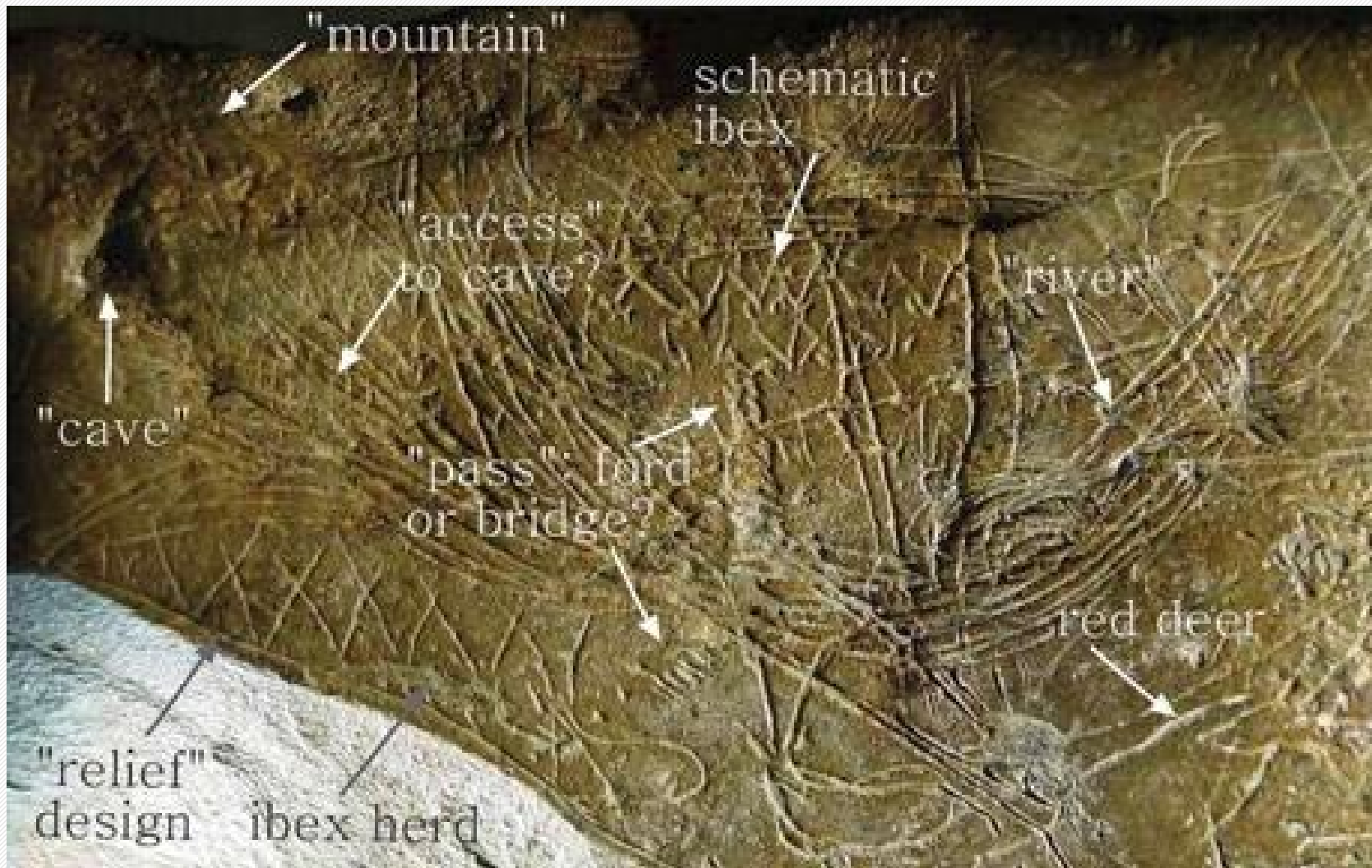


Photo :
EPA

Cadastre sumérien
musée du Louvre

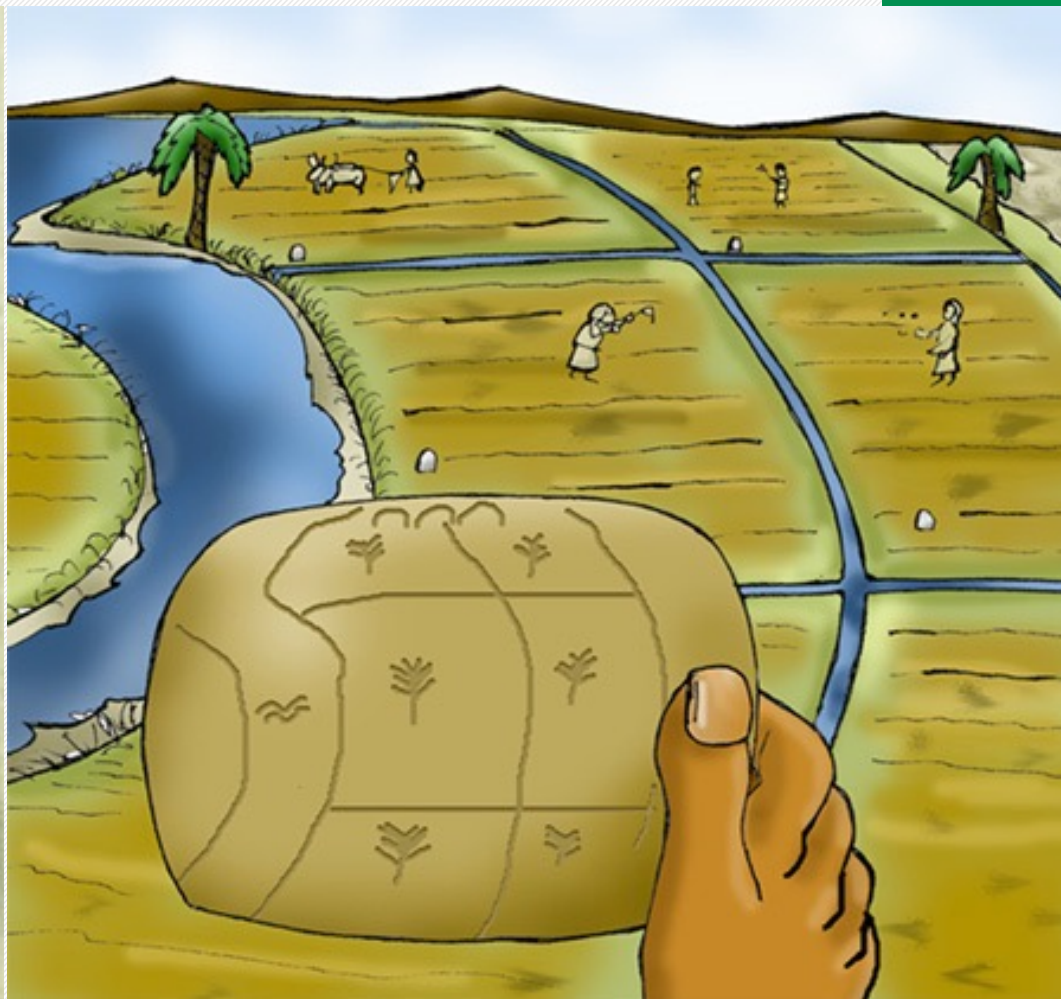
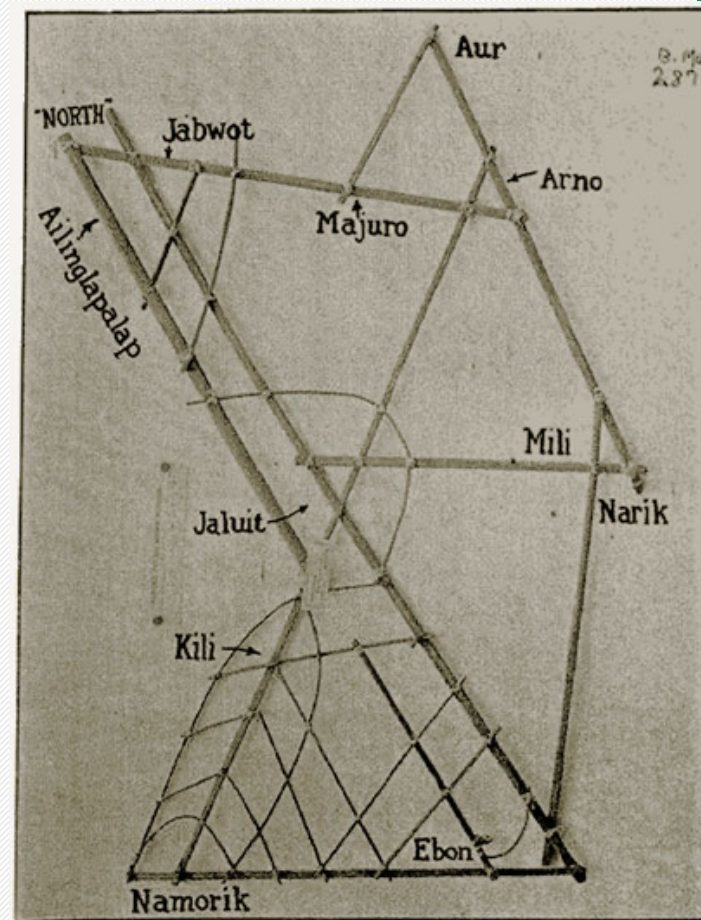
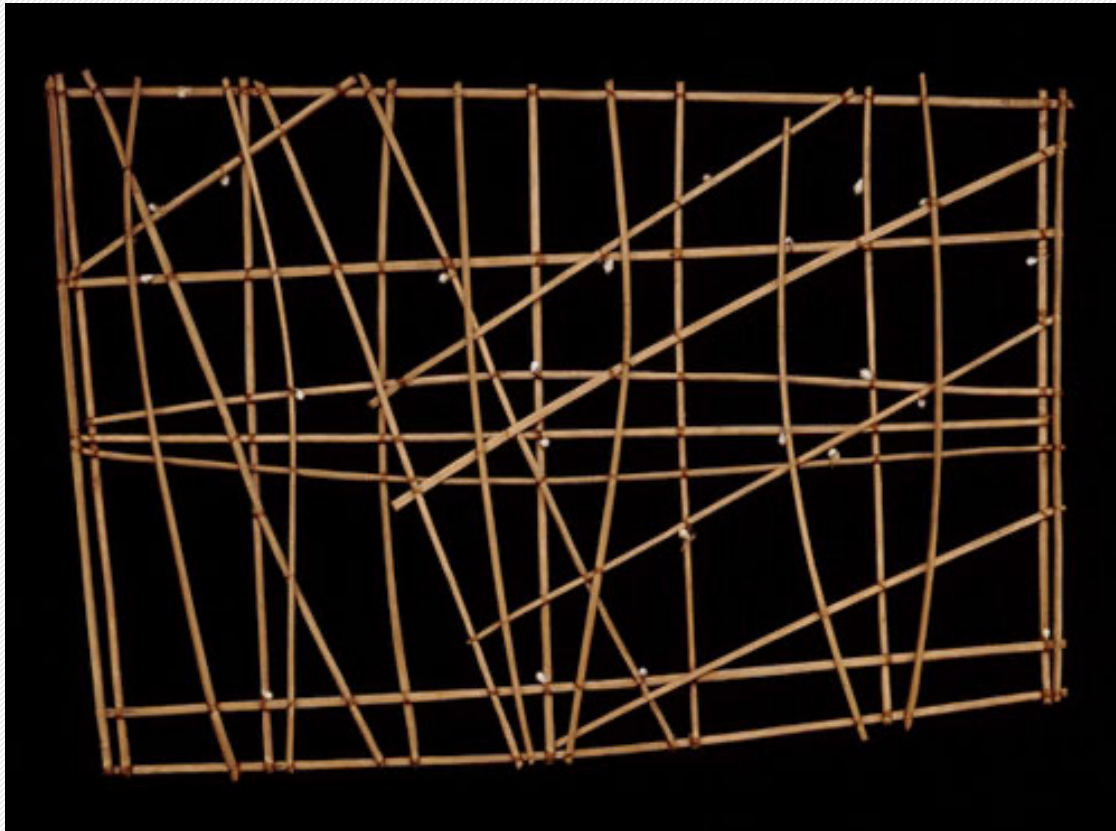
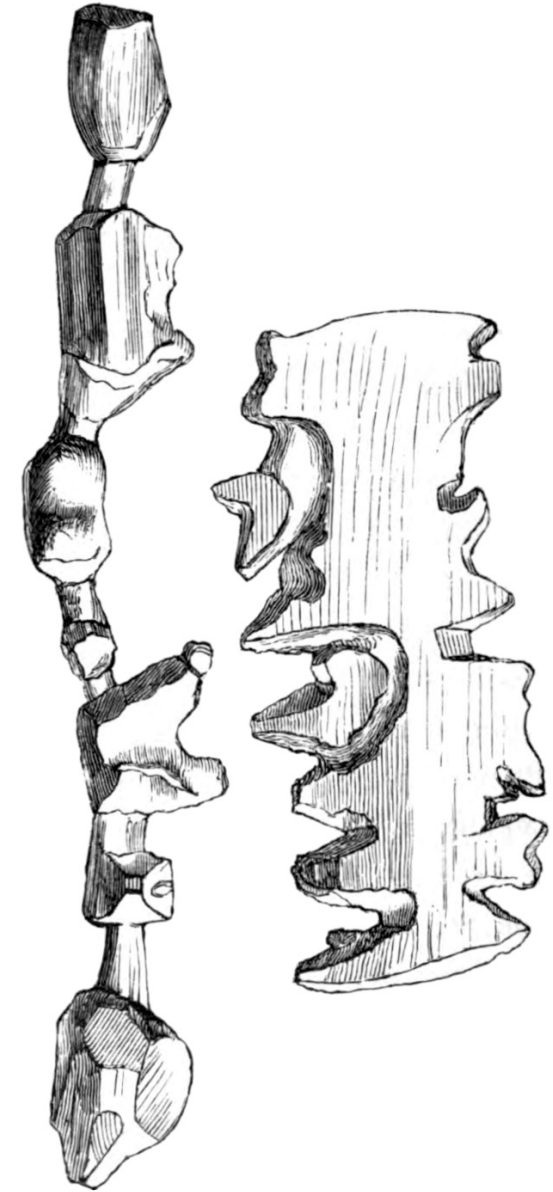
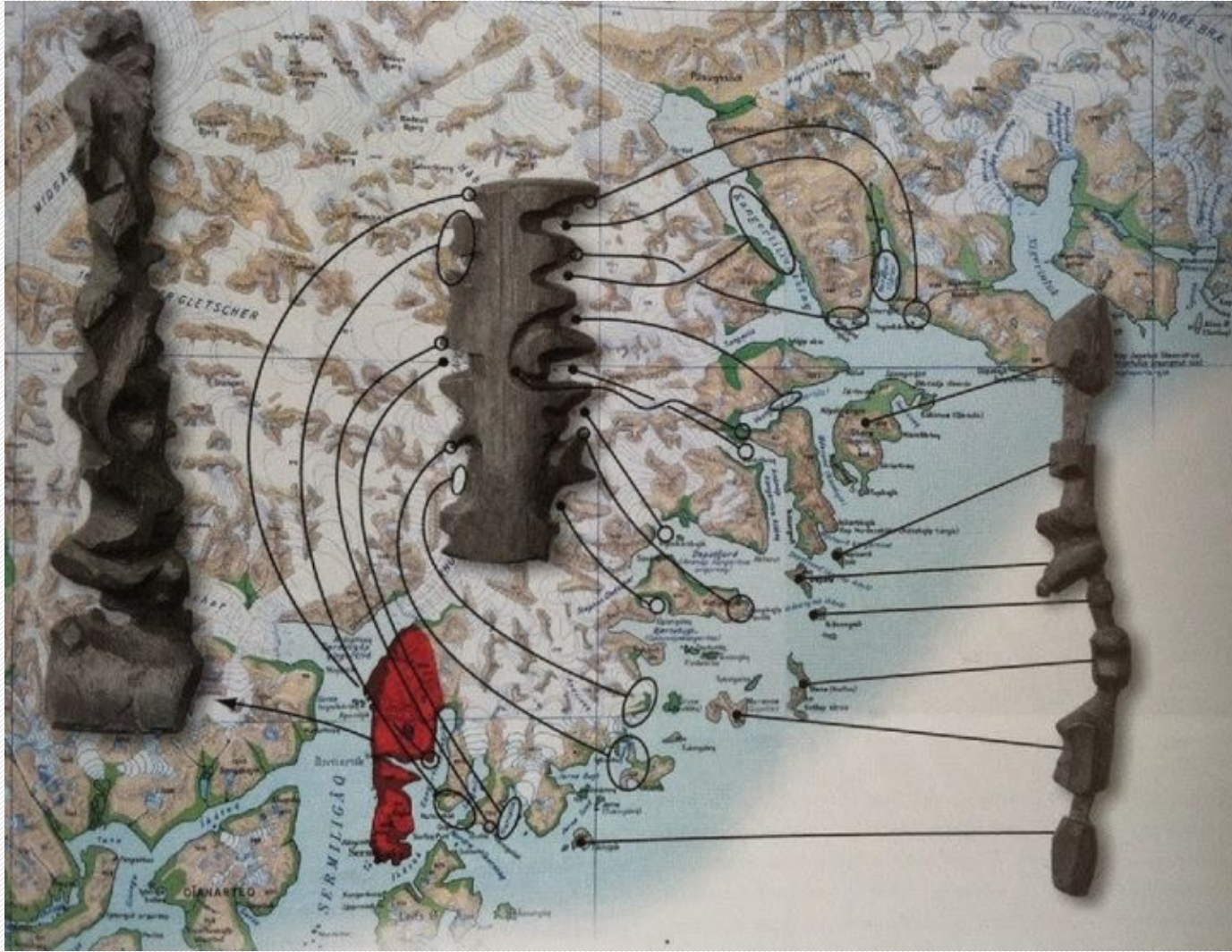


Image : Steve Quirion

Mais aussi des cartes de civilisations sans écriture : comme les cartes en tiges de bois des vagues et des vents polynésiennes



Ou les cartes tactiles des Inuit du Groenland



Antiquité

Grecs ou romains de l'Antiquité, ces premiers géographes avaient pour **objectifs** de :

Localiser, dessiner les formes/ **limites**

- des pays
- des rivages,
- des villes et villages,
- des régions agricoles,
- des forêts,
- des montagnes.

Connaître pour :

- citer et situer,
- s'orienter pour se déplacer et *voyager*,
- informer sur la situation et l'organisation des paysages (pour la guerre et le commerce)

Antiquité

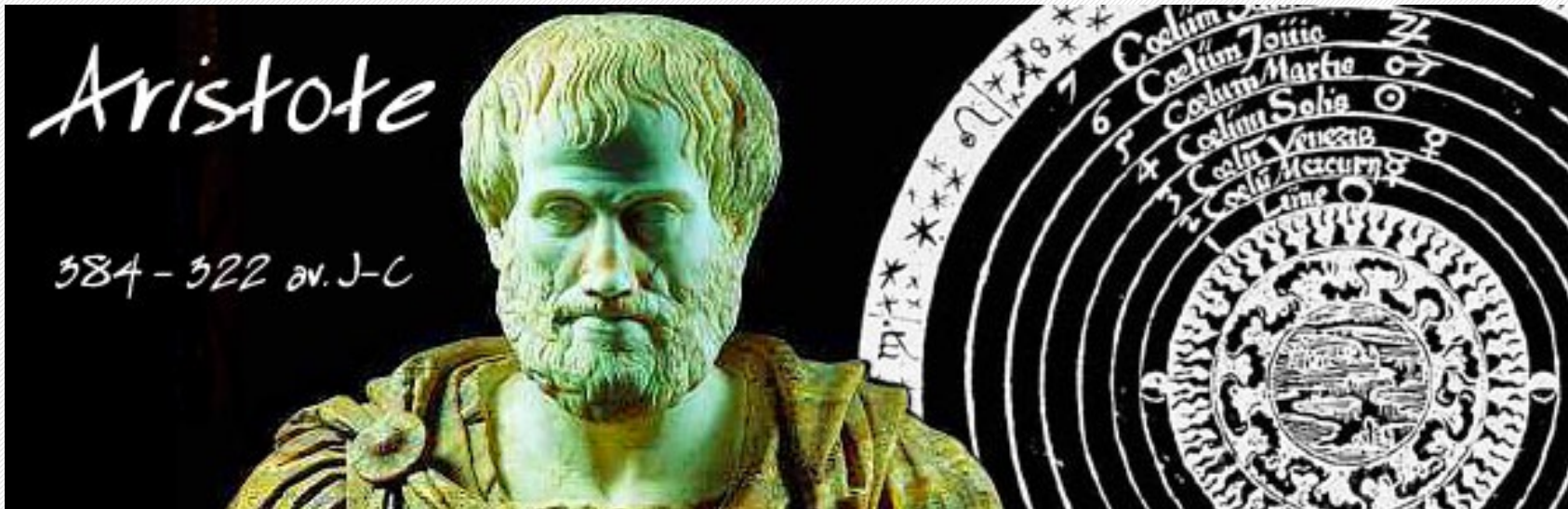
Les cartographies babyloniennes, égyptiennes puis gréco-romaines n'ont laissé que peu de traces cartographiques matérielles mais plutôt **des textes** précis qui ont permis, souvent dès le Moyen-Âge, **une retranscription sous forme cartographique.**

Antiquité

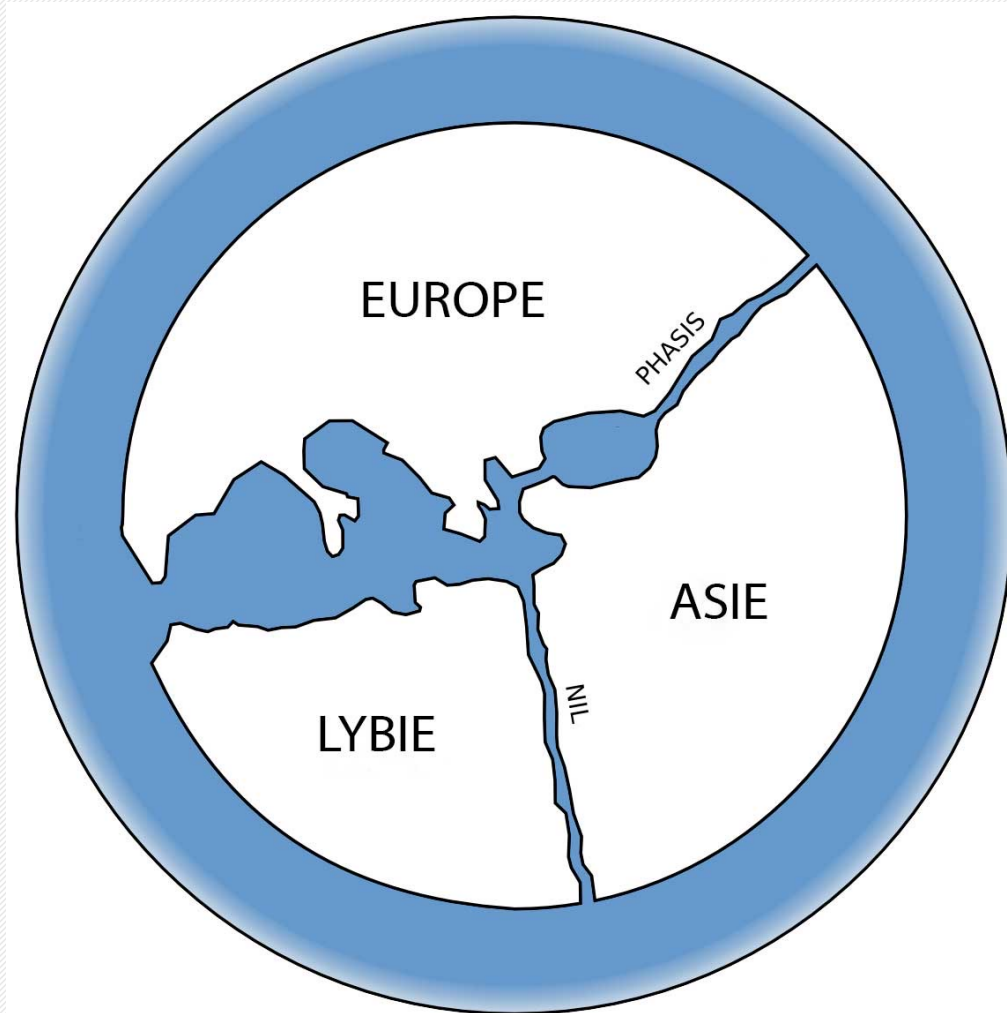
Poètes et philosophes (scientifiques) grecs, proposent différentes théories successives sur la forme de la Terre.

- Homère (l'Illiade, l'Odyssée), VIII^e siècle avant JC : la Terre est un disque.
- Thalès de Milet, V^e s. av JC : un disque flottant sur un océan immense.
- Aristote, IV^e s. av JC : la Terre est ronde, au centre de sphères célestes emboîtées (planètes puis étoiles).

Image : www.astropolis.fr



Anaximandre de Milet, la première carte du monde scientifique (?)



Phasis / Phase: fleuve Rioni actuel
(en Géorgie).

Reconstitution de la carte
du monde
d'Anaximandre de Milet,
VI^e s. avant JC.

Successeur de Thalès de
Milet, sur la côte Turque
actuelle.

Ératosthène (III^e siècle av. JC)

Grand bibliothécaire à Alexandrie, Ératosthène est un spécialiste des récits de voyage, qu'il va chercher à retranscrire graphiquement.

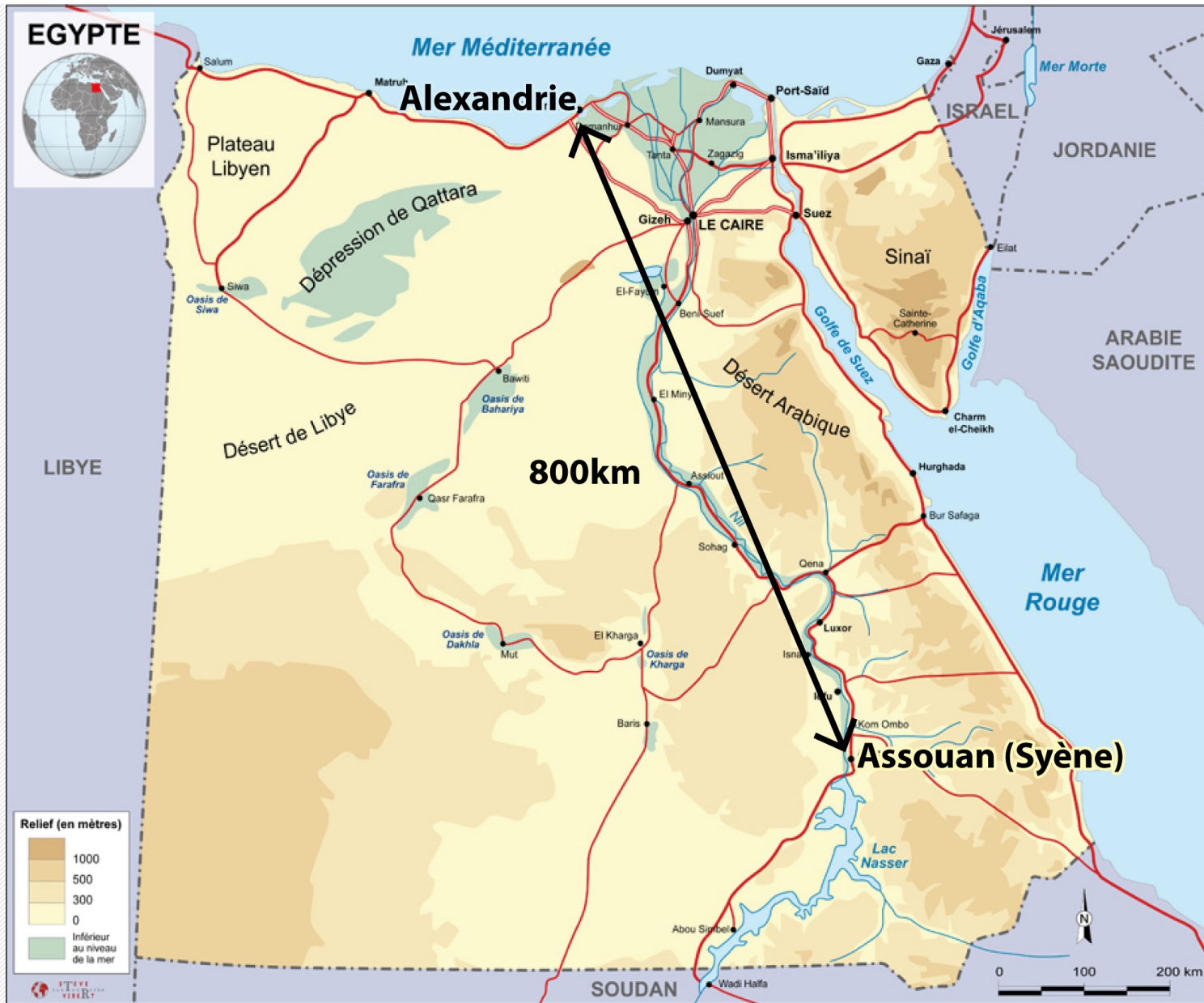
La carte qu'il propose est construite sur des axes se croisant perpendiculairement à Rhodes : il propose la première carte présentant des parallèles (lignes est-ouest) et des méridiens (lignes nord-sud).

Il réalise le premier un calcul des dimensions de la terre avec une précision exceptionnelle (3% d'erreur seulement).

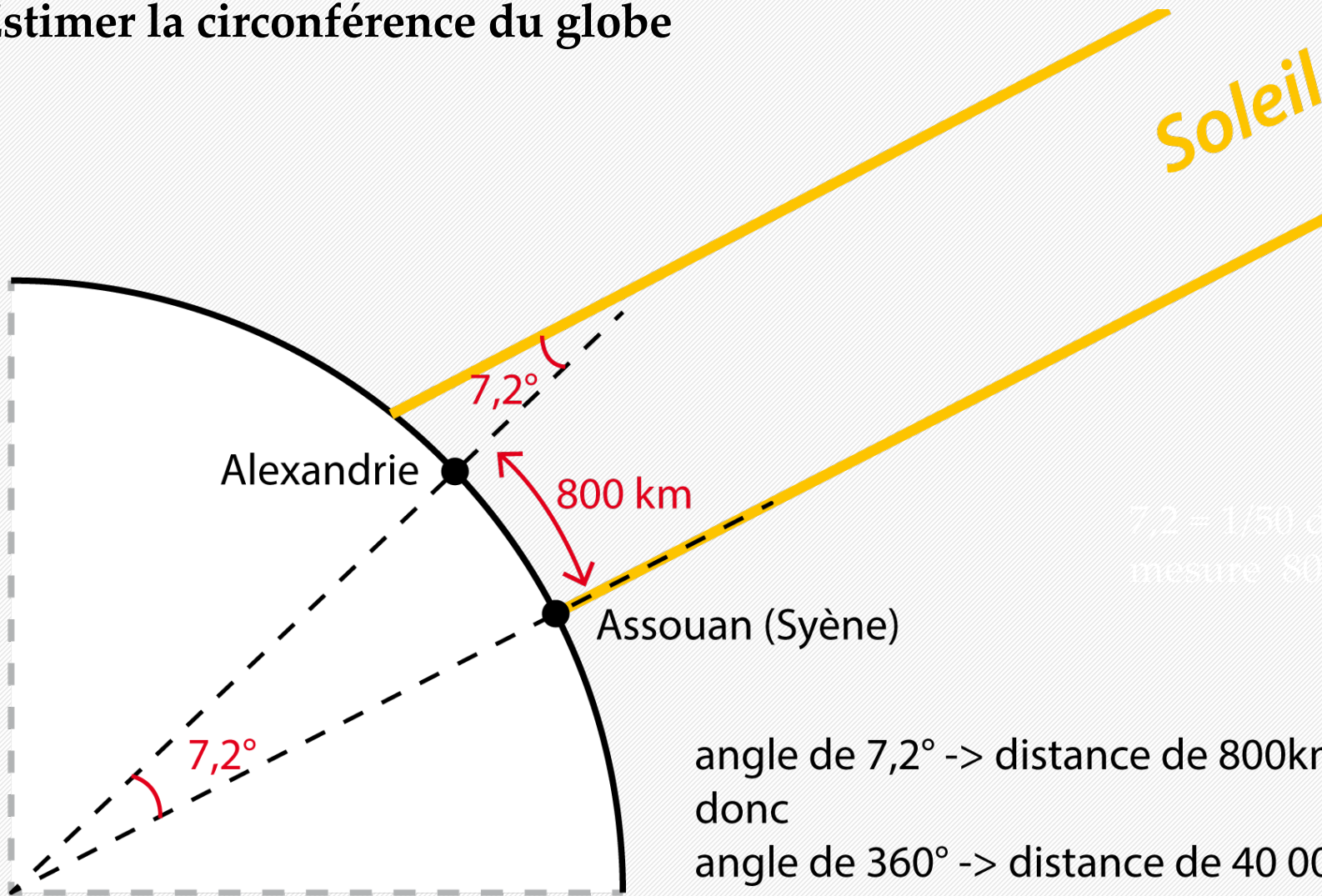
Carte du monde d'Ératosthène, III^e s. avJC

Meilleure précision, parallèles et méridiens





L'expérience d'Ératosthène, III^e s. : Estimer la circonférence du globe



7,2 = 1/50 de 360, donc la Terre mesure $800 \times 50 = 40\,000$ km

angle de 7,2° -> distance de 800km
donc
angle de 360° -> distance de 40 000 km



Cartographie romaine et gréco-romaine des premiers siècles après JC.

Claude Ptolémée (II^e siècle après JC), poursuit le travail d'Ératosthène, Alexandrie : une cartographie méthodique du monde connu, au service de la première géographie universelle détaillée, « scientifique ».

Il utilise la projection conique mise au point par son contemporain l'astronome Hipparque pour représenter la sphère terrestre sur une surface plate.

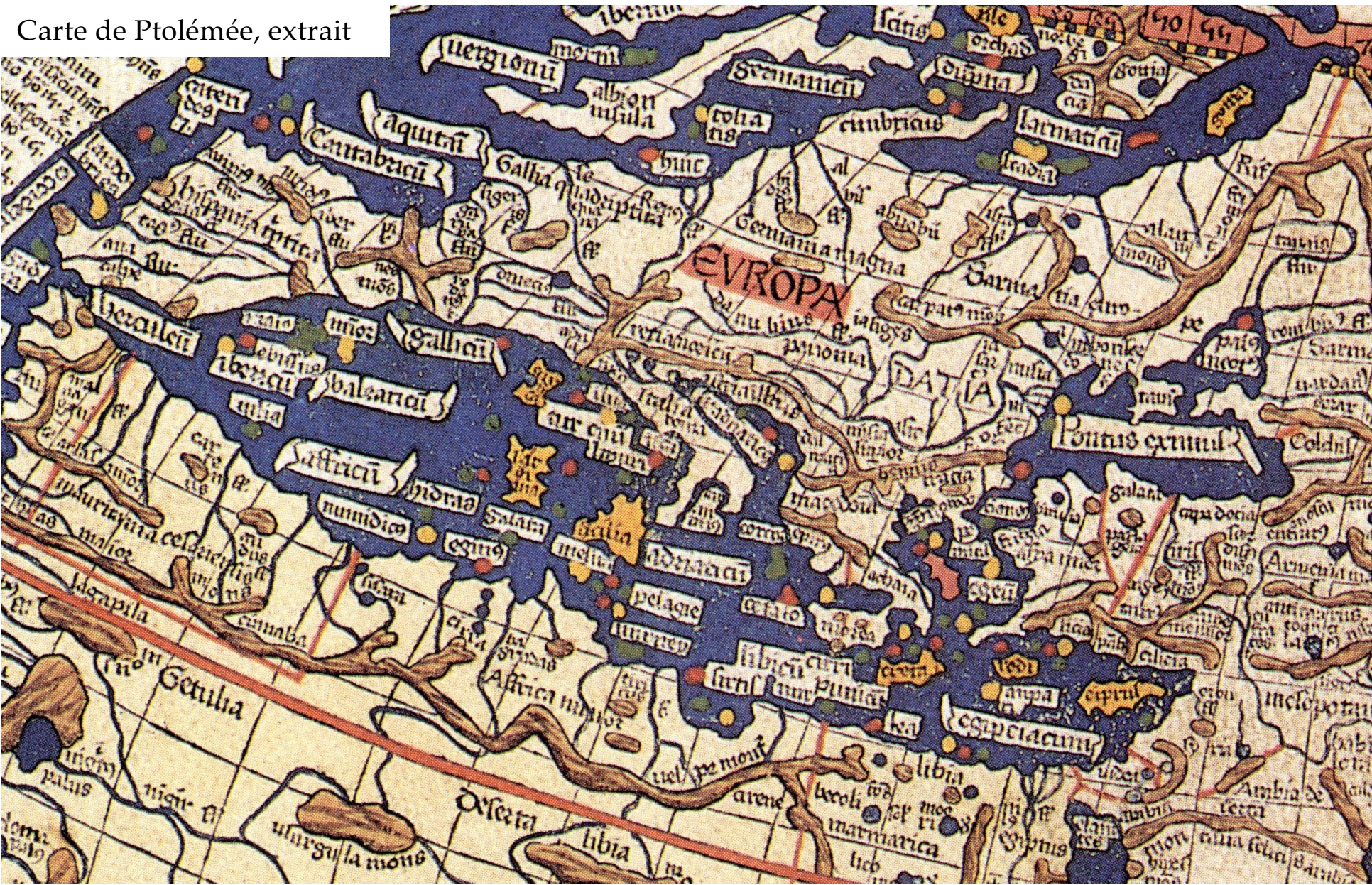
Claude Ptolémée

- Il dispose des manuscrits de la grande bibliothèque d'Alexandrie.
 - Il emprunte largement à ses prédécesseurs et aux rapports des conquêtes de l'empire Romain.
 - Il s'attache à donner des coordonnées géographiques (longitude/latitude) aux repères (villes, fleuves, montagnes...).
 - Il produit une série de 26 cartes, qui seront traduites en arabe dès le IX^e siècle et utilisées par les arabes et les ottomans,
 - puis redécouvertes à la fin du moyen-âge (au XIII^e siècle) en occident.
- De très nombreuses retranscriptions de la carte de Ptolémée

Carte de Ptolémée, 1^{er} s., copie du XV^e s avec les vents



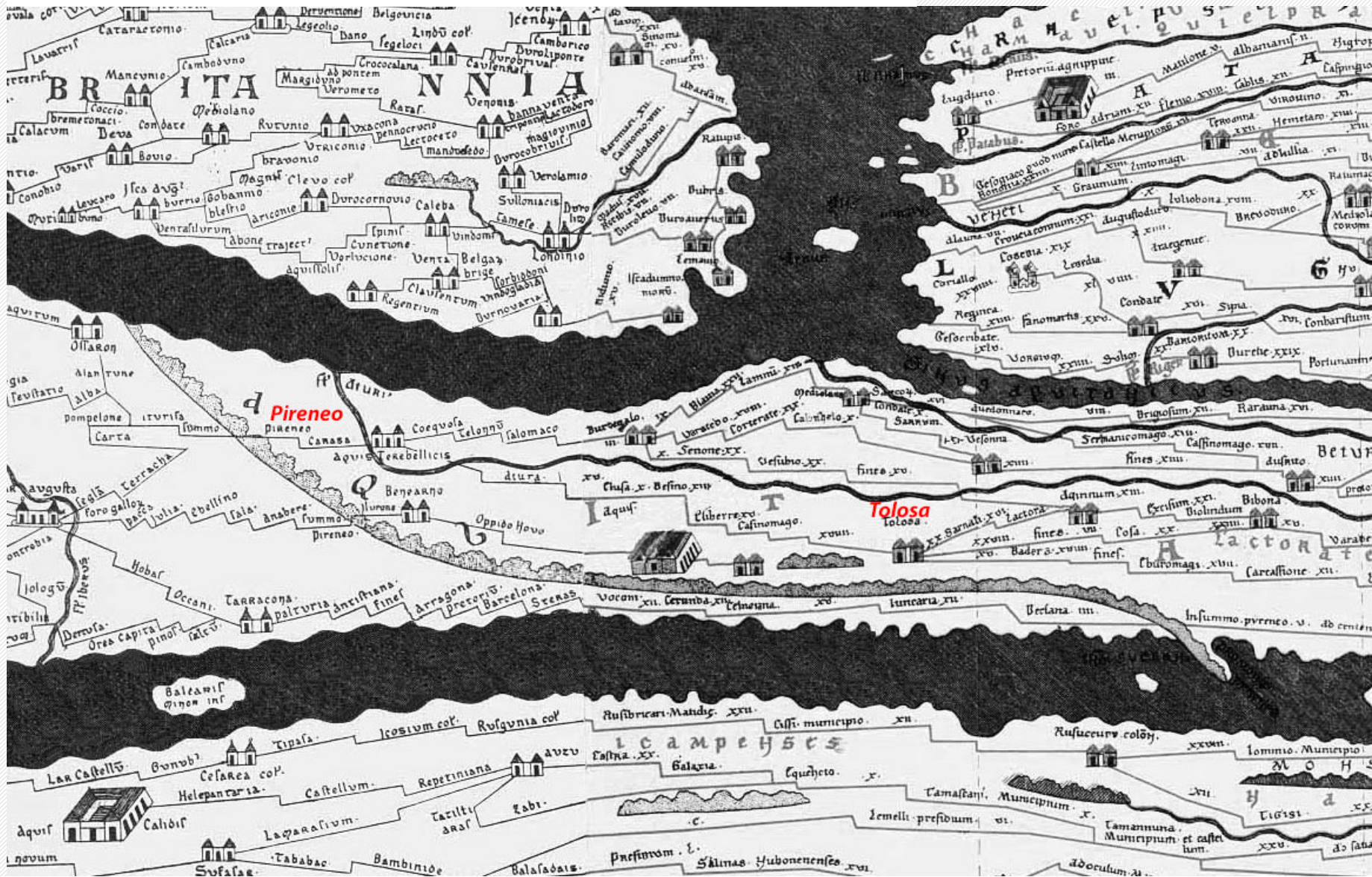
Carte de Ptolémée, extrait



Cartographie administrative et routière romaine

- La table de Peutinger (III^e siècle ap. JC)

La Table de Peutinger, carte routière romaine, III^e siècle ap. JC



1 [Hispania].

Parte perdida: España, Portugal, y parte oeste de las Islas Británicas.

2 Gallia

3 Gallia

4 Gallia (N)

5 Italia

6 Italia

7 Italia (S), Dalmatia-Epirus, Dacia, Moesia Sup., Dardania

8 Dacia (Est), Thracia

9 Constantinopolis, Bosphorus Cimm., Asia Minor, Caucasus

10 Antiochia, Arabia

11 Colchis, Mesopotamia

12 Scythia Asiatica, India

Tabula Peutingeriana



Les apports de la cartographie antique :

- Rotondité de la Terre (Pythagore, VII^e siècle av JC)
- Mesures plus précises des distances (Ératosthène, III^e siècle av JC)
- Projections cartographiques, coordonnées (Hipparque, II^e s. av JC)
- Cartographie universelle, systématique (Ptolémée I^{er} s. ap JC)
- Carte routière : aider à la circulation (troupes romaines, marchandises)

Cartographie dans l'antiquité

Avec la fin du monde antique s'amorce une période de **déclin de la cartographie**.

Il faut attendre la fin de la période *médiévale* pour voir arriver une nouvelle cartographie. En particulier au XI^e siècle, les compas (boussoles marines) permettent aux navigateurs de tracer des portulans.

Cette reprise s'observe tout d'abord dans le monde arabo-musulman, qui a conservé et développé l'héritage gréco-romain.

II. Le Moyen-Age occidental et oriental : Une représentation symbolique du monde

A. Dans le monde arabo-persique

Dynastie des Omeyyades (661-750)

Dynastie des Abbassides (750-1055)

→ Renforcement de l'État, intérêt pour la science, traduction d'ouvrages, conquêtes militaires, exploration géographique.

Calife Al-Ma'mûn, 832: Maison de la Sagesse

- Travaux cartographiques et astronomiques
- Traduction et actualisation des travaux de Ptolémée
- Travaux sur les régions (relief, fleuves, cultures) et les peuples

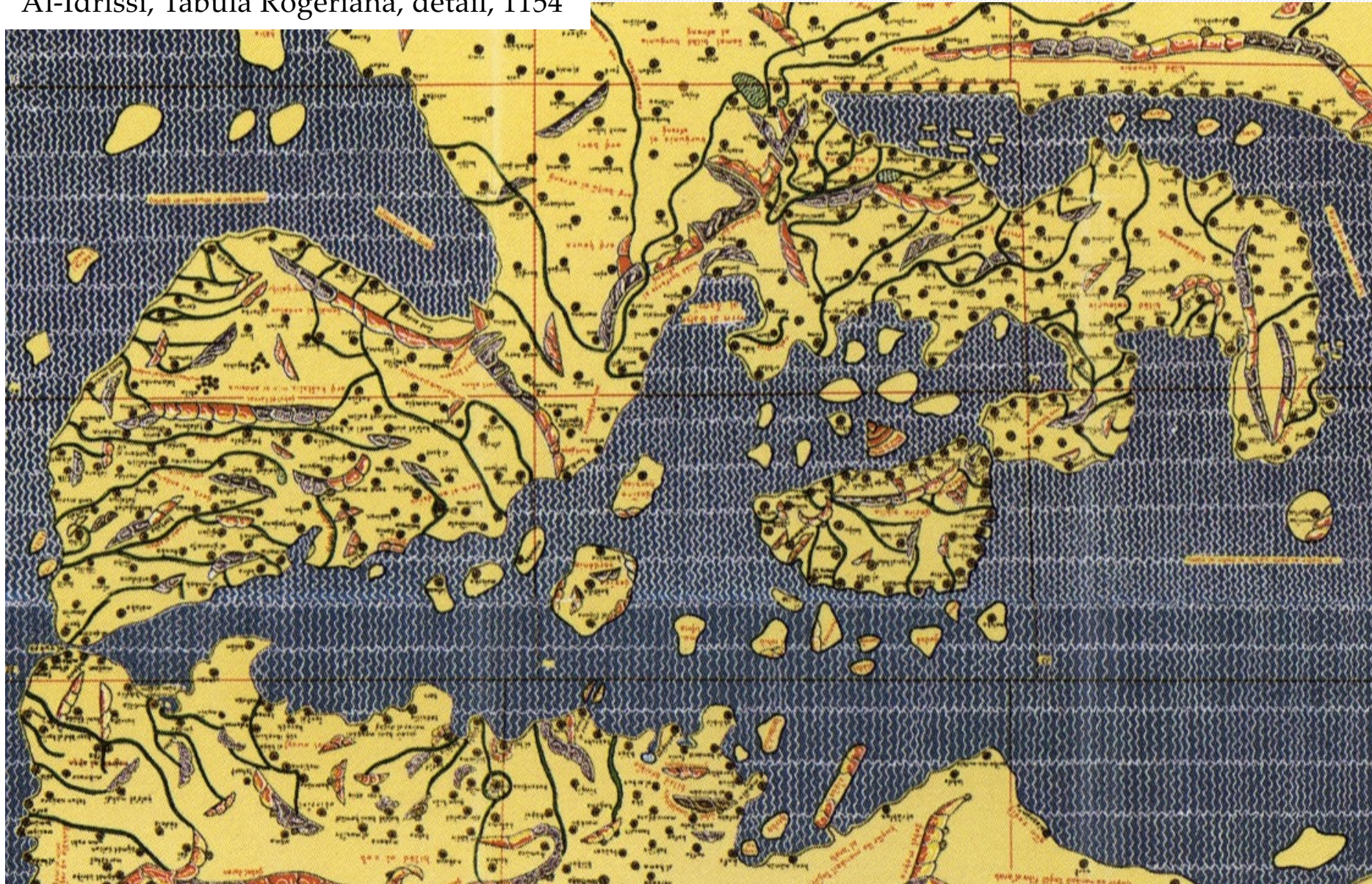
Mohammed Al-Idrissi, XII^e s.

Tabula Rogeriana, 1154

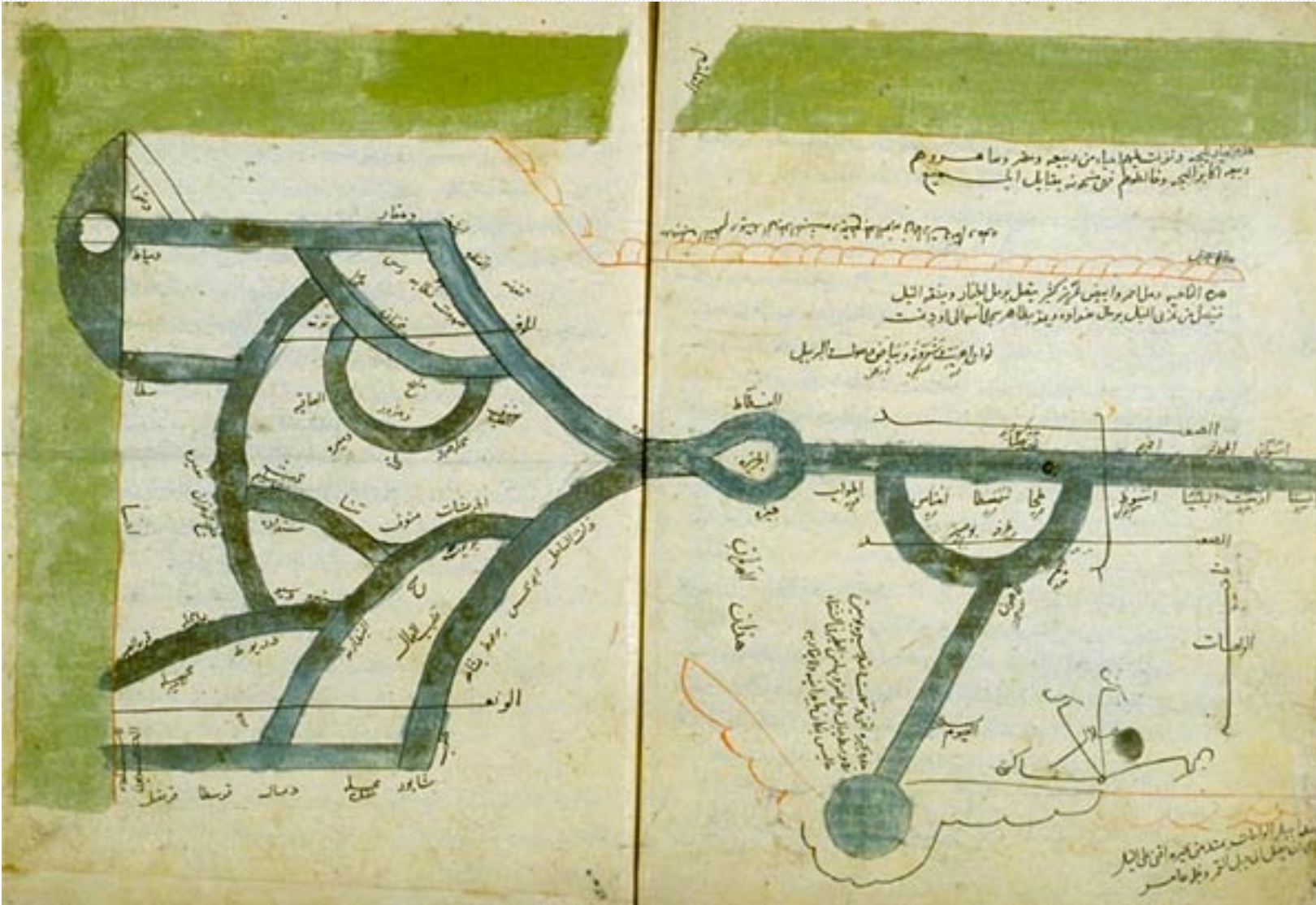


Source : Wiki
Commons

Al-Idrissi, Tabula Rogeriana, détail, 1154



Cartographier le territoire pour mieux le gérer



Delta du Nil
par Ibn Hawqal
fin du X^e s.

De la carte
au schéma,
Simplifier
la représentation



Cartographier le territoire
de manière *artistique*
et *symbolique*

Al Tusi Al Salmani
Manuscrit
« Les Merveilles de la création »
(1160)

Valeur esthétique de la carte

Source : BNF

B. Le Moyen-Âge dans le monde occidental

- **Changement de contexte social** : la connaissance n'a de sens que dans un contexte religieux, la cartographie sert alors à représenter l'harmonie de la création divine.
- Les moines copient les textes antiques mais ne les diffusent pas. On oublie les avancées scientifiques de l'antiquité.
- **Les cartes TO** (« *Terrarum Orbis* », globe terrestre ou « T dans l'O »), des représentations *symboliques* du monde.
- **Des progrès techniques tardifs pour la navigation** (astrolabe: X^e s; boussole: XIII^e s) améliorent les voyages et les cartes (précision, nouvelles terres, portulans), devenus importants suite à la fermeture des Routes de la Soie.

Les cartes TO

TO : « Terrarum Orbis », en latin : orbe (globe) terrestre
Des représentations *symboliques* du monde basées sur la Bible.

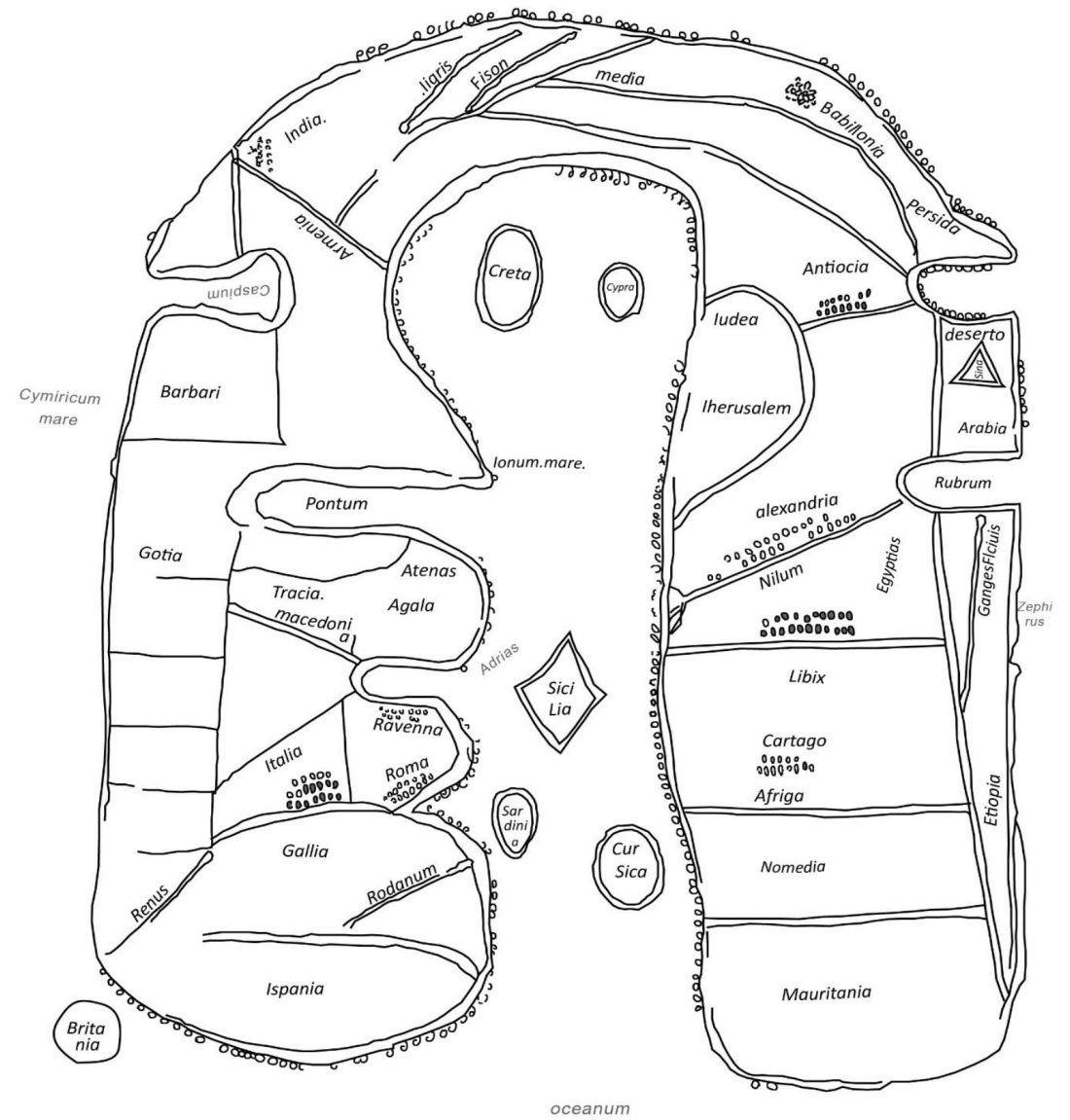
Carte TO tirée des
« étymologies »
d'Isidore de Séville
(623, imprimée en
1472)



source : BNF

La Mappa Mundi d'Albi (VIII^e s.)

J.-B. Amat



Les Portulans

Des cartes de navigation, de voyage :

- Listes des ports et des *amers*
(points de repère visuels sur la côte pour les bateaux)
- Roses des vents
- Lignes de rhumbs (de cap constant, en forme d'étoiles sur les cartes)

Portulan ou portolan ou « carte pisane », carte de navigation d'une famille de marins de
Pise (Italie), 1533





III. De la Renaissance à l'époque moderne en Occident, XV^e-XVIII^e siècles

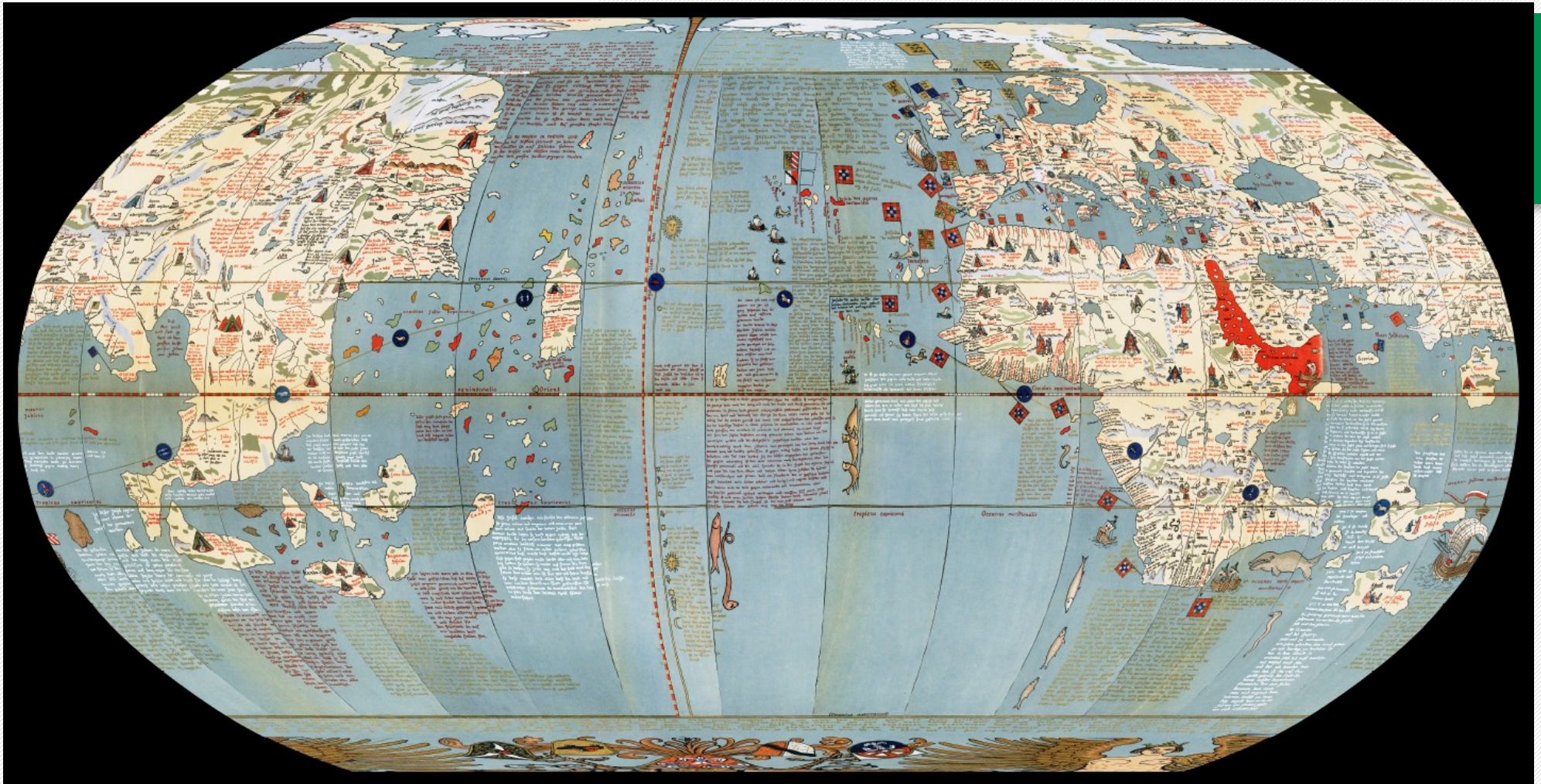
- A. *Les Grandes Découvertes* et la cartographie de nouvelles terres
- B. Les progrès techniques : localisation, impression
- C. Usages et fonctions de la carte à l'époque moderne

A. Les Grandes Découvertes et la cartographie de nouvelles terres

Fin du moyen-âge : une série de mutations géopolitiques et commerciales :

- *Déclin de l'empire Mongol* : fermeture des routes terrestres vers la Chine et l'Inde (soie, épices)
- *Recherche de voies maritimes vers l'orient*
 - Contourner l'Afrique par le sud
 - Traverser le « grand océan » vers l'ouest
- *Recherche de nouvelles ressources commerciales, colonisation*

Globe de Martin Behaim, 1492, projeté



La conquête de nouvelles terres est un enjeu *stratégique*, géopolitique au XVI^e siècle

Lutte entre empires pour la conquête de nouvelles terres :

1494 : Traité de Tordesillas. Pour apaiser les querelles entre Espagne et Portugal, le pape Alexandre VI divise le monde en deux parties, de part et d'autre d'un méridien passant à l'ouest des Açores (Brésil au Portugal).

La cartographie de l'espace maritime et la détermination des *longitudes* des navires revêtent désormais un caractère hautement stratégique.

→ Pour des raisons politiques et économiques, il est impératif de disposer de cartes de bonne qualité.



- terres connues et fréquentées par les Européens jusqu'au Moyen Âge
- terres fréquentées surtout par les voyageurs arabes au Moyen Âge
- trajets des grands voyageurs au Moyen Âge

- terres découvertes et pénétrées aux xv^e et xvi^e siècles
- les voyages du xv^e siècle
- les voyages du xvi^e siècle

- terres découvertes et pénétrées au xvii^e siècle
- les voyages du xvii^e siècle
- villes fondées dans les régions nouvellement découvertes
- partage du monde entre Espagne et Portugal : traité de Tordesillas (1494)

- Ch. Champlain, 1603
- Al. Albuquerque, 1507
- Co. Coronado, 1542
- J.-M. Joliet et Marquette, 1669-1673

B. Les progrès techniques

Les progrès cartographiques réalisés à partir de la Renaissance sont de plusieurs ordres :

- le levé cartographique (mesures sur le terrain)
- la réalisation des dessins cartographiques
- la reproduction des cartes

Amélioration des levés de terrain :

- Déterminer des *positions* géographiques : latitude et longitude
- *Mesurer des distances* et *des angles*
- *Projeter* ces mesures sur une carte plane
- *Dessiner* une carte à partir de ces relevés



Déterminer des *positions géographiques* : **latitude et longitude**

- **Latitude** (parallèles, nord/sud)

Antiquité grecque : *mesurer la hauteur du soleil* avec un gnomon (bâton d'Ératosthène) ou mesurer la durée du jour à une date précise.

Problèmes : imprécision, besoin d'un jour ensoleillé, connaître l'heure précise.

Martin Behaim (l'auteur du globe) produit en 1485 **des tables** associant latitude et hauteur du soleil à midi en différents lieux.

Déterminer des *positions géographiques* : latitude et long.



- **Longitude** (méridien, ouest/est)

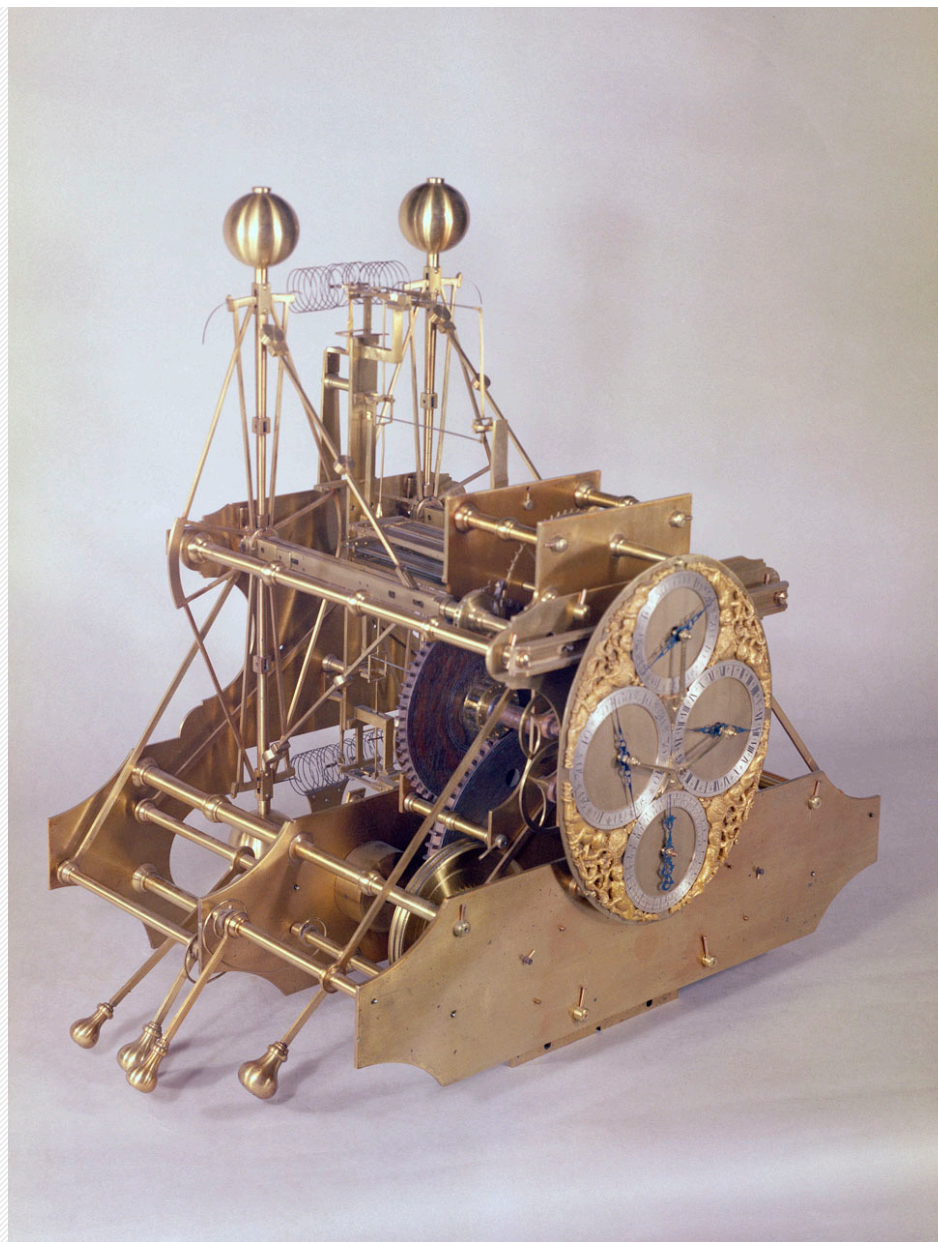
Renaissance : utilisation des *éclipses de Lune* pour comparer les horaires entre deux villes et en déduire leur différence de longitude (la Terre tournant en 24 heures).

Nécessité de pouvoir mesurer très précisément *le temps* écoulé depuis le départ d'un point de longitude connue, pour le comparer à l'heure solaire en cours de voyage (soleil au zénith = midi).

XVIII^e siècle : le progrès technique en *horlogerie* permet d'utiliser un chronomètre de marine pour connaître précisément la différence de longitude avec le méridien d'origine (concours de 1736 en Angleterre).

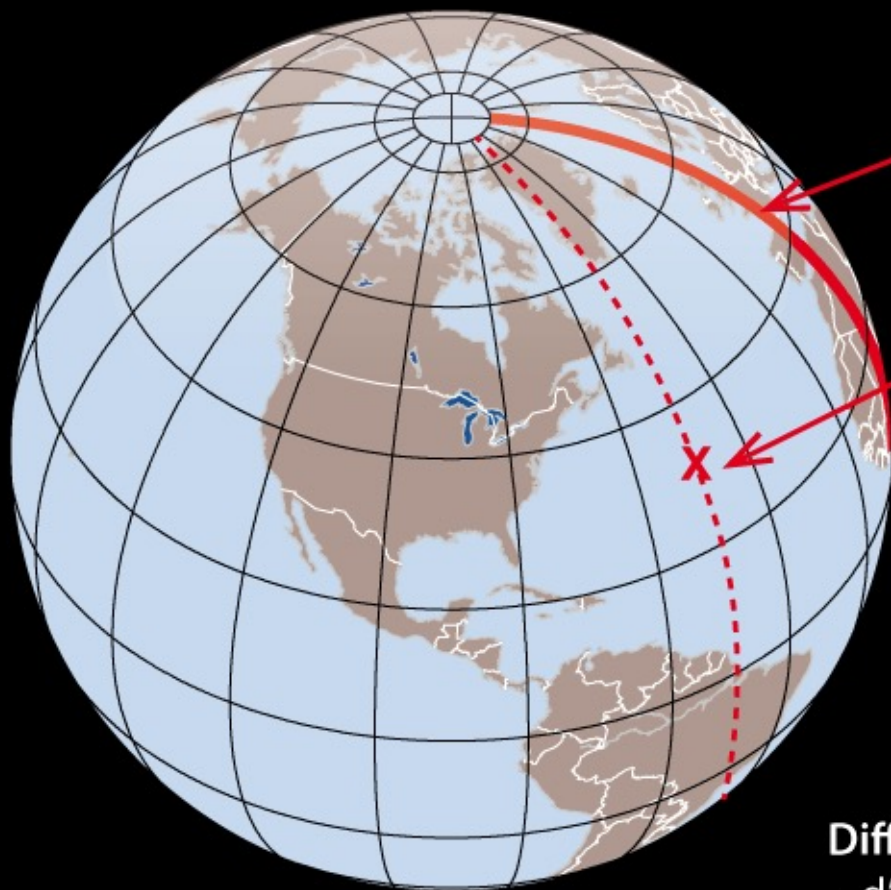
Chronomètre de
marine H1

J. Harrison
1736



Source : National Maritime
Museum

Déterminer sa longitude avec une horloge et un sextant



Méridien d'origine

Heure solaire : 15h00

Préservée par chronomètre

Position du navire

Heure solaire : 12h00

Soleil au zénith

La Terre est une sphère de 360°

Le jour dure 24h

Différences :

- d'heure : $3\text{h}00 = 1/8$ de jour

- de longitude : $1/8$ de $360^\circ = 45^\circ$



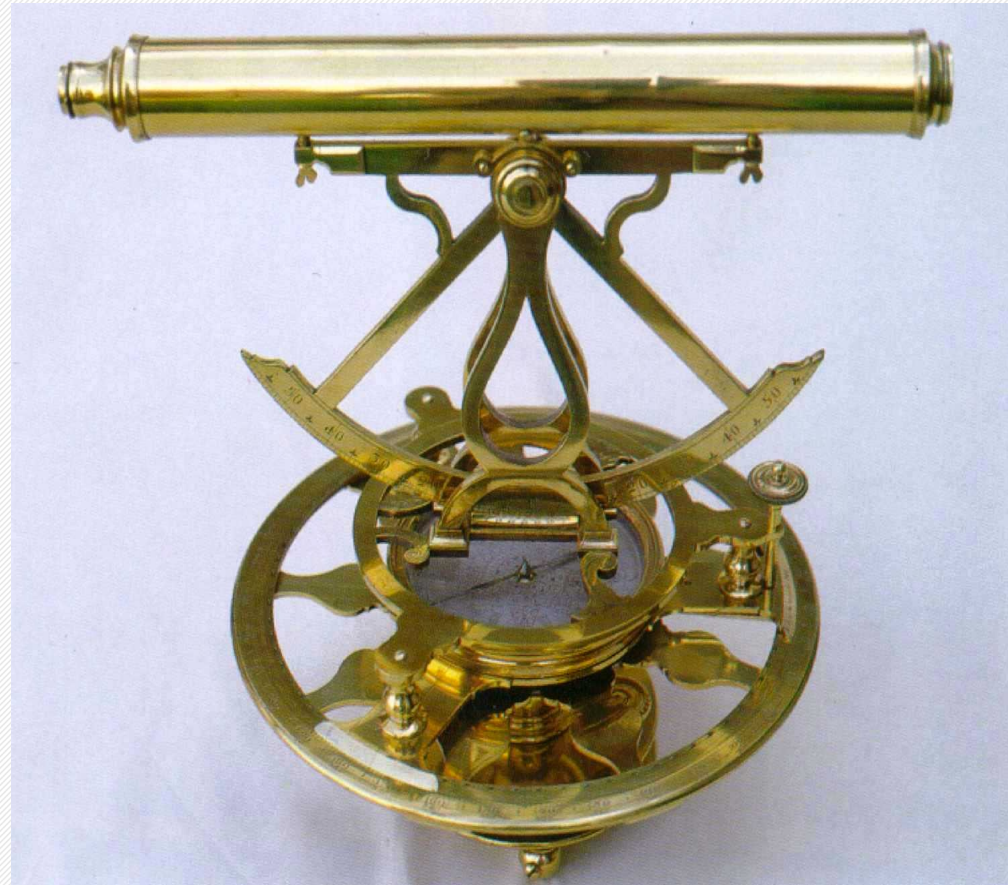
Mesurer précisément des **distances** et des **angles**

- **Le Théodolite (1571)**

Il permet de mesurer précisément des angles entre deux points visés.

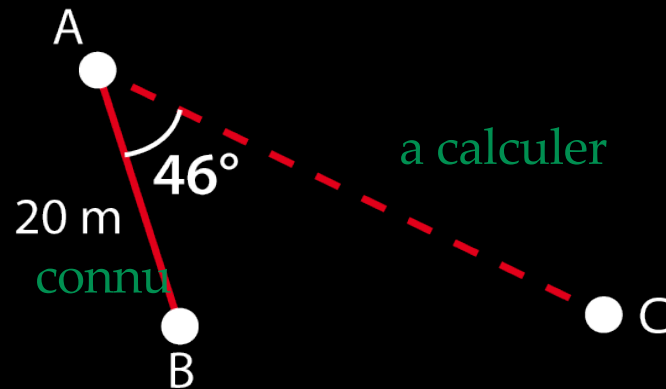
Avec la trigonométrie, on peut ainsi mesurer des distances.

Principe de la triangulation (1533)

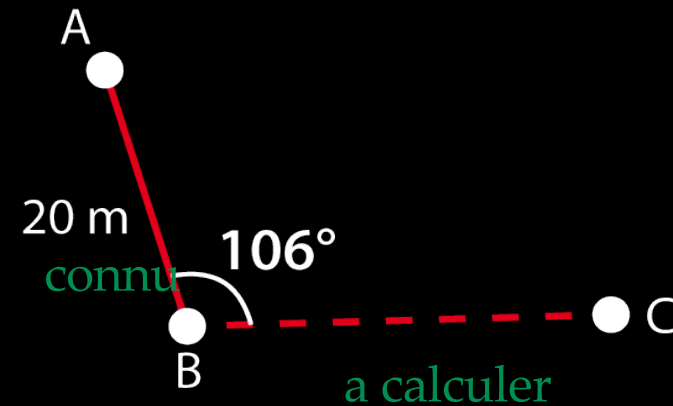


Principe de la triangulation

1^{ère} visée
Mesure de \widehat{BAC}



2^{ème} visée
Mesure de \widehat{ABC}

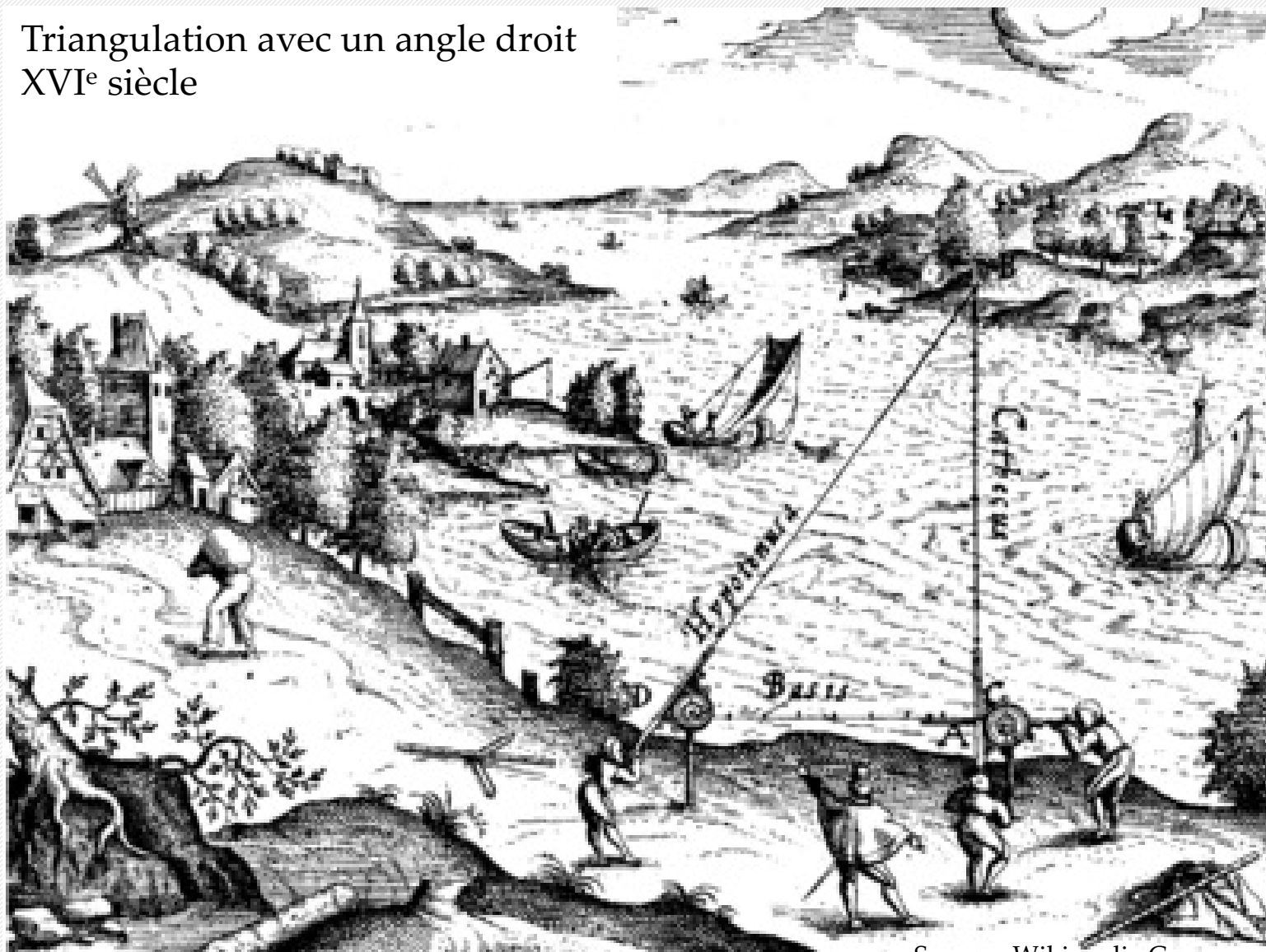


AB : distance connue
AC et BC : distances à estimer

$$\text{Distance AC} = \frac{20 \times \sin(106)}{\sin(46+106)} = 40,9\text{m}$$

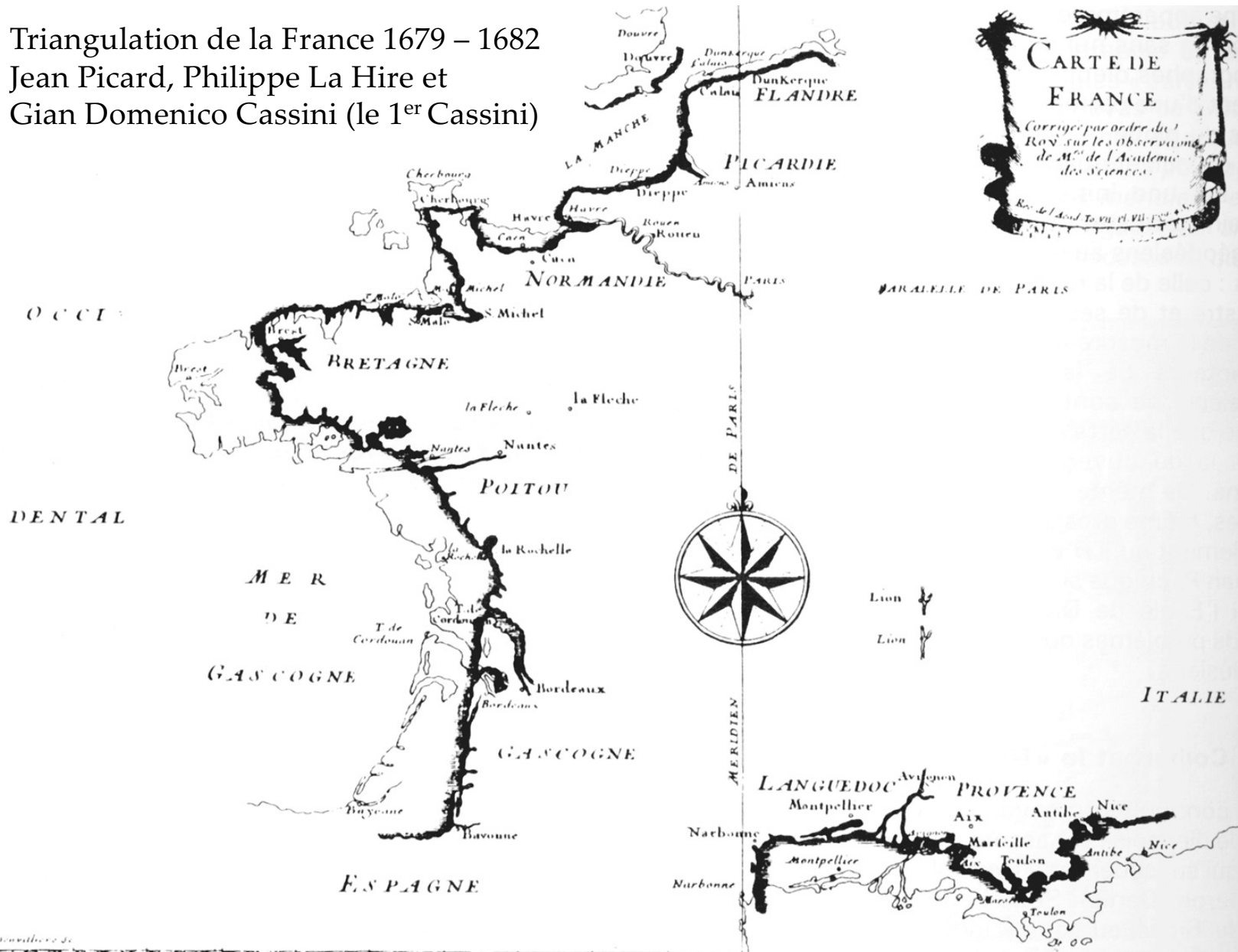
$$\text{Distance BC} = \frac{20 \times \sin(46)}{\sin(46+106)} = 30,6\text{m}$$

Triangulation avec un angle droit
XVI^e siècle



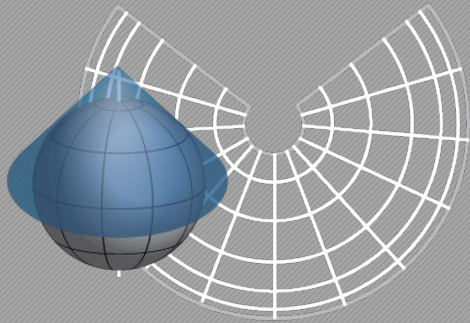
Source : Wikimedia Commons

Triangulation de la France 1679 – 1682
Jean Picard, Philippe La Hire et
Gian Domenico Cassini (le 1^{er} Cassini)



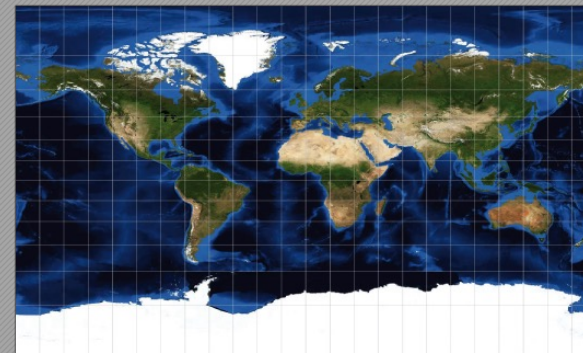
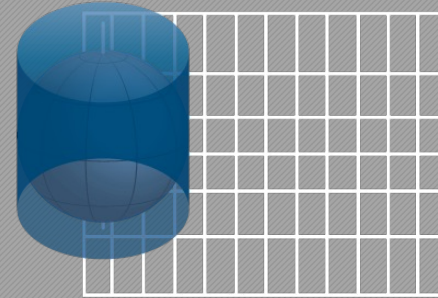
Projections coniques

Hipparque, vers -150

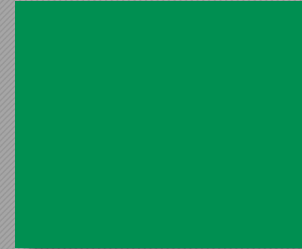


Projections cylindriques

Mercator, 1569



Les angles sur la carte sont les mêmes que dans la réalité.
→ Navigation simplifiée

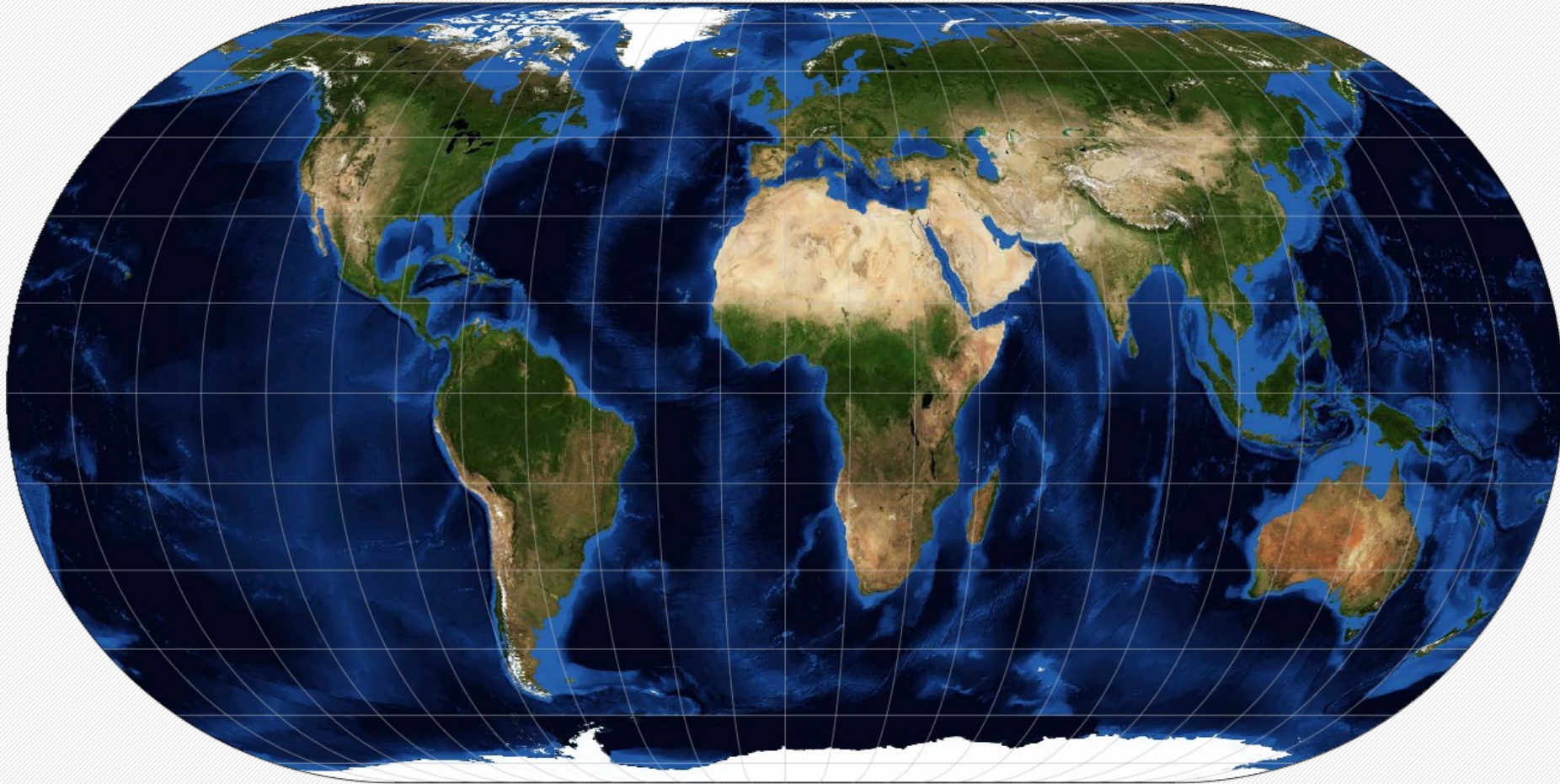


Si elle est adaptée pour la navigation, la projection de Mercator *déforme* très largement les surfaces au-delà de 60° de latitude nord ou sud
les pôles ne sont pas représentables !

Google Maps
Jusqu'en 2018



Notez la différence avec une projection dite *équivalente*,
qui conserve les surfaces : Eckert IV



Source : NASA, Blue
Marble

Reproduire et diffuser les cartes : l'imprimerie

- VII^e siècle apr. J.-C. : Imprimerie *xylographique* en Chine (gravure sur bois)
 - 1450 : Gutenberg « invente » l'imprimerie à caractères mobiles en Europe.
 - 1470 : premières cartes imprimées.
 - XVI^e siècle : la gravure sur plaque de cuivre s'impose, plus facile à réaliser et plus durable (issue de l'orfèvrerie).
 - 1796 : Lithographie, on peut dessiner au crayon l'original à imprimer.
- ➔ Les cartes sont plus faciles à reproduire en grand nombre, plus rapidement, on peut donc diffuser les nouvelles connaissances géographiques plus vite et moins cher (par exemple dans la presse).

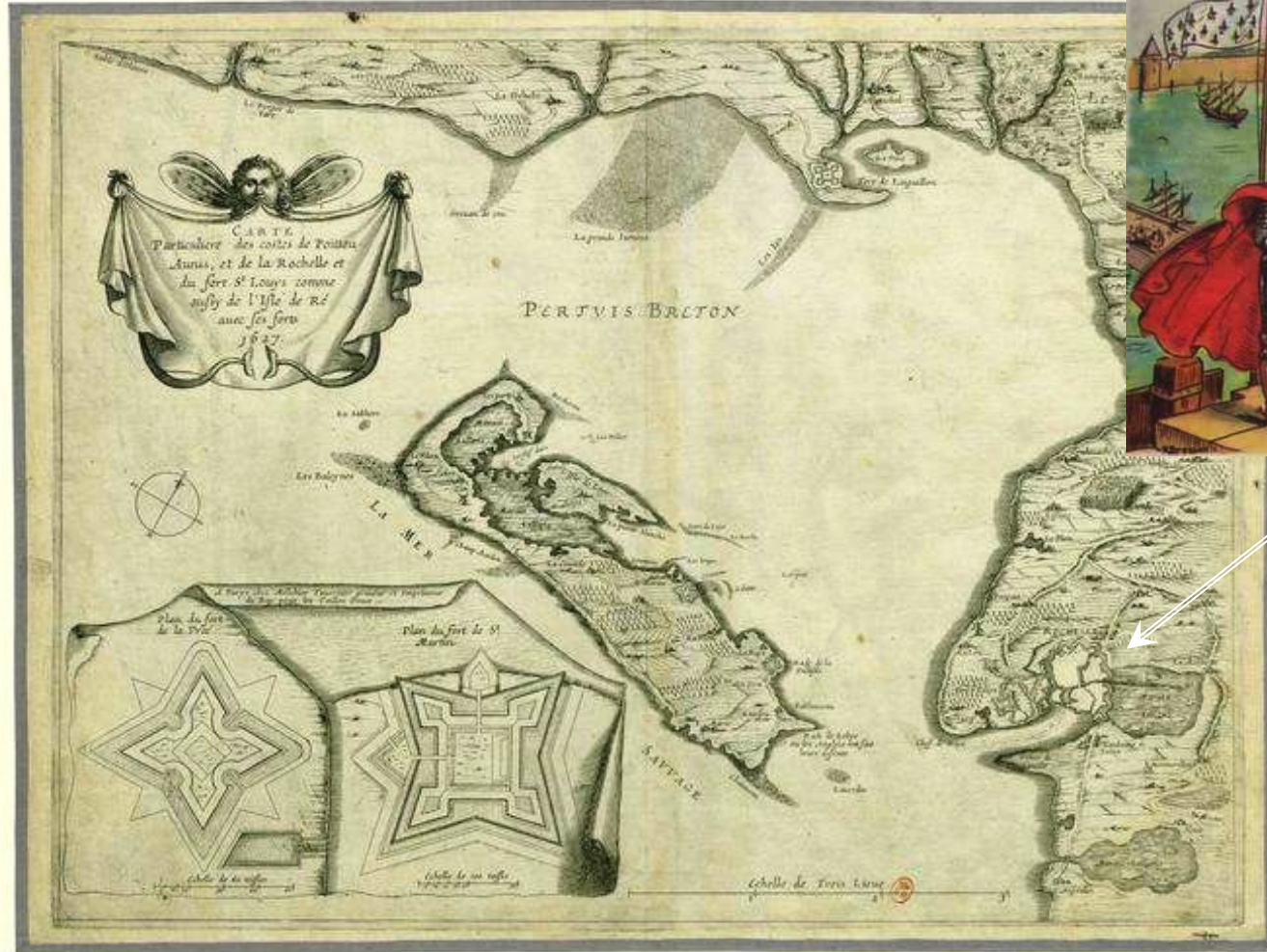
C. Usages et fonctions de la carte à l'époque moderne en France (XV^e - XVIII^e)

- **La cartographie au service du pouvoir**

Avec les progrès techniques, l'utilisation de la carte se répand dans l'administration et l'armée.

La cartographie est très utile pour les opérations militaires, pour la planification de la défense des villes notamment

- 1604: Service des fortifications
- 1607: Carte des côtes et frontières françaises
- 1625 : cartographie des abords de La Rochelle, ville protestante résistant au pouvoir de Louis XIII (assiégée en 1627)
- 1688: Dépôt de la guerre, service de cartographie de l'armée, créé par Louvois, ministre de Louis XIV, ancêtre de l'IGN.

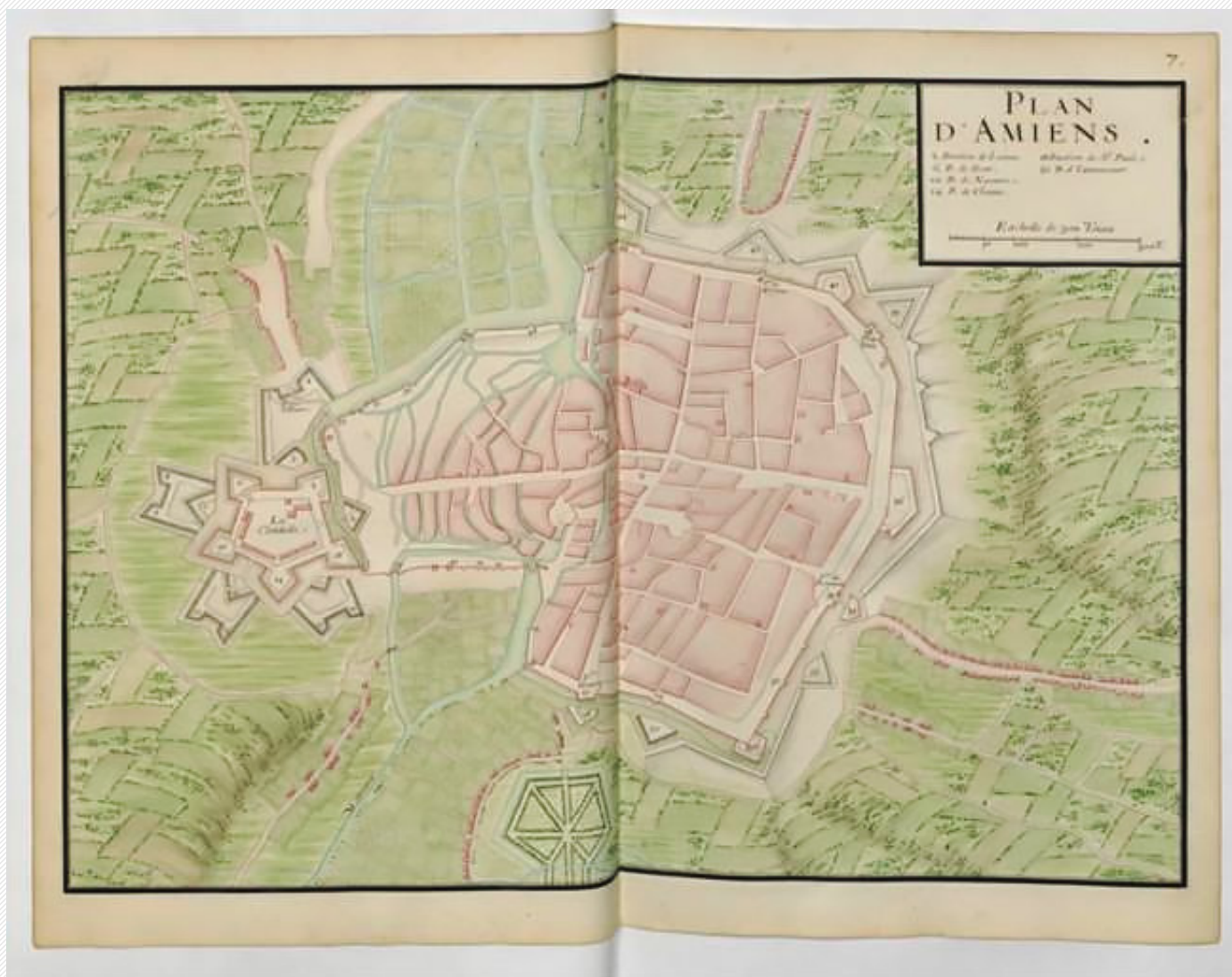


1627 : Siège de La Rochelle, par Richelieu pour Louis XIII

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

1625 : Cartographie de La Rochelle et de l'Île de Ré

1693 : Plans « Louvois » des places fortes aux frontières du royaume de Louis XIV



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

XVIII^e siècle : vers un usage militaire *et* civil de la carte

- **1716** : administration des Ponts et Chaussées, grande productrice et consommatrice de cartes pour mieux déterminer où construire ou améliorer :
 - des routes
 - des ouvrages d'art (ponts, digues, remblais, etc.)
- **1747-1845** : Louis XV demande à *Cassini* III (de Thury) de réaliser une carte topographique précise de l'ensemble du royaume au 1/86 400^e
- **1745-1780** : Charles Daniel Trudaine, administrateur des Ponts et Chaussées, fait réaliser un « Atlas des routes de France », appelé aussi « Atlas Trudaine », qui représente les axes routiers et leurs abords à l'échelle 1/8 640 (toujours sous Louis XV).

Carte « de Cassini » : carte réalisée au 1/86 400^e qui représente la topographie, l'hydrographie, les voies de communication et les lieux habités



« Atlas Trudaine », St Jean Pied-de-Port, 1745-1780



Source : Min. Culture

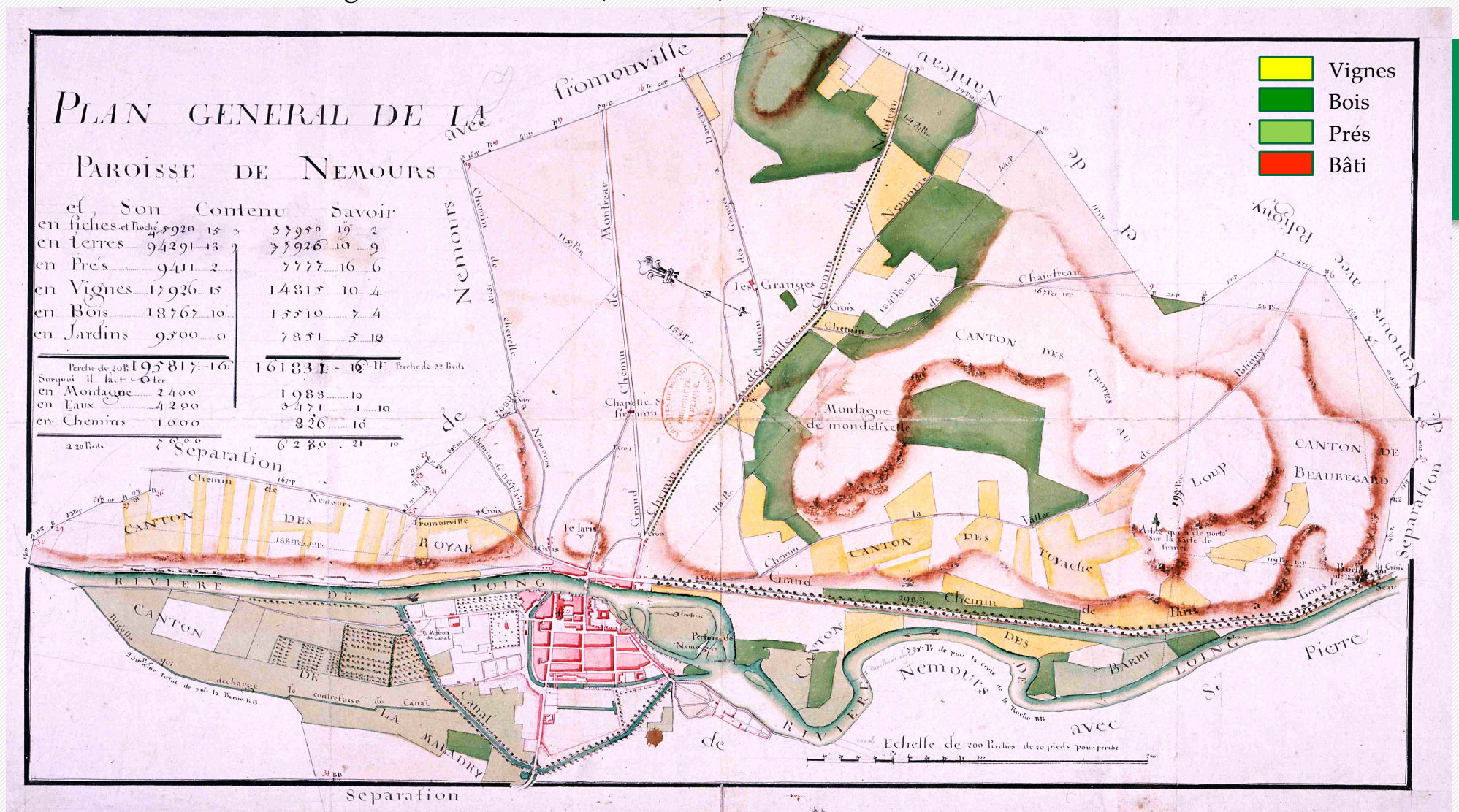
C. Usages et fonctions de la carte à l'époque moderne (suite)

- La cartographie comme outil de communication et de prestige
- ➔ Le pouvoir montre son *territoire d'influence, de contrôle*
 - Pouvoir politique et militaire
 - cartes maritimes
 - cartes des frontières et des conquêtes coloniales
 - cadastres agricoles pour les impôts fonciers
 - Pouvoir commercial
 - Routes commerciales
 - Territoires de chalandise (clientèle)



Carte de J. Ferrar, 1651, pour encourager la colonisation de la Virginie

Plan d'Intendance de la généralité de Paris (cadastre), 1777-1789



Source : Archives départementales de Seine-et-Marne

IV. Évolutions et révolutions des XIX^e et XX^e siècles en France

A. L'achèvement de cartographie des terres

- Les pôles
- Les colonies

B. Des innovations techniques considérables

C. De nouveaux usages

A. L'achèvement de cartographie des terres

- **Fin du XVIII^e siècle : exploration du Pacifique** (Cook, Kerguelen, La Pérouse, Bougainville)
- **XIX^e siècle puis début du XX^e : achèvement de la cartographie mondiale**, grâce à l'accès aux régions jusque là inexplorées par les Européens (ie. : les pôles)

Les frégates de La Pérouse dans Le Port aux Français, Alaska en 1786



Source : Wikimedia

L'exploration et la cartographie des pôles

- Recherche du passage du Nord-Ouest (d'Europe vers l'Asie, par le nord du Canada).
- Conquête des pôles.

Carte de Covens et Mortier, 1742



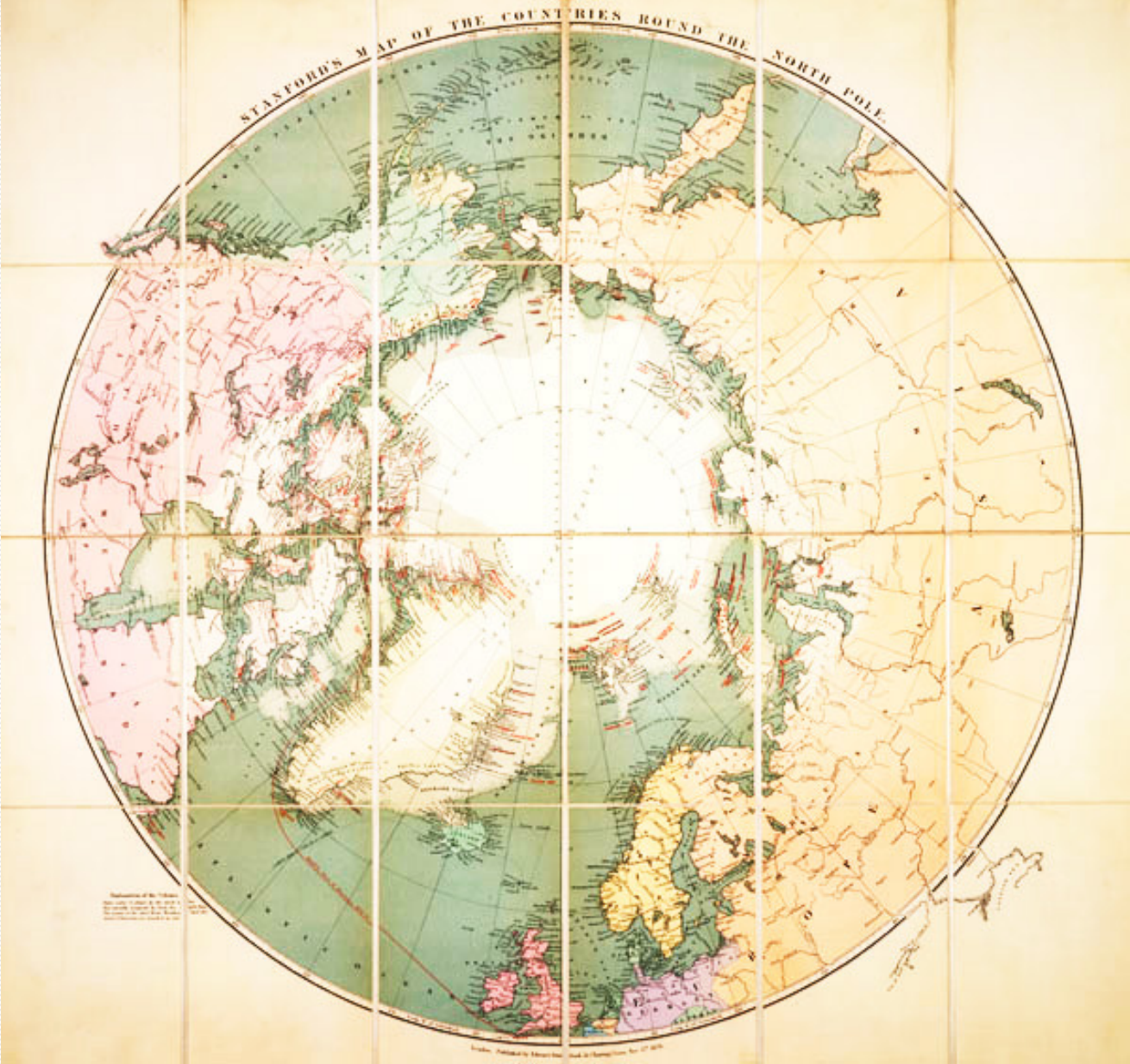
Source : cartothèque David Rumsey



Carte de Covens et Mortier, 1742
(détail)



Stanford, 1876
Passage du N-O



Source : Archives Canada



La colonisation

- Fin du XVIII^e siècle et début du XIX^e : indépendances américaines
- Jusqu'à la première moitié du XX^e : colonisation de l'Afrique, de l'Océanie et d'une partie de l'Asie

La conquête territoriale par les puissances européennes génère des entités territoriales très vastes, qu'il faut gérer :

- administration des territoires colonisés,
- européanisation et la conversion religieuse des habitants,
- exploitation des ressources naturelles.

→ La cartographie joue donc un rôle majeur, le recouvrement de l'impôt, l'exploitation des ressources forestières ou minières nécessitant en effet une bonne connaissance du territoire.



En Inde (colonie anglaise) :

- Triangulation débutée en 1823 par William Lambton, achevée en 1870.

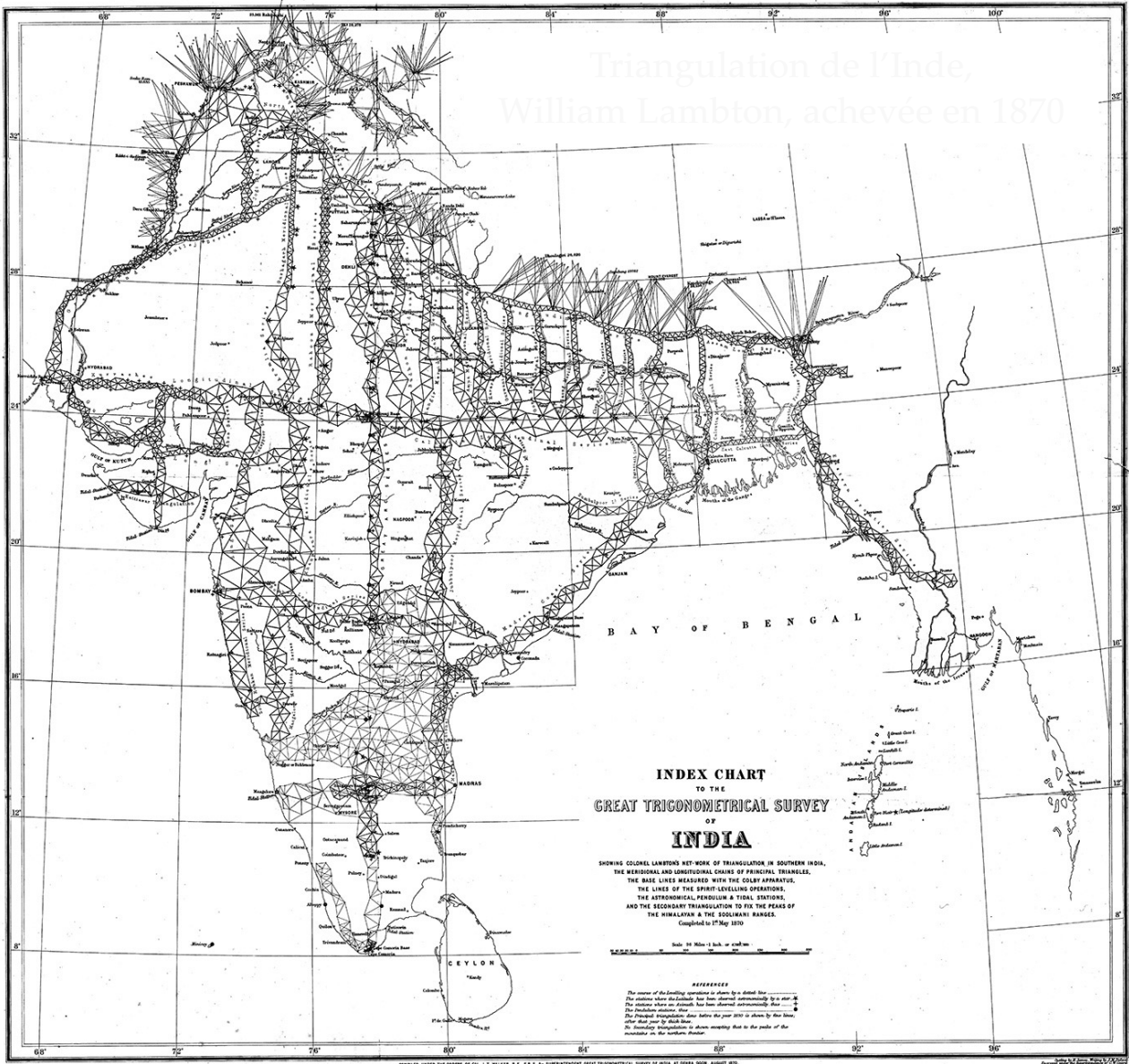
En Afrique noire :

- Léopold II de Belgique lance l'exploration systématique du Congo et sa cartographie, à partir de 1876.
- Savorgnan de Brazza (fr) réalise des relevés astronomiques au Congo dans les années 1880 et poursuit l'exploration (→ Brazzaville).

En Afrique du Nord :

- Des travaux de triangulation sont menés à partir de la conquête de l'Algérie entre 1830 et 1847.
- La triangulation de premier ordre de l'Algérie et de la Tunisie est achevée en 1902.

Triangulation de l'Inde,
William Lambton, achevée en 1870



INDEX CHART
TO THE
GREAT TRICONOMETRICAL SURVEY
OF
INDIA

SHOWING COLONEL LAMBTON'S NETWORK OF TRIANGULATION IN SOUTHERN INDIA,
THE MERIDIONAL AND LONGITUDINAL CHAINS OF PRINCIPAL TRIANGLES,
THE BASE LINES MEASURED WITH THE COLBY APPARATUS,
THE LINES OF THE SPIRIT-LEVELING OPERATIONS,
THE ASTRONOMICAL MERIDIAN & TIAL TESTINGS,
AND THE SECONDARY TRIANGULATION TO FIX THE PEAKS OF
THE HIMALAYAS & THE SOULIMANI RANGES.
Completed on 17th May 1870

Scale: 25 Miles = 1 inch or 40,000 feet

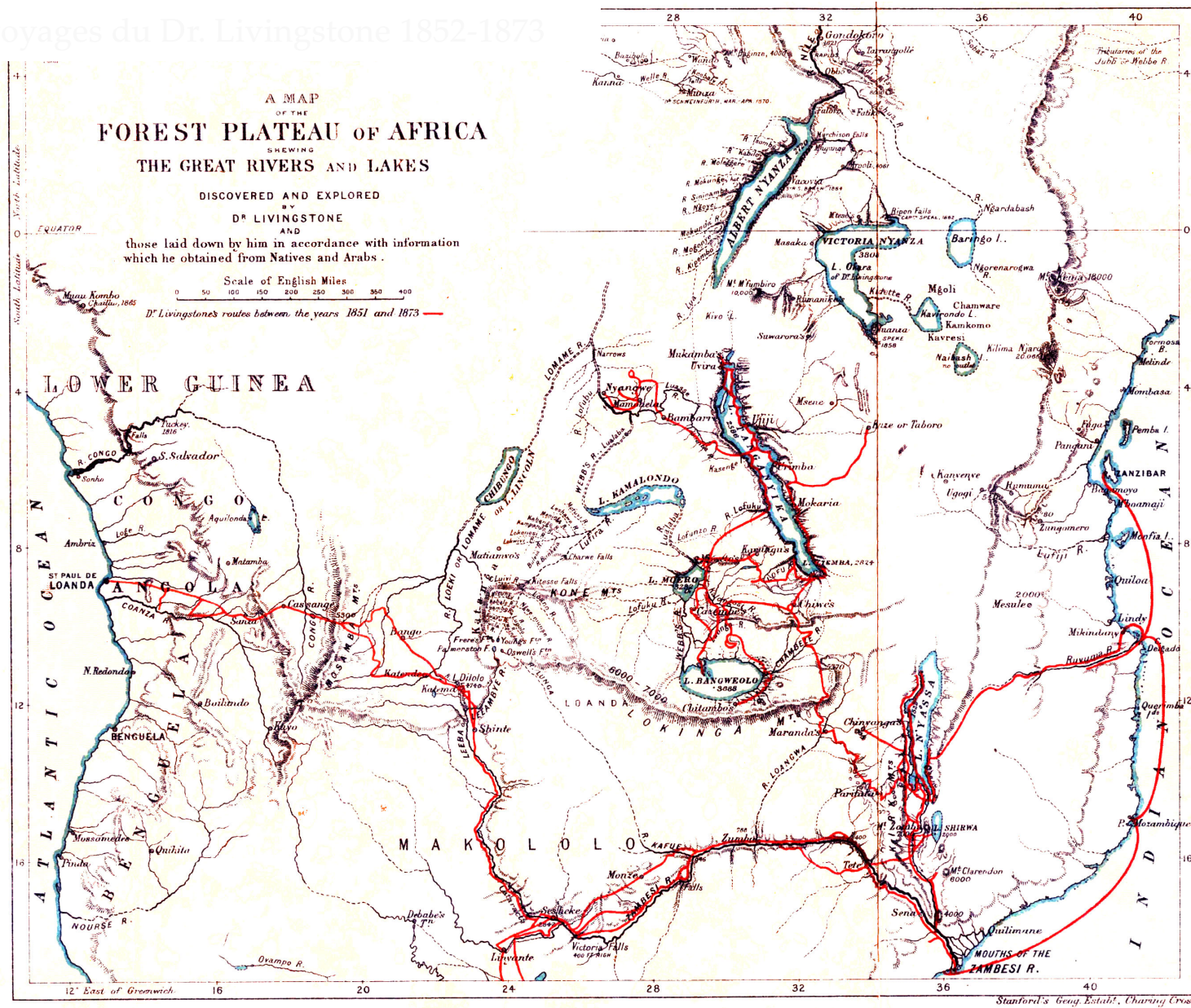
REFERENCES
The names of the leveling operations to which is a dotted line.
The names where the Colby's has been observed astronomically by a star.
The names where an azimuth has been observed astronomically.
The names where the spirit-leveling has been observed.
The names where the astronomical meridian & trial testings have been observed.
The names where the secondary triangulation has been observed to fix the peaks of the Himalayas & the Soulimani Ranges.
The names where the secondary triangulation has been observed to fix the peaks of the mountains in the northern frontier.

ORDERED UNDER THE ORDERS OF COL. J. WALSH, R.E., & S. B. SUPERINTENDENT GREAT TRICONOMETRICAL SURVEY OF INDIA AT COEN, INDIA, AUGUST 1870.

Printed at the Surveyors General's Office,
Calcutta, No. 1870.



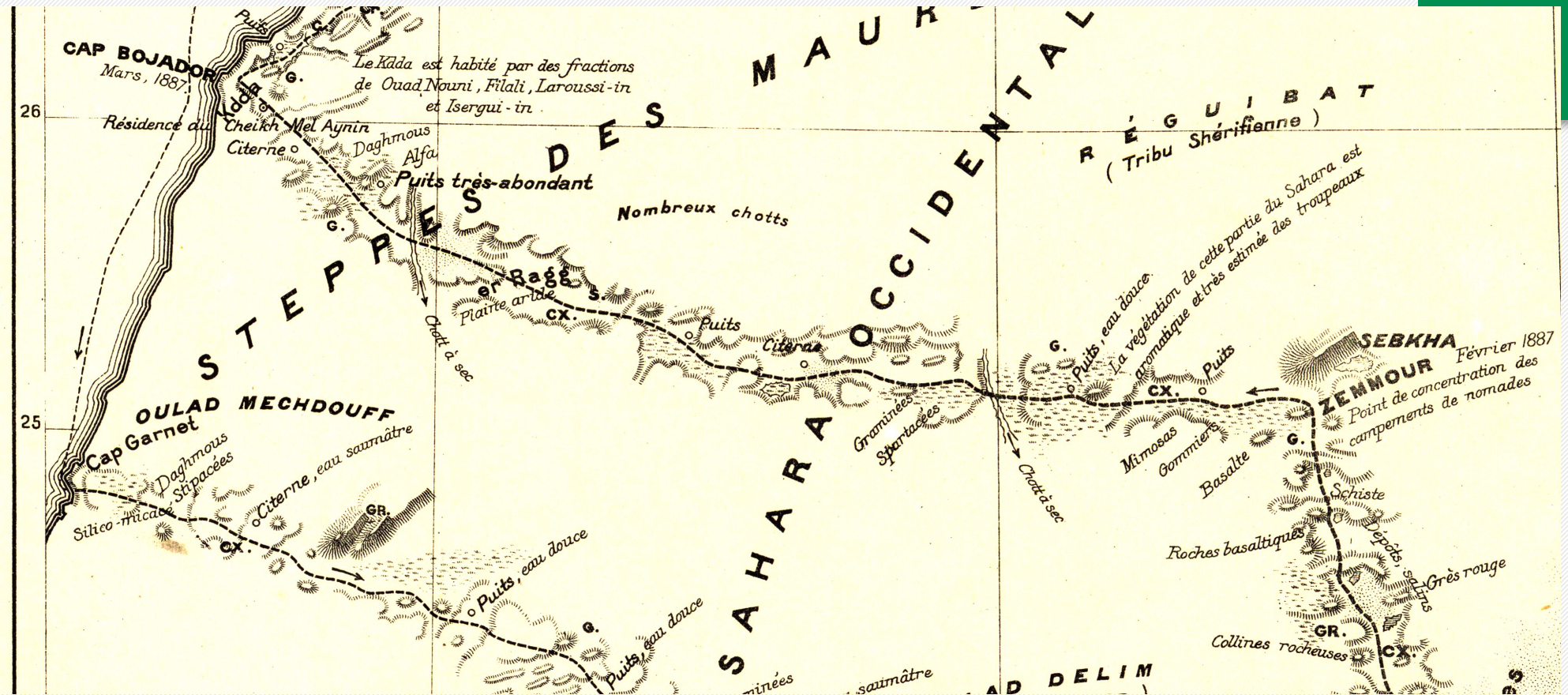
Carte des voyages du Dr. Livingstone 1852-1873



E. Andriveau-Goujon, 1880



À travers le Sahara Occidental, exploration de Camille Douls, 1888 (detail)



Source : BNF

Cartographie à des fins **militaires** et stratégiques

- création des services cartographiques des armées, modernisation
- amélioration de la couverture cartographique du terrain
- la guerre comme occasion de diffusion de la carte, notamment dans la presse (guerre de sécession américaine puis guerres mondiales)
- la carte comme outil de légitimation des revendications territoriales

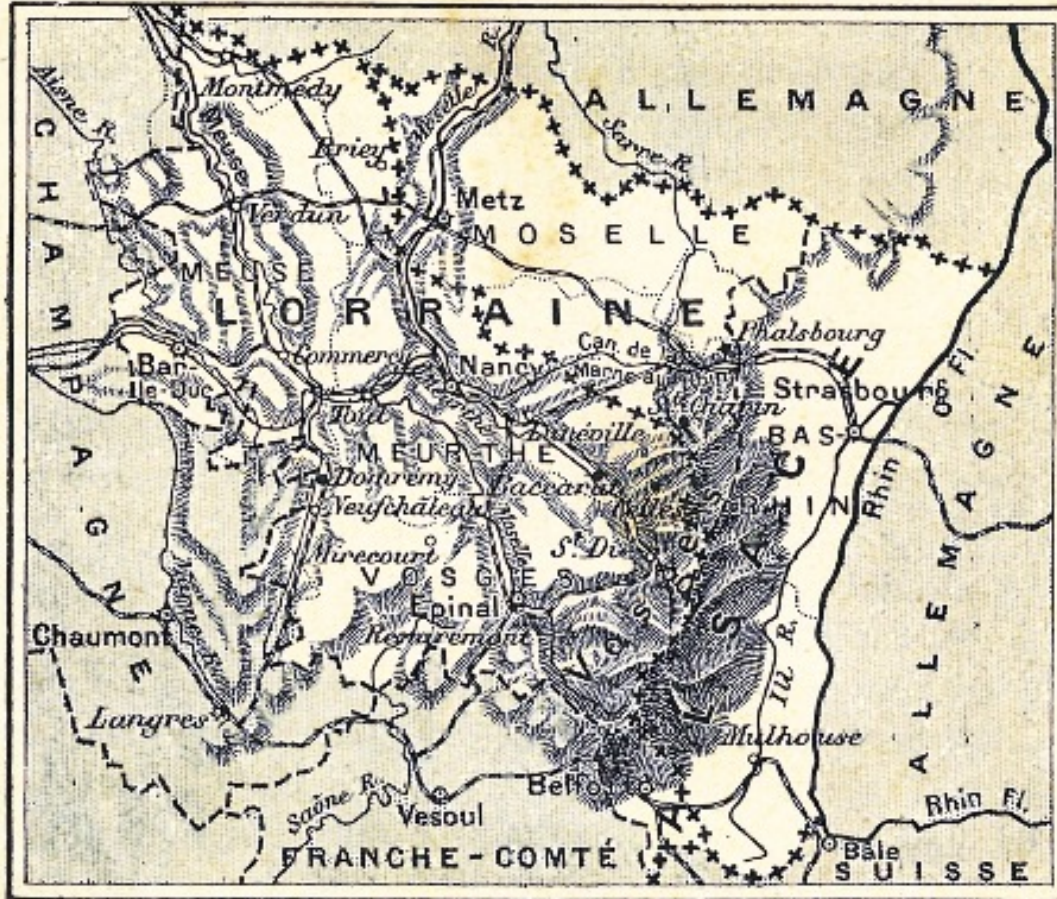


Photographie aérienne durant la première guerre mondiale



Clichés aéroportés de tranchées en 1916

L'Alsace et la Lorraine, toujours rattachées à la France dans les cartes françaises de 1870 à 1918



Source : G. Bruno, 1910,
Le tour de la France par deux enfants

CARTE DE LA LORRAINE ET DE L'ALSACE, ET CHAÎNE DES VOSGES. — La Lorraine, séparée de l'Alsace par la chaîne des Vosges, est une contrée montagneuse, riche en forêts, en lacs, en étangs et en mines de métaux et de sel. Elle a de beaux pâturages. Outre le blé et la vigne, on y cultive le lin, la chanvre, le houblon qui sert à faire la bière : l'agriculture y est, comme l'industrie, très perfectionnée. Une partie de la Lorraine et l'Alsace entière, sauf Belfort, ont été enlevées à la France par l'Allemagne en 1870.

IV. Évolutions et révolutions des XIX^e et XX^e siècles

B. Des innovations techniques considérables

- **amélioration des méthodes de localisation**
 - 1884 : méridien de Greenwich choisi comme référence mondiale de la longitude zéro.
 - précision du calcul des longitudes
 - *Global positioning system* (GPS, 1^{er} satellite militaire en 1978)
- **amélioration des techniques d'imprimerie, couleur abordable**
- **début XX^e siècle: photographie aérienne**
- **informatisation, dès les années 1970.**

31000 Toulouse

Le Mirail en 1956

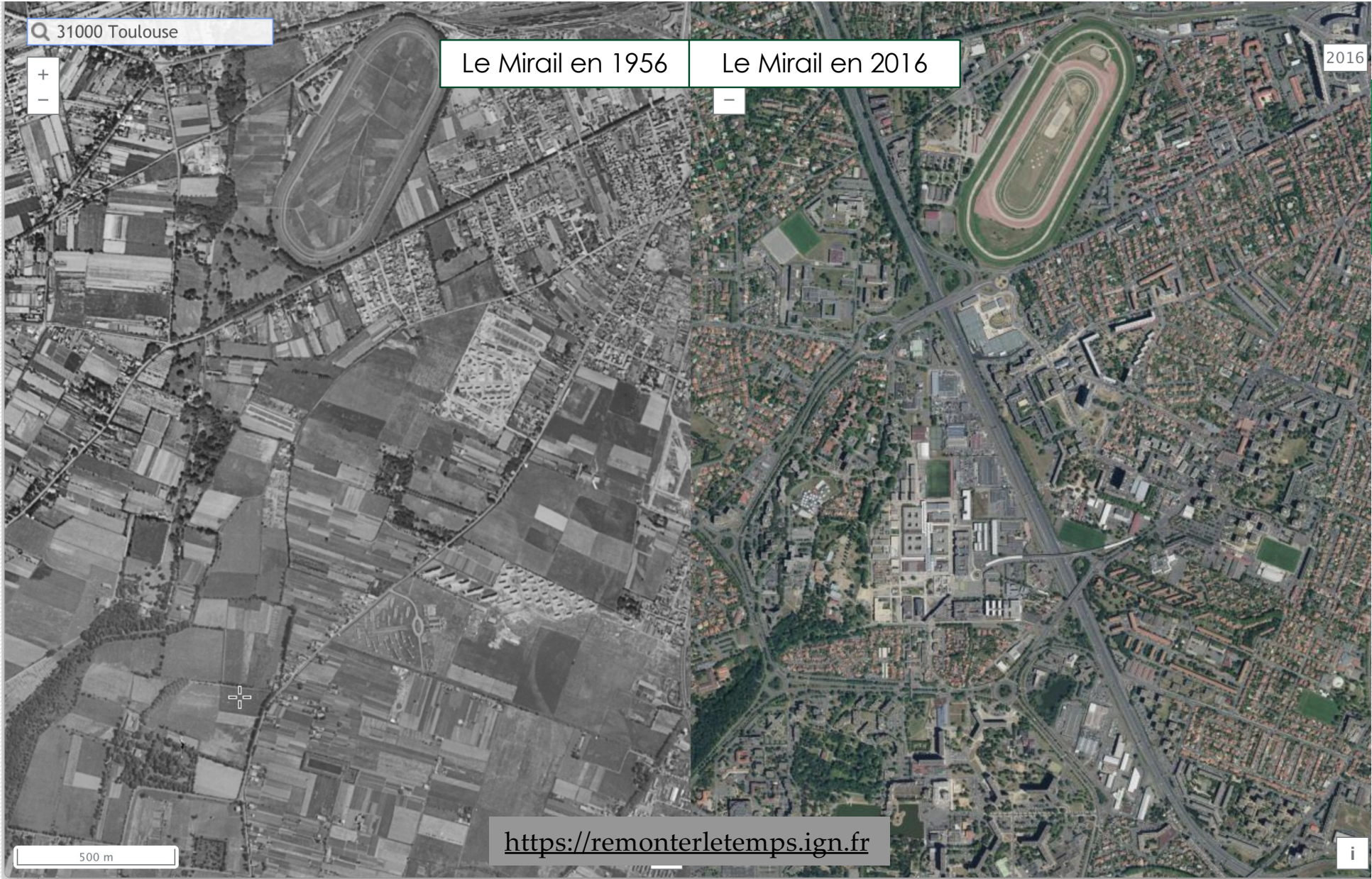
Le Mirail en 2016

2016



500 m

<https://remonterletemps.ign.fr>



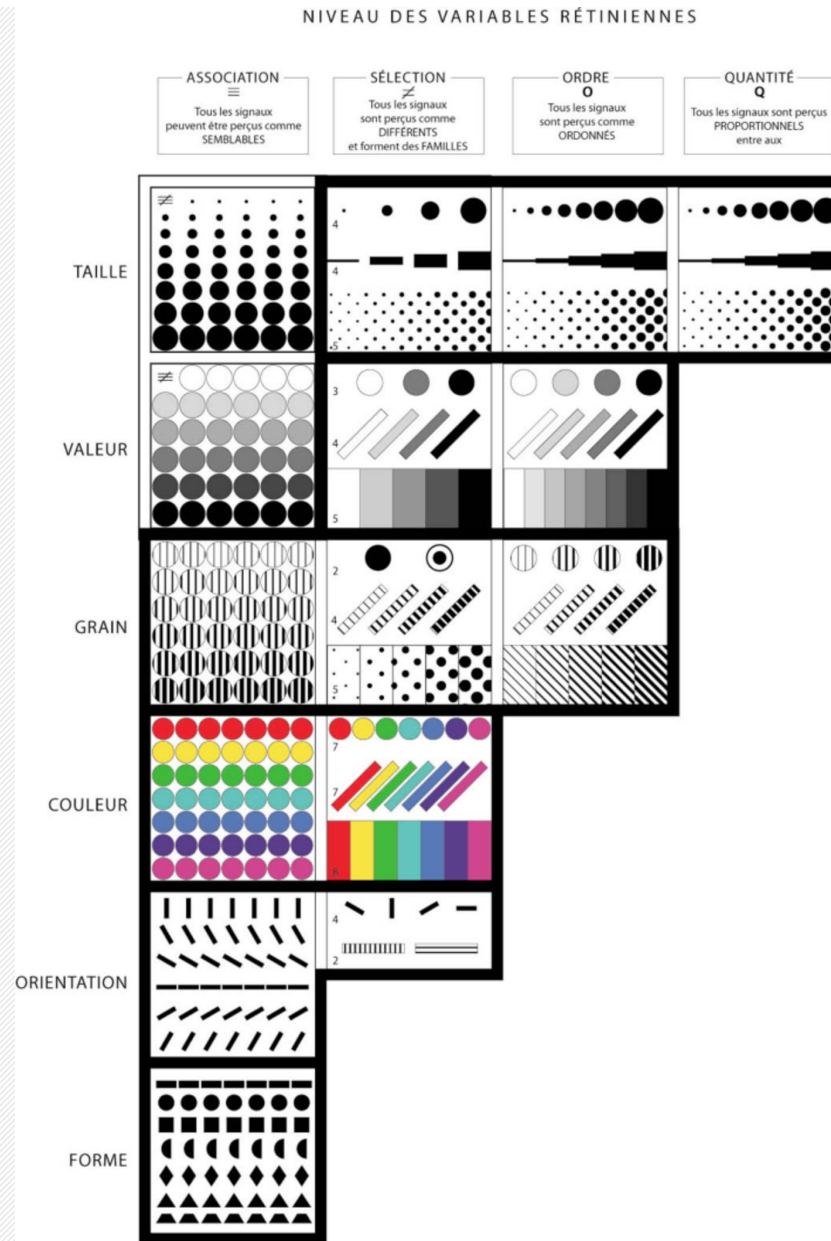
IV. Évolutions et révolutions des XIX^e et XX^e siècles

B. De nouveaux usages : fin du XX^e siècle

- Cartographie Thématique et *sémiologie graphique*
- Cartographie informatisée
- Cartographie de loisirs : randonnée, GPS
- Cartographie participative : OpenStreetMap
- Cartographie interactive et géovisualisation

J. Bertin, Sémiologie Graphique (1967)

- Des règles d'utilisation des formes graphiques pour la représentation d'information
- Le manuel de base en méthodologie de la cartographie



GPS : premier satellite en 1978 Utilisation uniquement militaire jusqu'en 2000

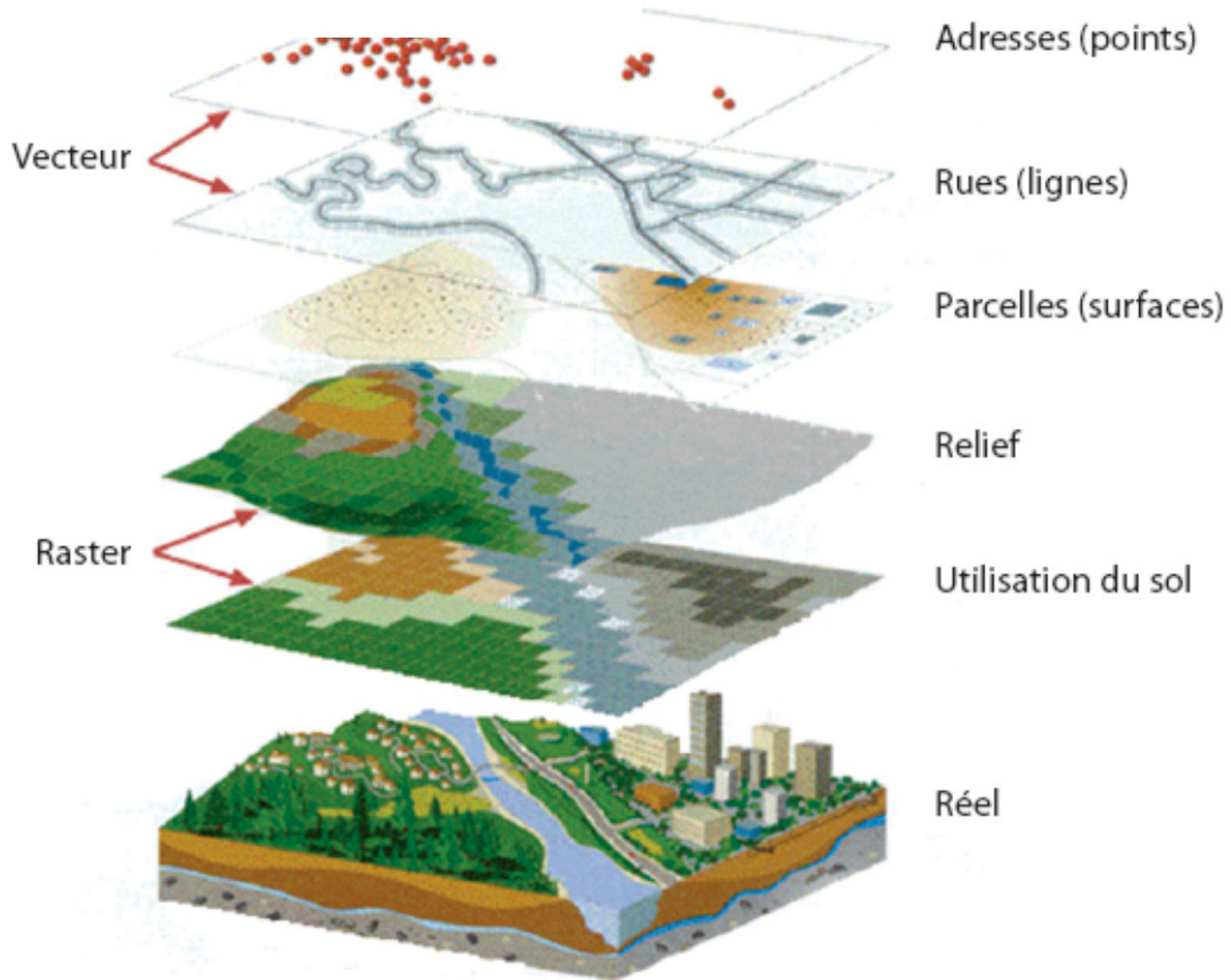
GPS de randonnée



GPS de géomètre

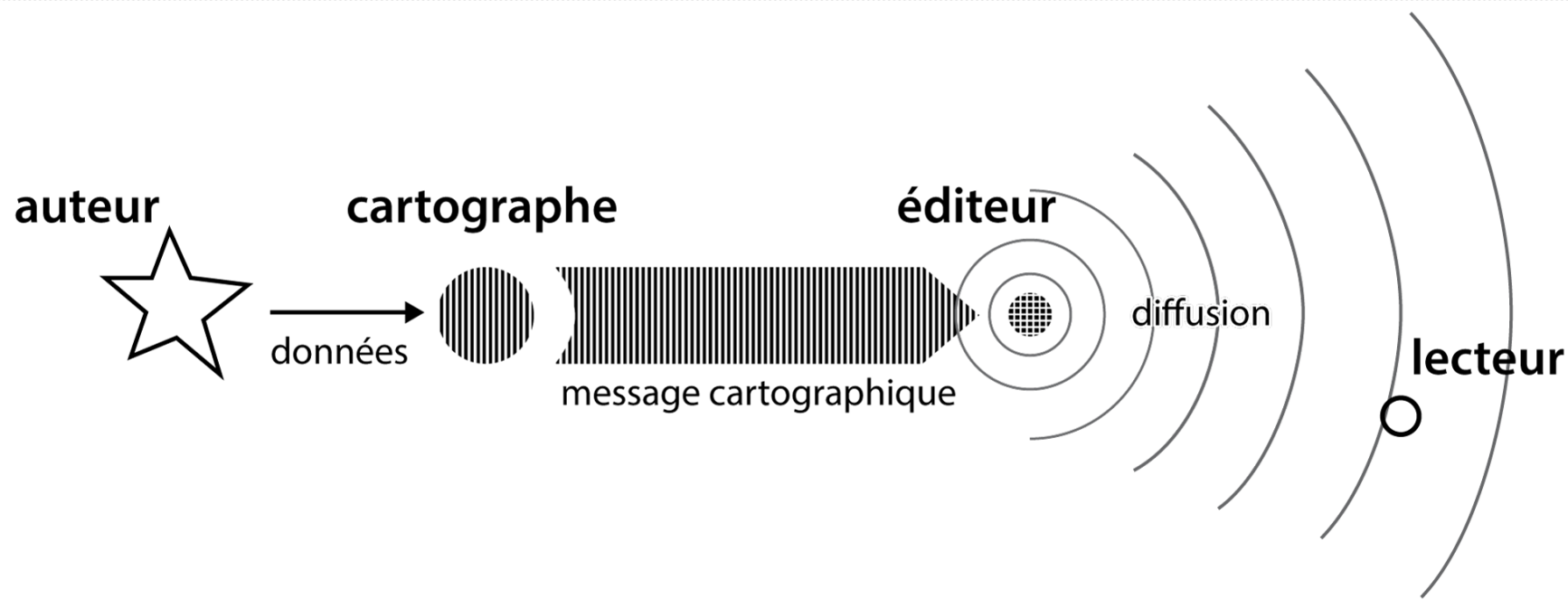



Systemes d'Information Géographique (SIG)




De nouveaux usages et des utilisateurs qui participent à la carte

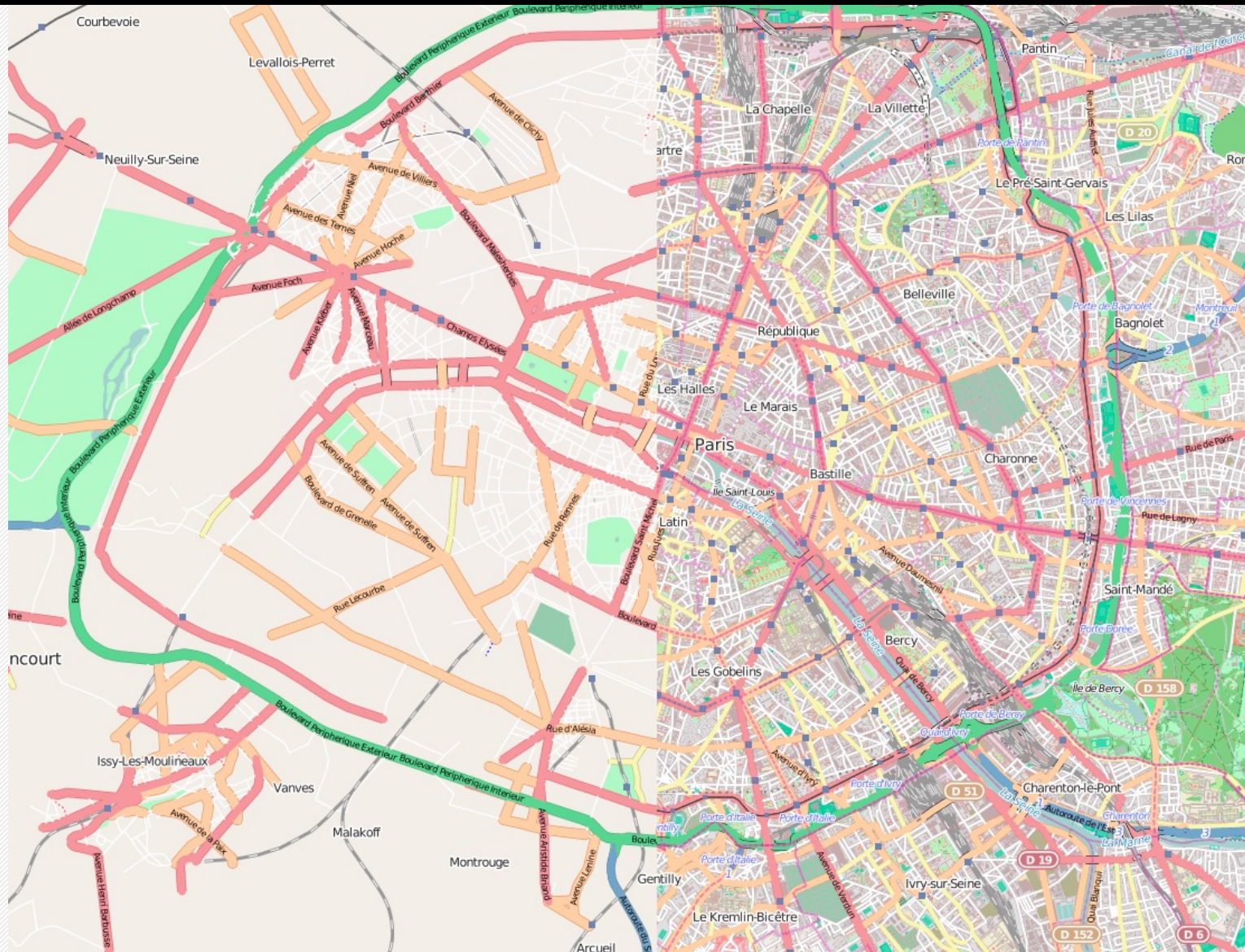
La carte papier (A.A. Moles, 1964)

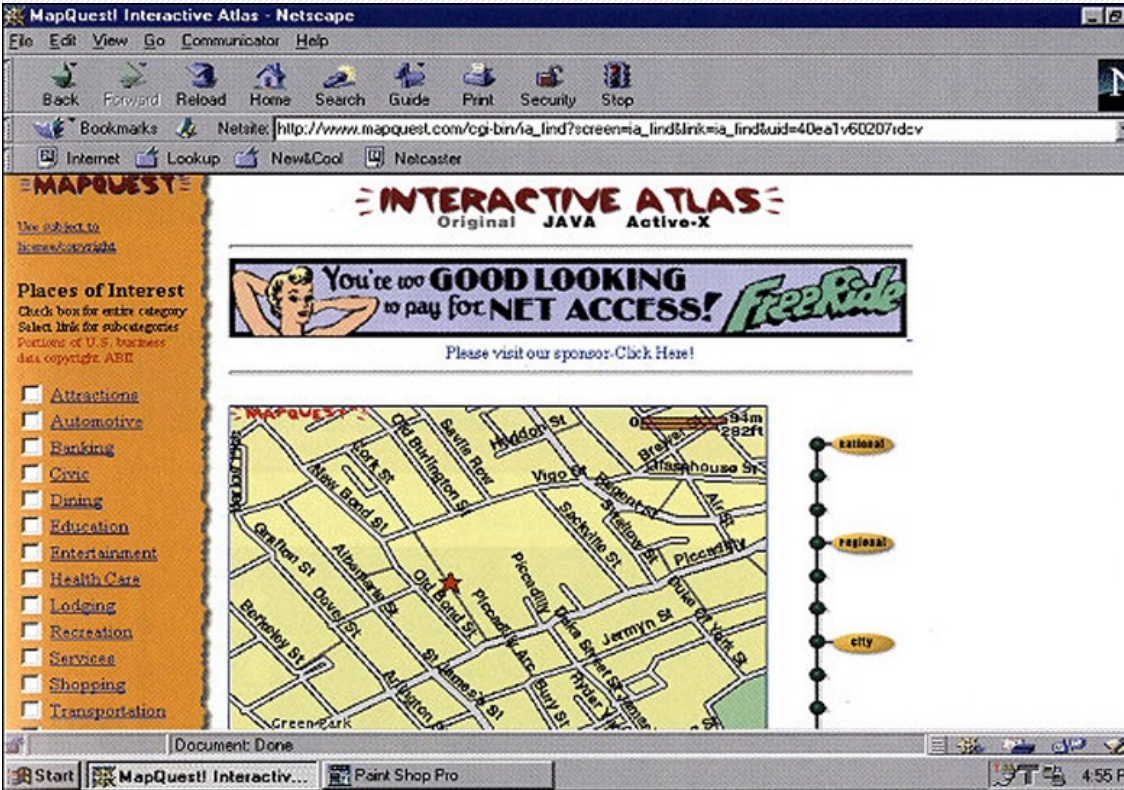


- 
- **Nouveau support** : l'écran (couleurs, dessin avec des animations), puis l'écran mobile (smartphones : géolocalisation,) et l'écran connecté (Internet).
 - **Nouvelles données** : nouveaux fournisseurs de fonds et de données cartographiques comme Google, *OpenStreetMap*...
 - **Nouvelles applications** : les cartes ne sont plus figées et s'adaptent, en se centrant sur un utilisateur mobile, en lui proposant des contenus selon ses choix et ses préférences.

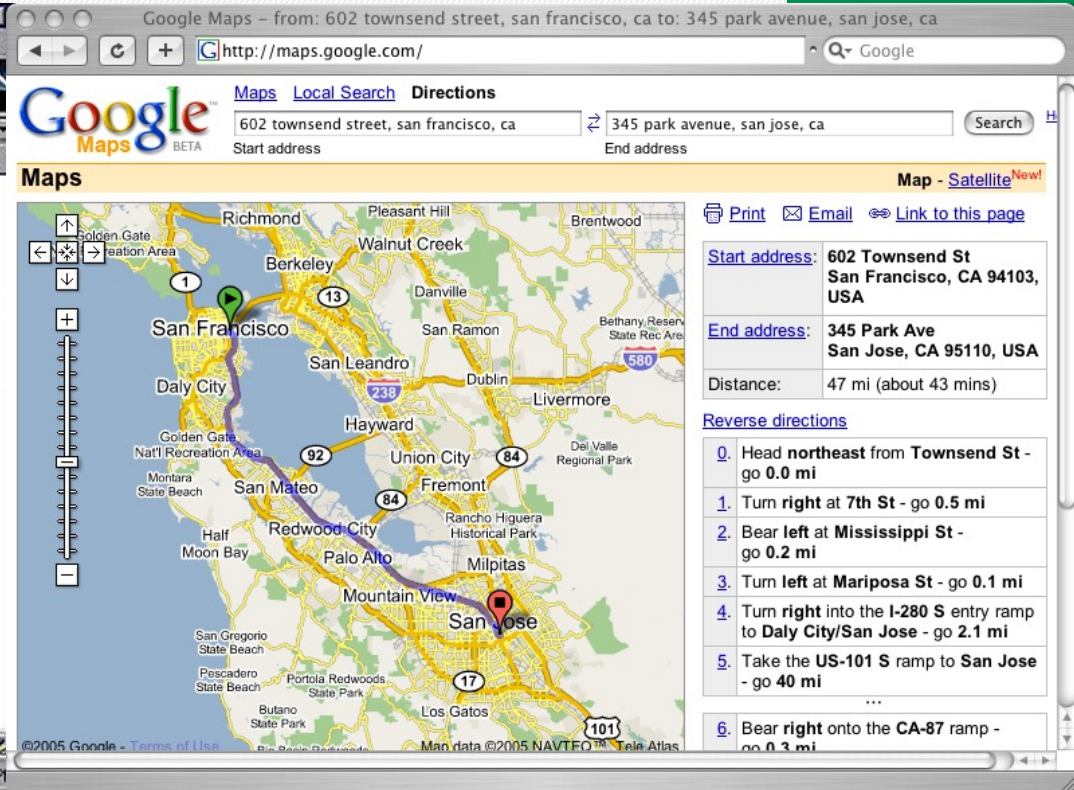
- 
- **Nouveaux objectifs** : la carte ne sert plus seulement à décrire précisément un territoire, mais à *visualiser des données* en temps réel (Waze, circulation), à *se déplacer*, étape par étape selon un itinéraire, à jouer (Pokémon Go)...
 - **Nouvelles modalités de participation** : les auteurs des cartes ne sont plus forcément des spécialistes maîtrisant des logiciels complexes, mais aussi *des utilisateurs* qui enregistrent des traces GPS, des avis sur des lieux (FourSquare, Google Maps, OSM), prennent des photos géoréférencées, etc.

Cartographie participative : exemple d'OpenStreetMap à Paris entre 2007 et 2014





MapQuest en 1996
 (source : <http://computerhistory.org>)



Google Maps en 2005
 (source : <http://digital-archaeology.org/>)