

Thierry Hatt  
Lycée Fustel de Coulanges  
« Localisation et collecte de données par satellite »

Mai 2001

# **HISTOIRE DE LA CARTOGRAPHIE**

## **EVOLUTION DE LA PRECISION EN CARTOGRAPHIE DE PTOLEMEE L'AN 2000**

Nous présentons ici une partie du site Internet consacré à « Localisation et collecte de données par satellite », chapitre consacré à l'histoire de la localisation

## **HISTOIRE DE LA CARTOGRAPHIE**

### **EVOLUTION DE LA PRECISION EN CARTOGRAPHIE**

- [Liens vers des sites Internet consacrés à l'histoire de la cartographie](#)
- [Evolution de la précision de localisation ; comparaison des cartes du Monde et de la France](#)

### **OBJECTIFS ET METHODES**

- Objectifs : module de présentation de l'évolution de la précision de la cartographie dans le cadre du travail sur le positionnement global. Montrer que le problème de la longitude est très difficilement réglé, il faut attendre des méthodes astronomiques complexes (utilisables seulement à terre) pour ce calcul précis puis les montres de Harrison après 1740 pour le calcul de la longitude en mer. Montrer la lente apparition de l'esprit scientifique : à partir d'une certaine époque on trace seulement ce qu'on connaît avec certitude alors que les mythes l'emportent longtemps.
- Méthodologie :
  1. Numérisation des cartes anciennes dans G. Kish ou l'ouvrage de M. de la Roncière, très bonnes sources. Ces fonds numérisés ne sont pas fournis dans le montage Internet pour des raisons de droit d'auteur. Nous n'avons pas pris le temps de négocier la reproduction avec les éditeurs
  2. Nous avons vectorisé le tracé ancien à la souris.
  3. Pour effectuer des comparaisons valables il faut que le fond actuel utilise la même projection (Mercator, stéréographique, ovale, polaire ...) que la carte ancienne. Nous avons utilisé pour cela le logiciel PCM ([Projections cartographiques avec Maple](#) présenté dans ce même site)
  4. Nous avons vectorisé ces fonds détaillés actuels sauvegardés en mode dxf.
  5. Nous avons intégré dans un système d'information géographique l'image ancienne, le fond vectorisé ancien, le fond vectorisé actuel pour assurer les comparaisons. Ces fonds, séparés sont fournis pour reproduction dans le cadre d'un TP d'élève.
  6. Activité en module : présentation des documents séparés, fonds actuels et fonds anciens, à l'aide d'un atlas les élèves peuvent sur des calques retrouver les différences entre les tracés. Evolution au cours du temps, de deux aspects donnés en introduction, calculs des échelles, calculs des différences entre les coordonnées actuelles et celles de l'époque.

# HISTOIRE DE LA CARTOGRAPHIE


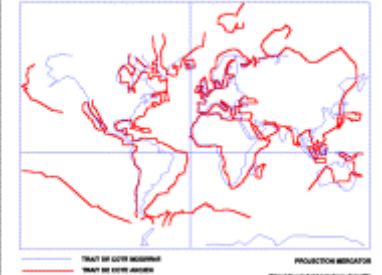


## EVOLUTION DE LA PRECISION EN CARTOGRAPHIE



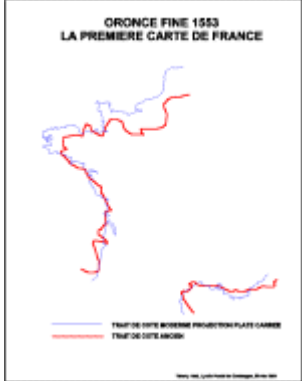

### LE MONDE ET LA FRANCE


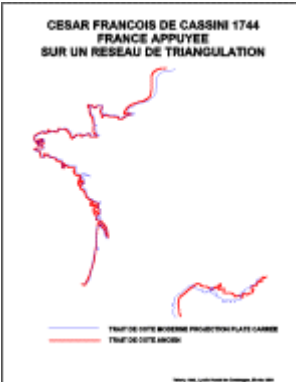
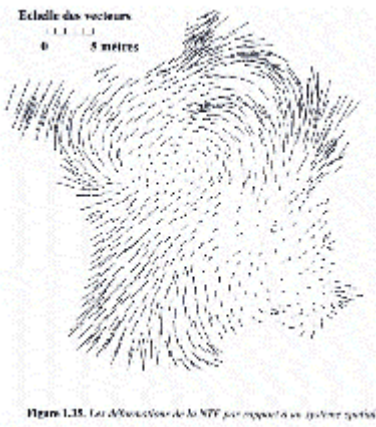
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Objectifs et méthodologie</a></li> <li>• <a href="#">Références bibliographiques</a></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Matériel pédagogique</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonds de carte prêts pour l'impression, matériel pédagogique pour une séance de TP sur l'évolution de la précision de localisation</li> </ul>

### CARTES DU MONDE

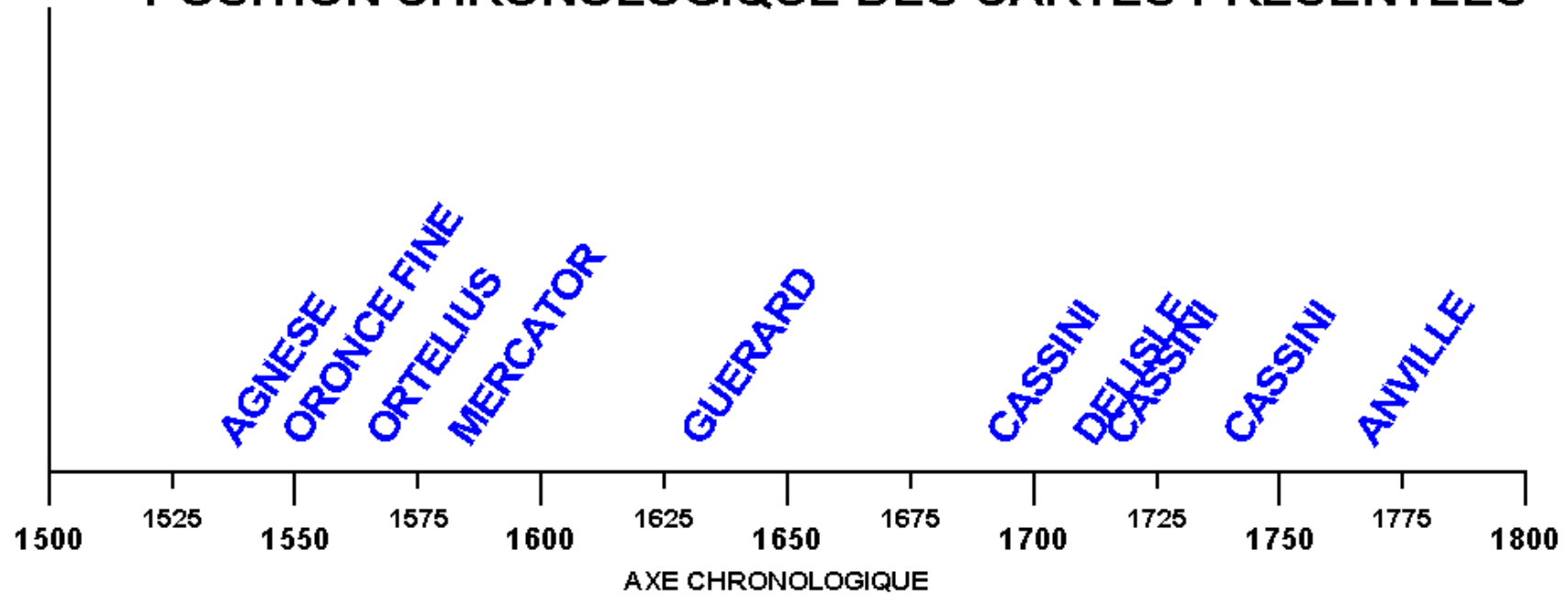
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Axe chronologique des cartes présentées</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Battista Agnese 1540</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projection "ovale", méthode graphique non programmée, je l'ai remplacée par la Winkel II qui lui est la plus proche. La bonne qualité relative des latitudes contraste avec les erreurs considérables de longitude, l'Inde est figurée comme une île..</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercator, 1569 la carte fondatrice de la projection du même nom</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercator explique longuement sa <a href="#">méthode de projection</a> sur cette carte en larges cartouches qui oblitèrent en partie les continents.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortelius 1570, projection "ovale" tirée de la "Cosmographia" d'Apianus (1524)</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projection "ovale", méthode graphique non programmée, je l'ai remplacée par la Winkel II qui lui est la plus proche. L'Inde a trouvé sa place, les erreurs en longitude sont plus graves aux extrêmes Ouest et Est, le continent austral est fantaisiste.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jean Guerard, 1634</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Projection de Mercator</a>. Beaucoup de détails, mais très fortes erreurs en longitude de nombreuses portions de continent fantaisistes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jean Dominique Cassini, 1696,</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Projection polaire équidistante</a>. Le calcul des longitudes a été mené avec une méthode astronomique : l'observation des éclipses des satellites de Jupiter. La démarche est scientifique : les terres inconnues (Australie de l'E par exemple) ne sont pas tracées.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guillaume Delisle, 1714</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Projection polaire stéréographique</a>. Poursuite de l'effort de localisation précise par mesures astronomiques. La prudence est aussi très grande, les territoires inconnus ne sont pas tracés.</li> </ul>

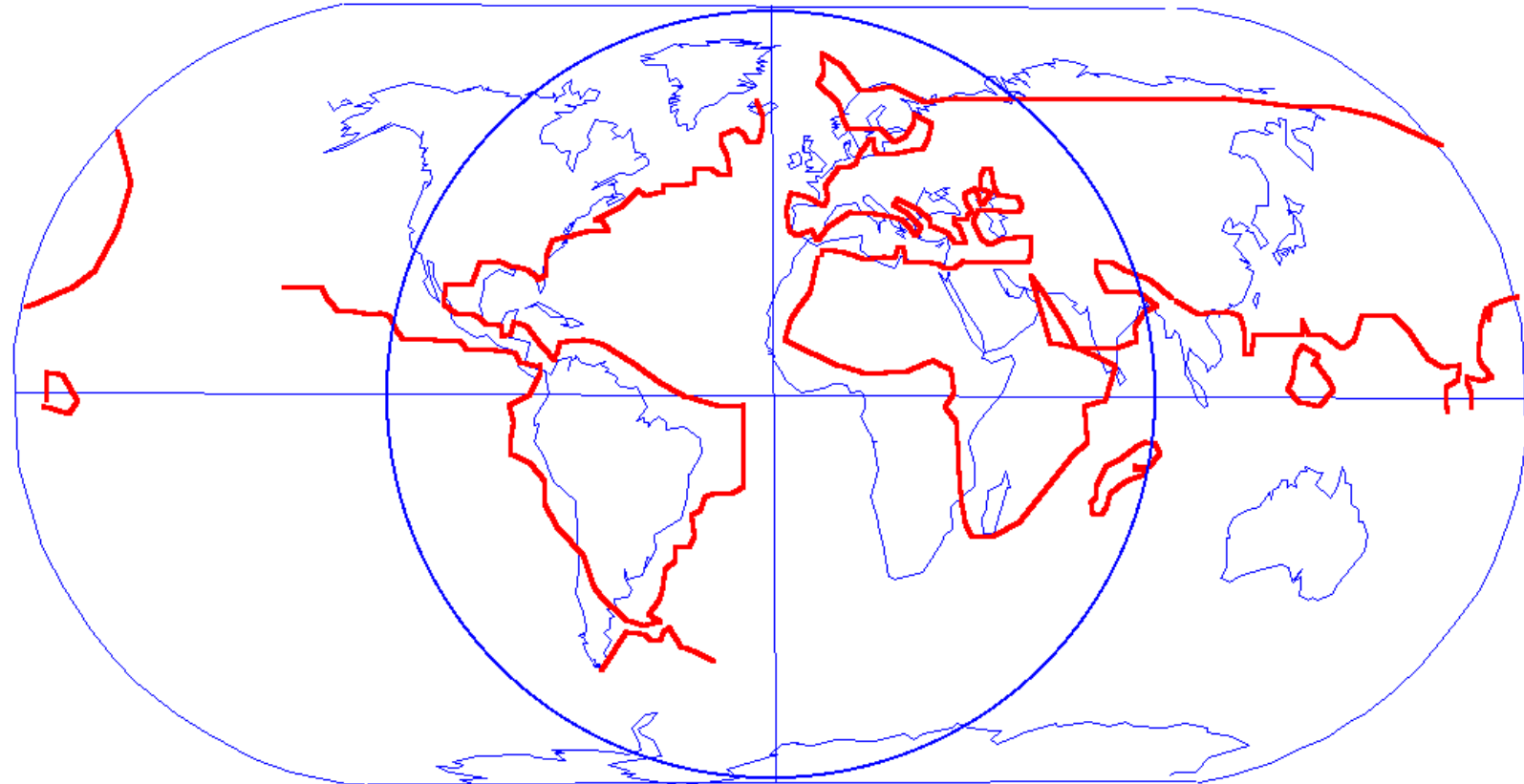
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jean Baptiste Bourguignon d'Anville, 1771</li> <li><a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Projection stéréographique, partie Est.</a> D'Anville dispose d'un important réseau d'informateurs (relations de voyages, Jésuites en Chine dont les repérages de qualité ont été menés avec la méthode astronomique des satellites de Jupiter...). Son attitude est rigoureuse : l'E australien qui demeure inconnu n'est pas tracé.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jean Baptiste Bourguignon d'Anville, 1771</li> <li><a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Projection stéréographique, partie Ouest.</a></li> </ul>
<b>CARTES D'EUROPE ET DE FRANCE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carte des quatre Gaule par Ptolémée</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oronce Fine, 1553, première carte de France</li> <li><a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Projection de comparaison plate carrée.</a> Les longitudes sont assez exactes sauf pour la Bretagne coupée et le N de la France.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ortelius, 1570, carte de l'Europe</li> <li><a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Projection gnomonique.</a></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cassini, 1720, première triangulation</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Projection de comparaison plate carrée</a>. Première carte assise sur une méthode rigoureuse : la triangulation de la méridienne de Paris de Dunkerque à Collioures. Le positionnement de la côte du SE reste encore à améliorer.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cassini, 1744, réseau de triangulation en particulier sur les côtes</li> <li>• <a href="#">Image moyenne</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Projection de comparaison plate carrée</a>, le réseau est suffisamment solide pour assurer le tracé de la côte Ouest mais point encore pour assurer la place du SE.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivellement traditionnel et repérage spatial : des progrès énormes</li> </ul>	 <p>Figure 1.35. Les orientations de la NTF par rapport à un système spatial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "La Nouvelle Triangulation Française (NTF) est le système légal de repérage réalisé de 1898 à 1991; ellipsoïde de Clarke 1880, Lambert zone I,II, III, IV. Les défauts considérables de ce système apparaissent en comparaison avec un système spatial : défauts de mise à l'échelle et d'amplitude de plusieurs mètres." in S. Botton ouvrage cité.</li> </ul>
<p>Thierry Hatt, Lycée Fustel de Coulanges, février 2001</p>		

## EVOLUTION DE LA PRECISION EN CARTOGRAPHIE POSITION CHRONOLOGIQUE DES CARTES PRESENTEES



## BATTISTA AGNESE VERS 1540



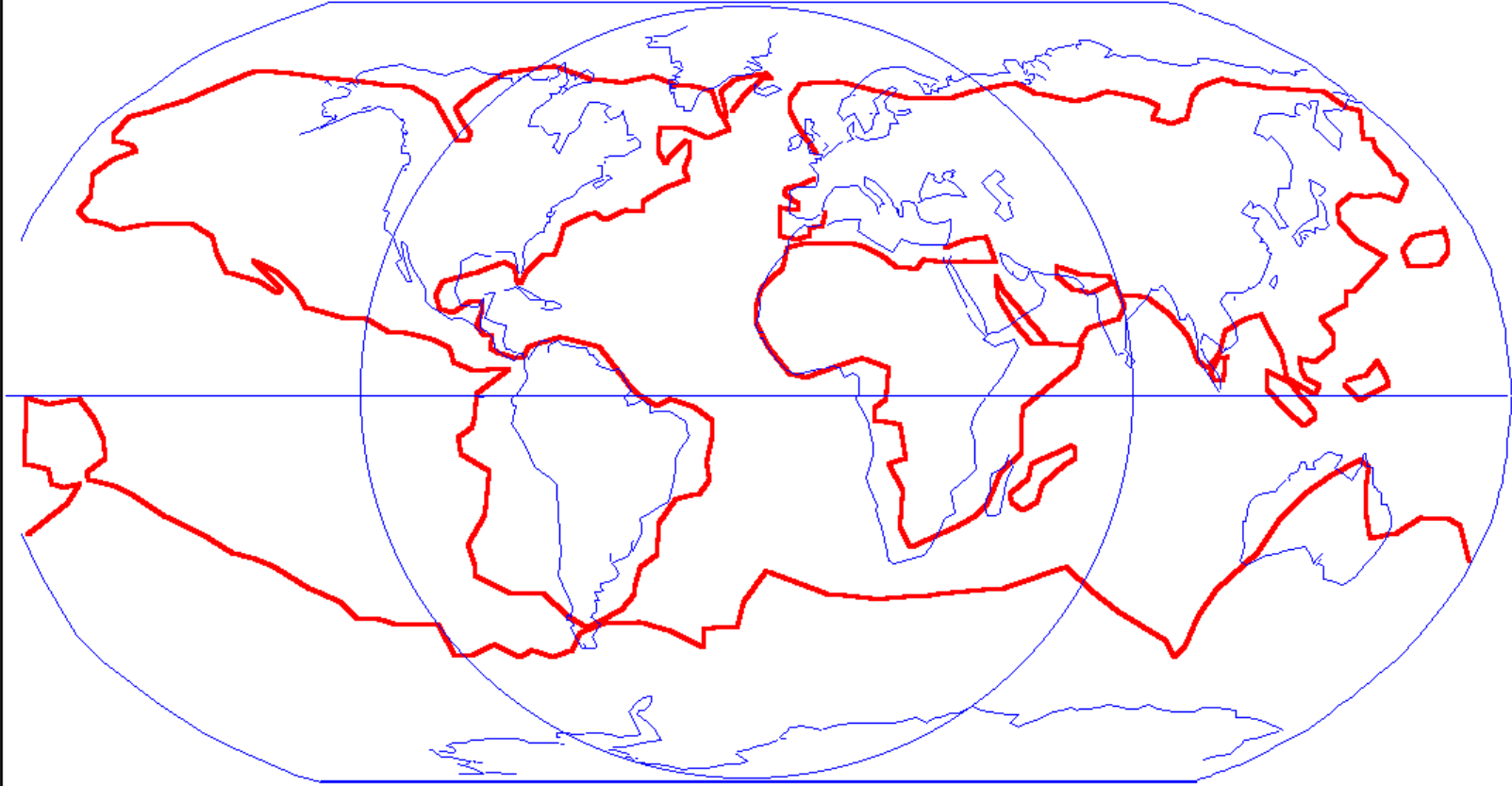
PROJECTION OVALE CENTREE SUR L'OUVEST DU PORTUGAL

- TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION ROBINSON
- TRAIT DE COTE ANCIEN

Thierry Hatt, Lycée Pasteur de Coulanges, février 2001



# MAPPEMONDE D'ORTELIUS 1570

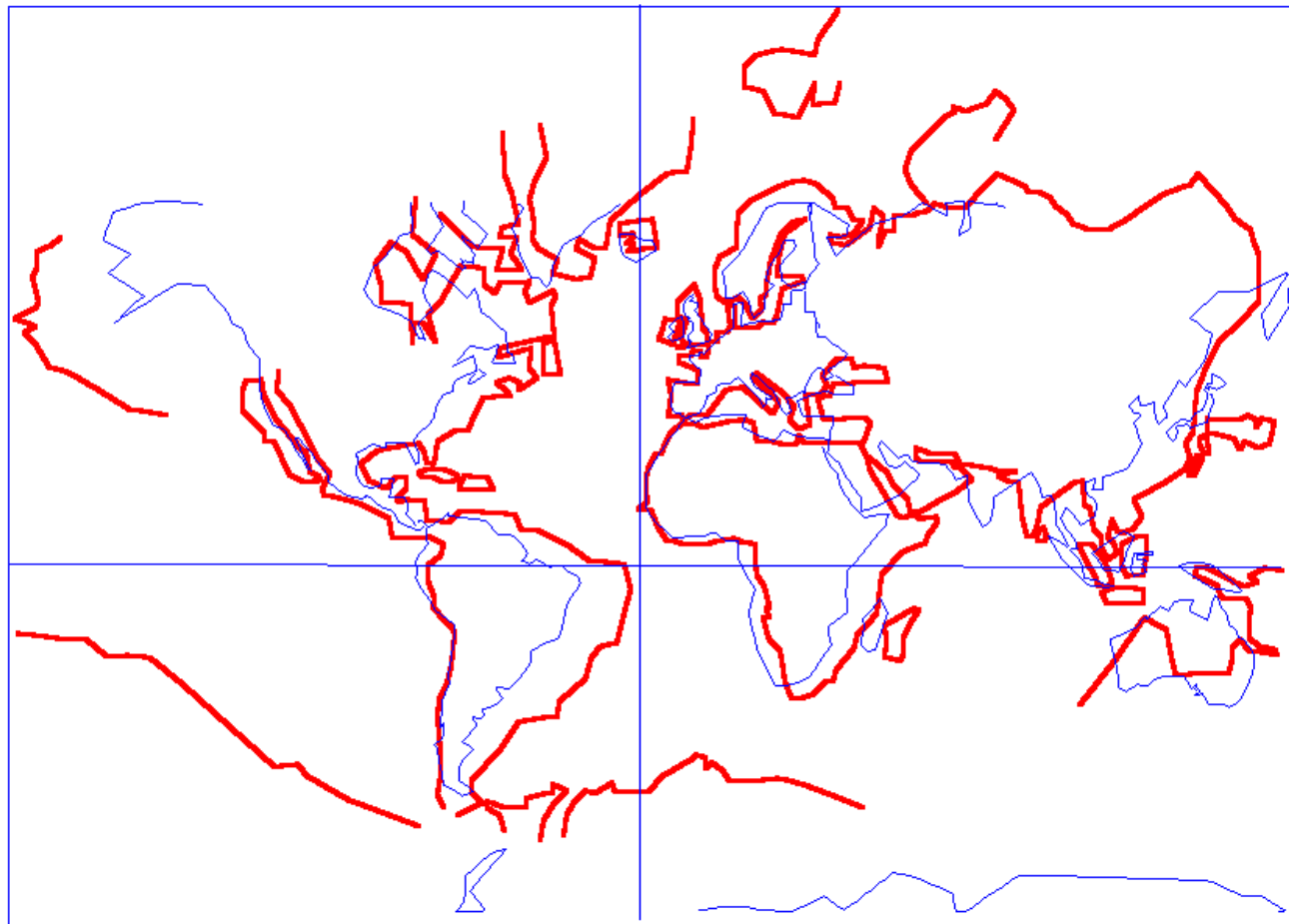


PROJECTION OVALE CENTREE SUR LES CANARIES

- TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION ROBINSON
- TRAIT DE COTE ANCIEN

Thierry Hertz, Lyode Postal de Coulanges, février 2001

# JEAN GUERARD 1634

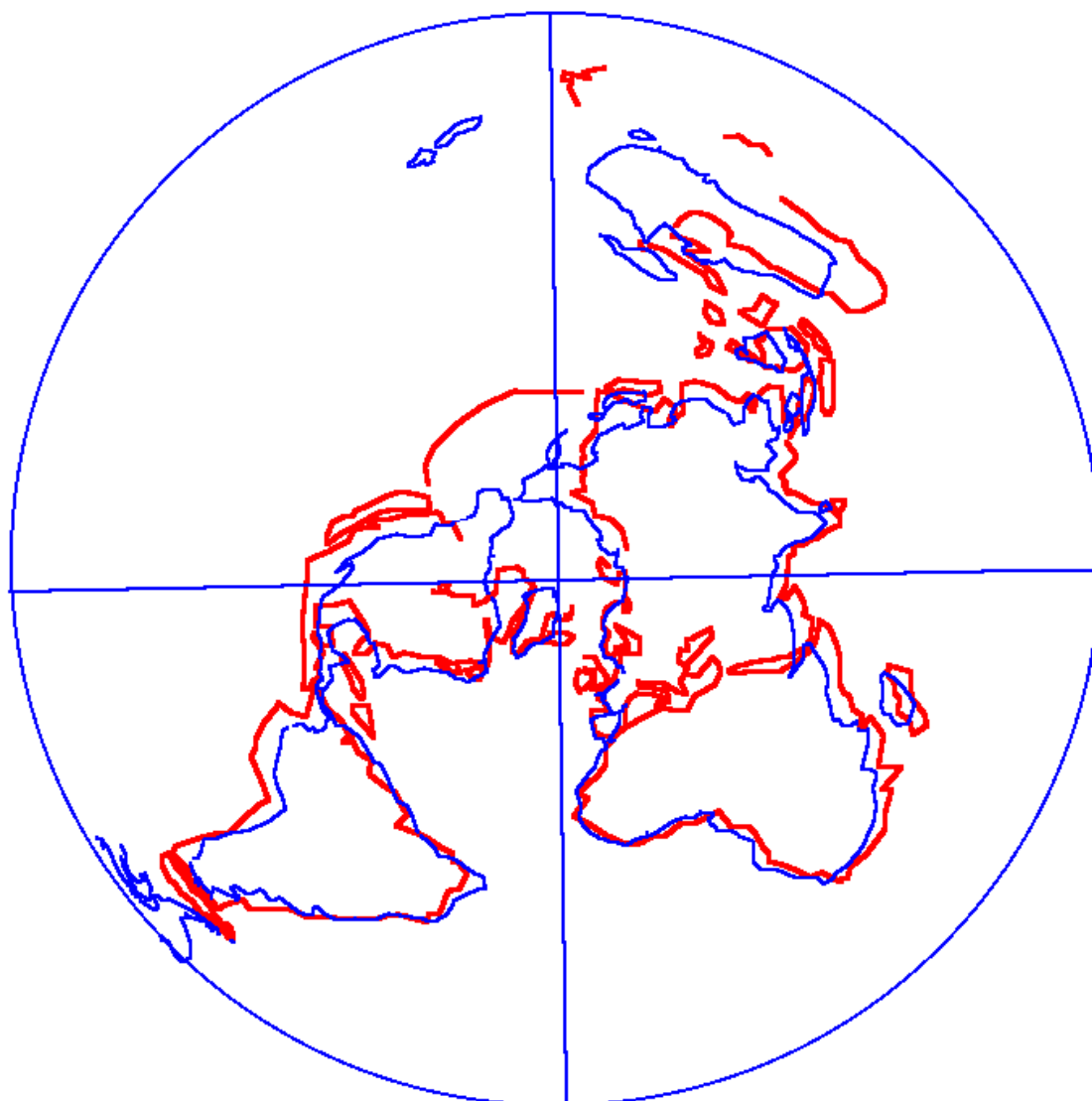


— TRAIT DE COTE MODERNE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

PROJECTION MERCATOR

Thierry Hoff, Lycée Fustol de Coulanges, Février 2001

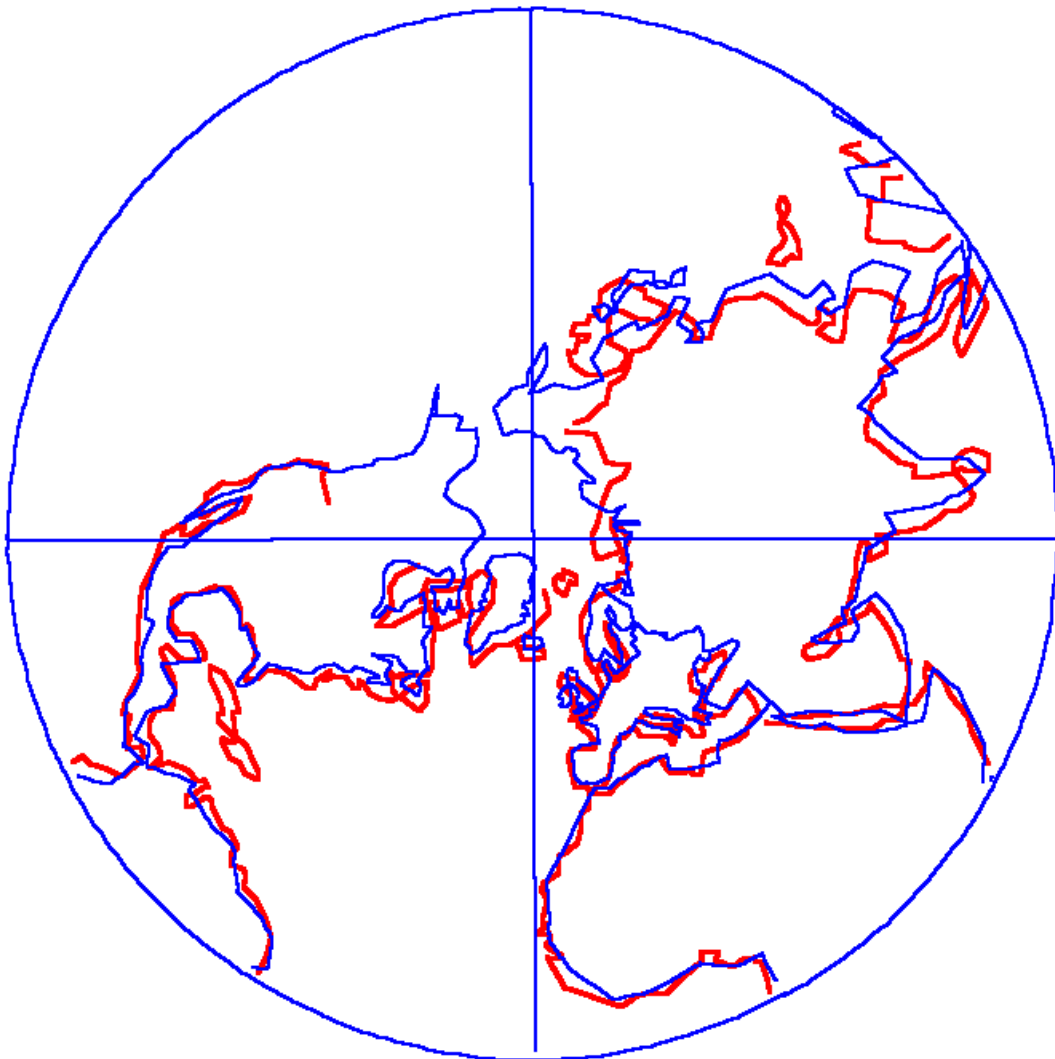
# DOMINIQUE CASSINI 1696



— TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION POLAIRE EQUIDISTANTE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

Thierry Hatt, Lycée Fustel de Coulanges, Nivrier 2001

# GUILLAUME DELISLE 1714



— TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION STEREOGRAPHIQUE POLAIRE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

Thierry Hatt, Lycée Fustel de Coulanges, février 2001

# J. B. B. D'ANVILLE 1771 EST



— TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION STEREOGRAPHIQUE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

Thierry Holt, Lynda Fustal de Coulanges, Février 2001

## Etude de la carte des quatre Gaules par Ptolémée

- Claude Ptolémée développe une solide géographie mathématique au II<sup>e</sup> siècle ap. J. C. Il admet la sphéricité de la Terre et calcule la position des lieux par rapport à l'Equateur et un méridien de référence (situé à l'W de la Bretagne). Il compile et trace la carte du monde connu à l'époque. Les cartes sont perdues mais la liste des coordonnées a été retrouvée. Cette liste, pour les quatre Gaule, la lyonnaise, la narbonnaise, l'aquitaine et la belge sert de base à ce travail.

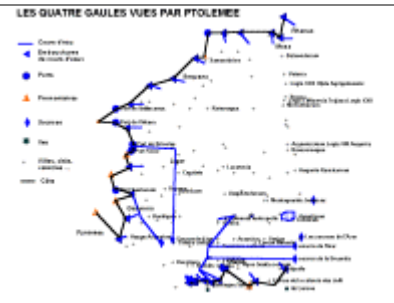
- [Extrait de la table de Ptolémée en grec \(page où se trouvent les coordonnées d'Argentoraton, Strasbourg\)](#)

Auteur Ptolémée, Claude  
 Titre Claudii Ptolemaei geographia.  
 Tom. I / ed. Carolus Fridericus Augustus Nobbe, ...  
 Ed. de Hildesheim : G. Olms, 1990.  
 Fac-sim. de l'éd. de Leipzig : [s.n.], 1843  
 Description XXXVI-284 p.

Κατ. θ'.  
 Κελευρολογία Βελγική.  
 [Πρώτης σελός γ']

§ 45. α. ἡ Ἀργεντοράτιον ἡ Γαλινα  
 (ἡ Ἀργεντοράτιον) ..... π' ρ' α' α'  
 11. α. ἡ Βελγία ..... π' ρ' α' α'  
 § 46. Ἀργεντοράτιον ..... π' ρ' α' α'  
 α. ἡ Ἀργεντοράτιον ..... π' ρ' α' α'  
 § 47. ἡ Ἀργεντοράτιον ..... π' ρ' α' α'  
 α. ἡ Ἀργεντοράτιον ..... π' ρ' α' α'  
 12. Ἀργεντοράτιον ..... π' ρ' α' α'  
 § 48. Ἀργεντοράτιον ..... π' ρ' α' α'  
 α. Ἀργεντοράτιον ..... π' ρ' α' α'

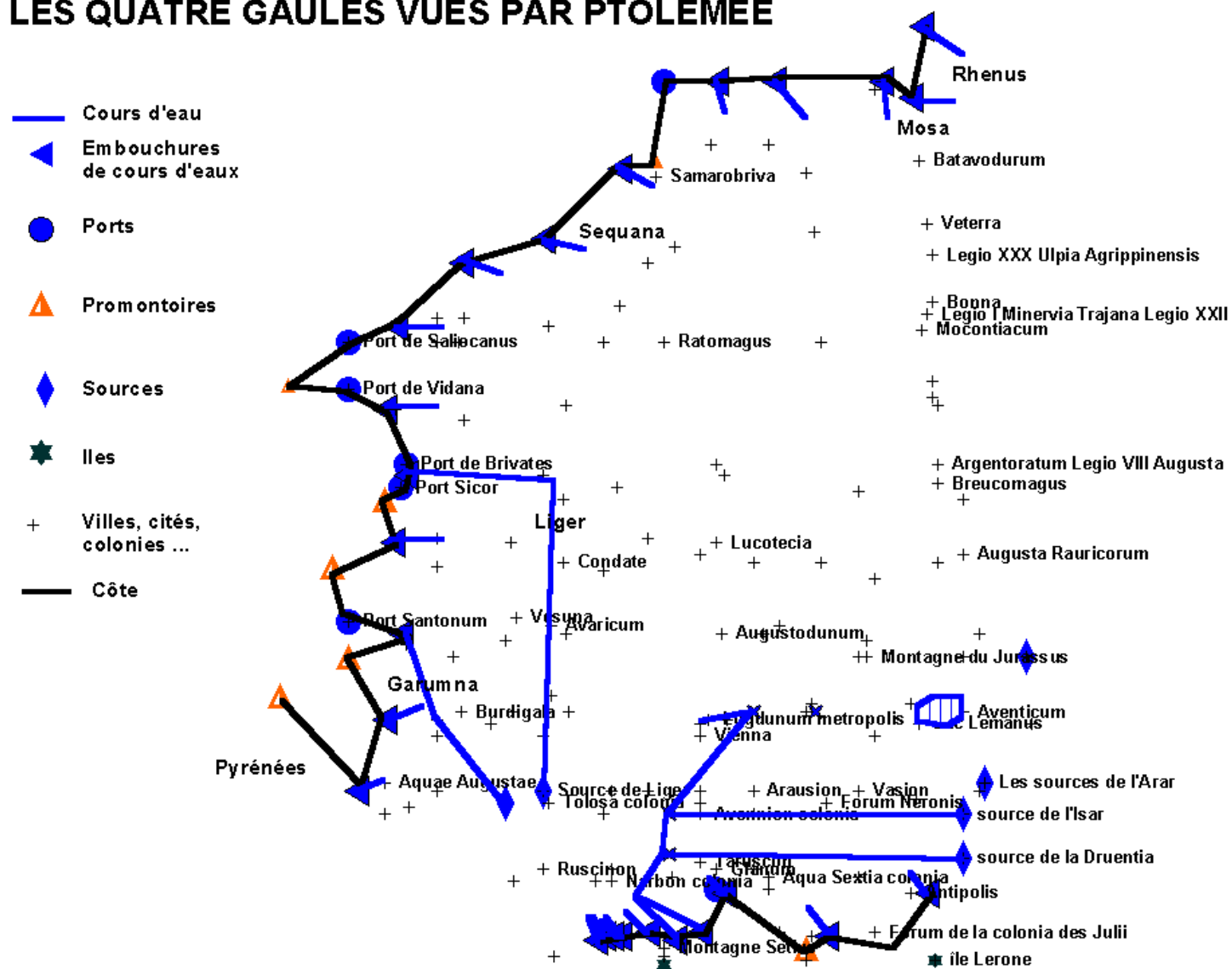
- [Cartographie complète avec tous les repères](#)



- [Une interprétation du texte de Ptolémée au XV<sup>e</sup> siècle](#)



## LES QUATRE GAULES VUES PAR PTOLEEMEE



Thierry Hatt, Lycée Fustel de Coulanges, mai 2001

GEOGRAPHIE DE PTOLEMEE : LES QUATRES GAULES, QUELQUES REPERES

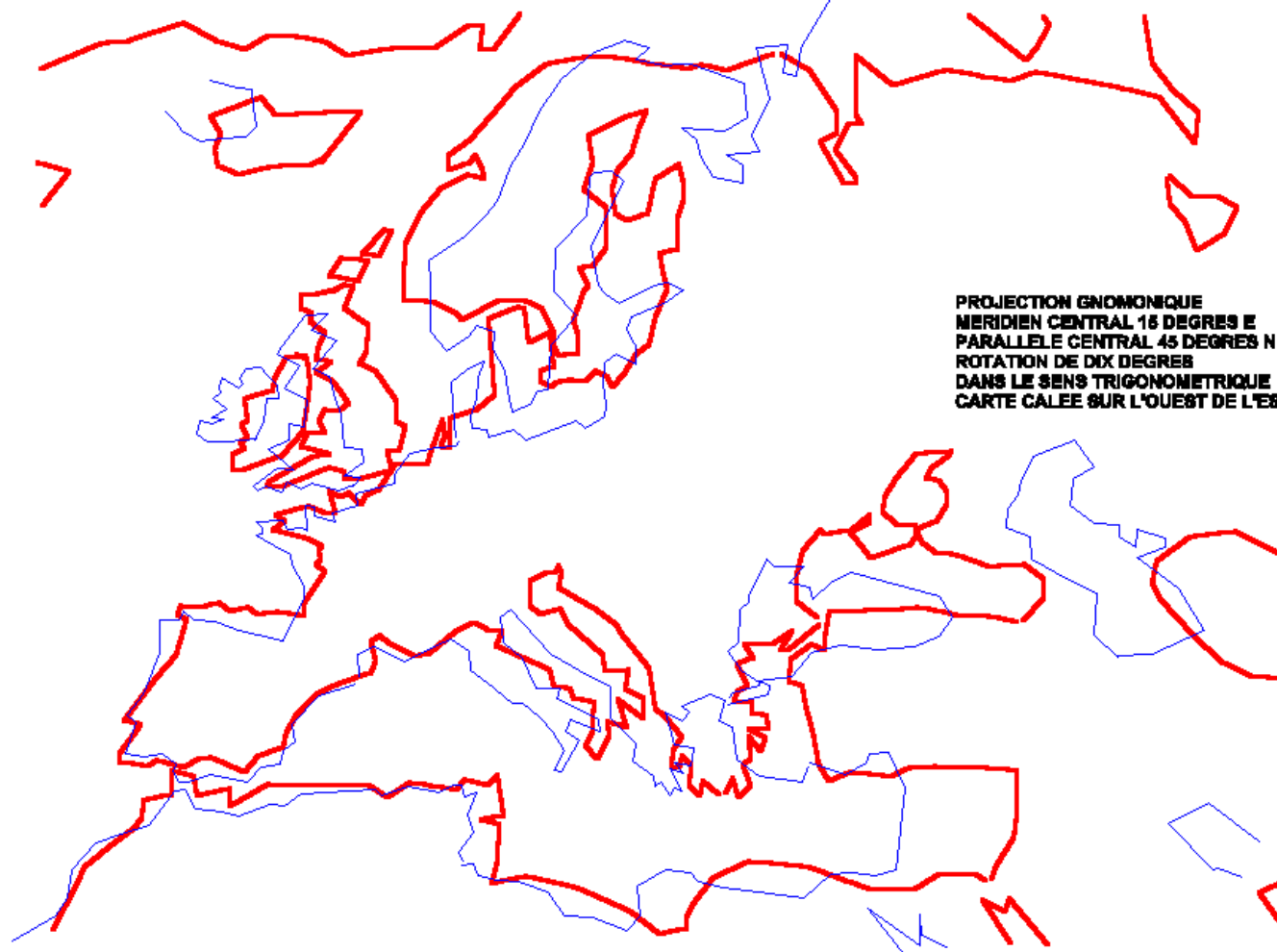
R. : cours d'eaux, V. : villes et agglomérations		
Longitudes, latitudes en degrés, le zéro est à l'W de la Bretagne		
Noms et repères	Longitude	Latitude
Ile d'Agatha, près de la cité de ce nom	22.3	42.1
île Lerone	27.45	42.15
Lac Lemanus	27.15	45.15
Legio I Minervia Trajana Legio XXII	27.3	50.35
Legio XXX Ulpia Agrippinensis	27.4	51.1
Montagne du Jurassus	26.15	46
Port de Brivates	17.4	48.45
Port de Saliocanus	16.3	50
Port de Vidana	16.3	49.4
Port Santonum	16.3	46.45
Port Sicor	17.3	48.15
Promontoire Citharistes	25	42.3
Promontoire Curianum	16.3	46
promontoire Itium	22.15	52.3
Promontoire Pictonium	17	48
Promontoire Santonum	16	47.15
Promontoire W terminant les Pyrénées	15	45.5
R. Confluent avec le Rhodanus	24	45.3
R. Confluent de la Druentia avec le Rhodanus	22.4	43.5
R. Confluent de l'Isar avec le Rhodanus	22.4	44
R. embouchure Centre de la rivière Rhin	27	53.1
R. embouchure de la Garumna	17.3	46.3
R. embouchure de la rivière Argentus	25.4	42.45
R. embouchure de la rivière Atagis	21.3	42.45
R. embouchure de la rivière Aturis	16.45	44.3
R. embouchure de la rivière Caenus	23.45	43
R. embouchure de la rivière Canentelus	17.15	47.45
R. embouchure de la rivière Herius	17	49.15
R. embouchure de la rivière Illeris	21	42.4
R. embouchure de la rivière Liger	17.4	48.3
R. embouchure de la rivière Mosa river	24.4	53.3
R. embouchure de la rivière Olina	18.45	51
R. embouchure de la rivière Orobis	21.45	42.45



R. embouchure de la rivière Phrudis river	21.45	52.2
R. embouchure de la rivière Raurus	22	42.5
R. embouchure de la rivière Rhodanus vers l'E	23	42.5
R. embouchure de la rivière Rhodanus vers l'W	22.5	42.4
R. embouchure de la rivière Ruscionis	21.15	42.45
R. embouchure de la rivière Sequana	20	51.3
R. embouchure de la rivière Sigmatis	17	45.2
R. embouchure de la rivière Tabula river	23.3	53.3
R. embouchure de la rivière Titus	17.2	50.2
R. embouchure de la rivière Varus	27.3	43
R. embouchure E de la rivière Rhin	27.2	54
R. embouchure W de la rivière Rhin	26.45	53.3
R. milieu de la Garumna	18	45.2
R. source de la Druentia	28	43.45
R. source de la Garumna	19.3	44.15
R. Source de Liger	20	44.3
R. source de l'Isar	28	44
R. sources de l'Arar	28.4	44.4
R. Tournant W de La Liger	20	48.3
V. Arausion (Orange)	24	44.3
V. Argentoratum Legio VIII Augusta (Strasbourg)	27.5	48.45
V. Augusta Rauricorum (Augst)	28	47.3
V. Augusta Treverorum (Trêves)	26	48.1
V. Avaricum	20.15	46.4
V. Breucomagus (Brumath)	27.5	48.2
V. Burdigala (Bordeaux)	18.45	45.3
V. Glanum	23.3	43.3
V. Lugdunum metropolis	23.15	45.2
V. Massilia	24.3	43.05
V. Narbon colonia	21.3	43.15
V. Tolosa colonia	20.1	44.15
V. Vienna	23	45

**CARTES D'EUROPE ET DE FRANCE**

**EUROPE D'ORTELIUS 1570**



**PROJECTION GNOMONIQUE  
MERIDIEN CENTRAL 15 DEGRES E  
PARALLELE CENTRAL 45 DEGRES N  
ROTATION DE DIX DEGRES  
DANS LE SENS TRIGONOMETRIQUE  
CARTE CALEE SUR L'OUEST DE L'ESPAGNE**

— TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION GNOMONIQUE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

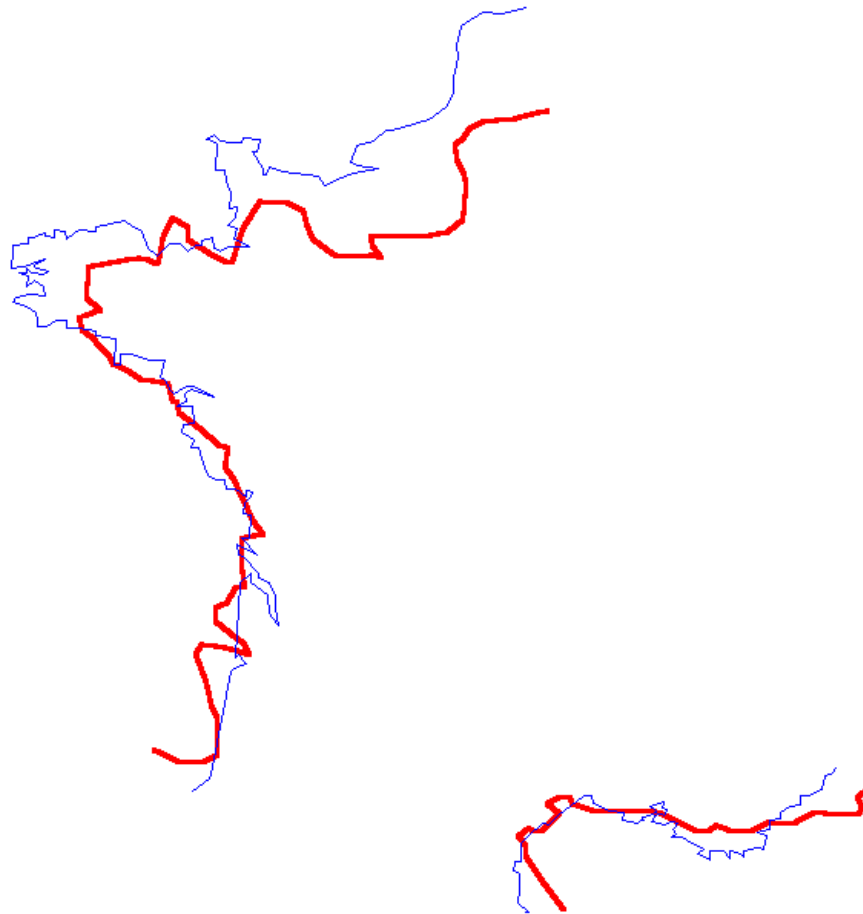
Thierry Hatt, Lyoën Postal de Coulanges, février 2001

## LA CARTE DE FRANCE UNE OEUVRE SECULAIRE



Thierry Hatt, Lycée Fustel de Coulanges, février 2001

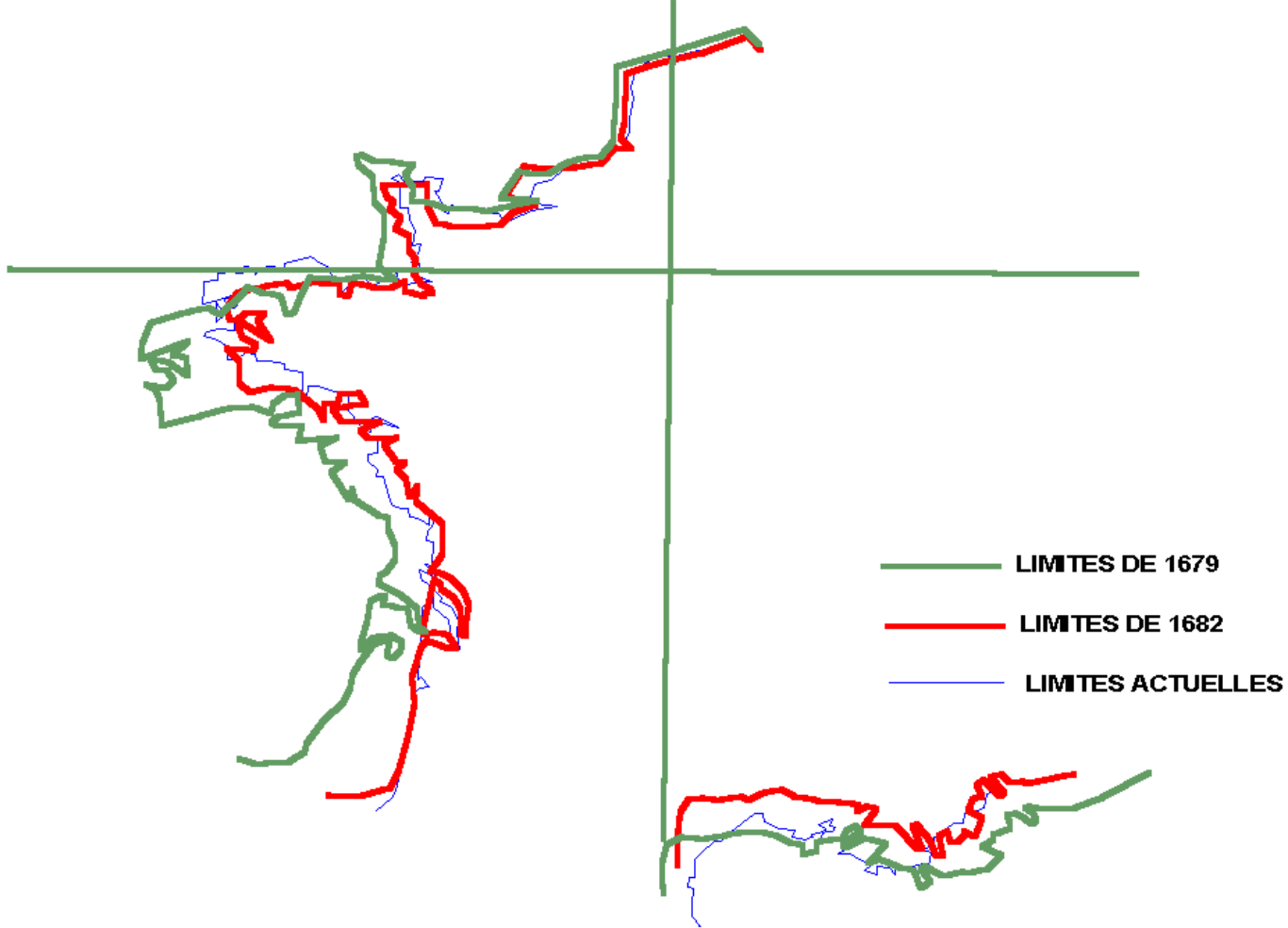
# ORONCE FINE 1553 LA PREMIERE CARTE DE FRANCE



— TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION PLATE CARREE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

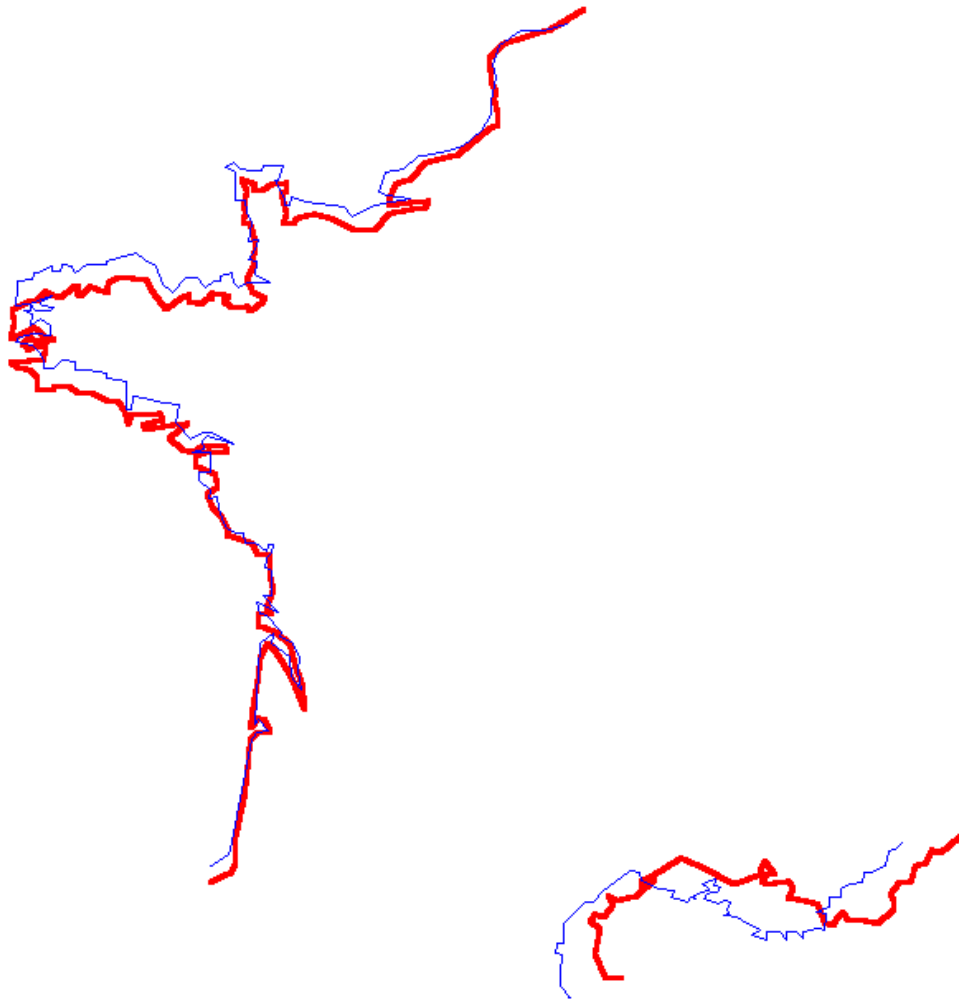
Thierry Holt, Lycée Postal de Couleuges, Nivivier 2001

**LA HIRE 1682  
CORRECTION DE LA CARTE DE SANSON LE FILS 1679**



Thierry Hatt, mars 2001, Lycée Fustel de Coulanges

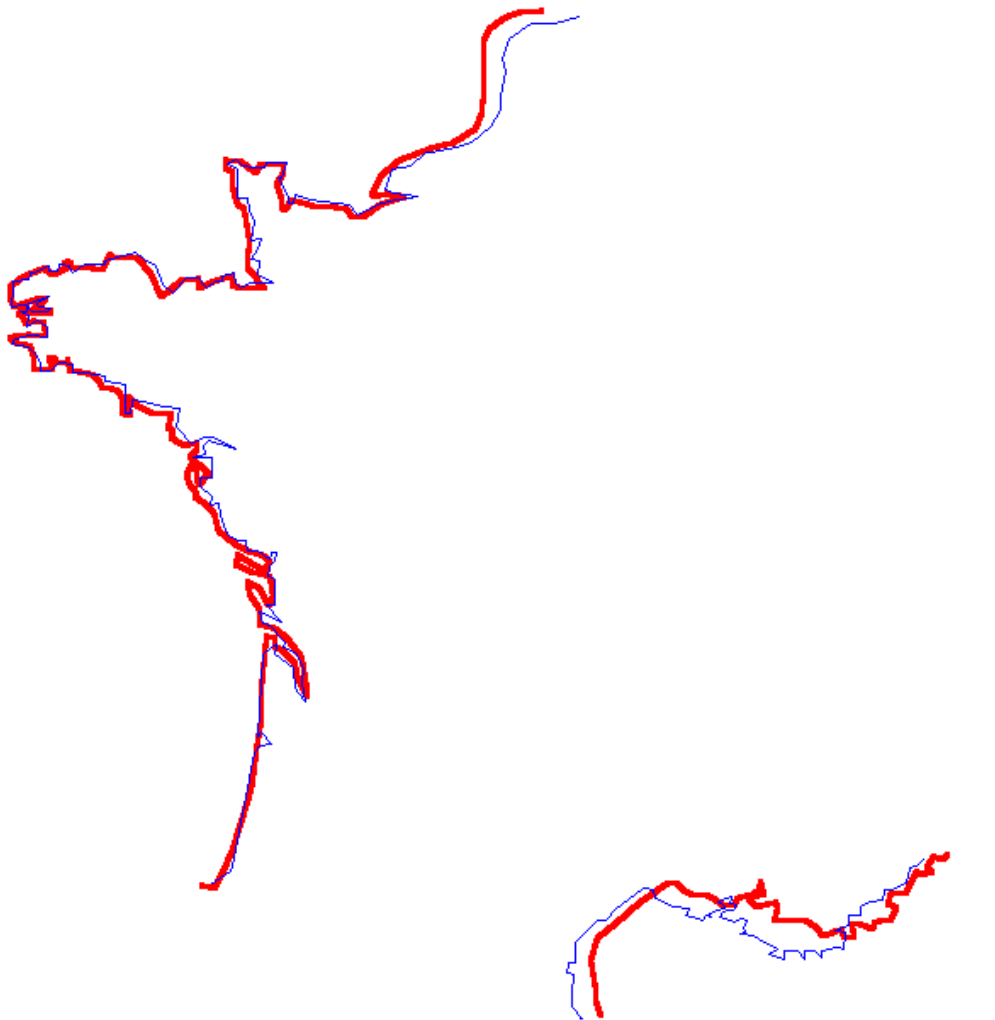
# CASSINI I ET II 1720 LA FRANCE CALEE SUR LA MERIDIENNE DE PARIS



— TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION PLATE CARREE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

Thierry Hatt, Lycée Pustal de Couleuges, février 2001

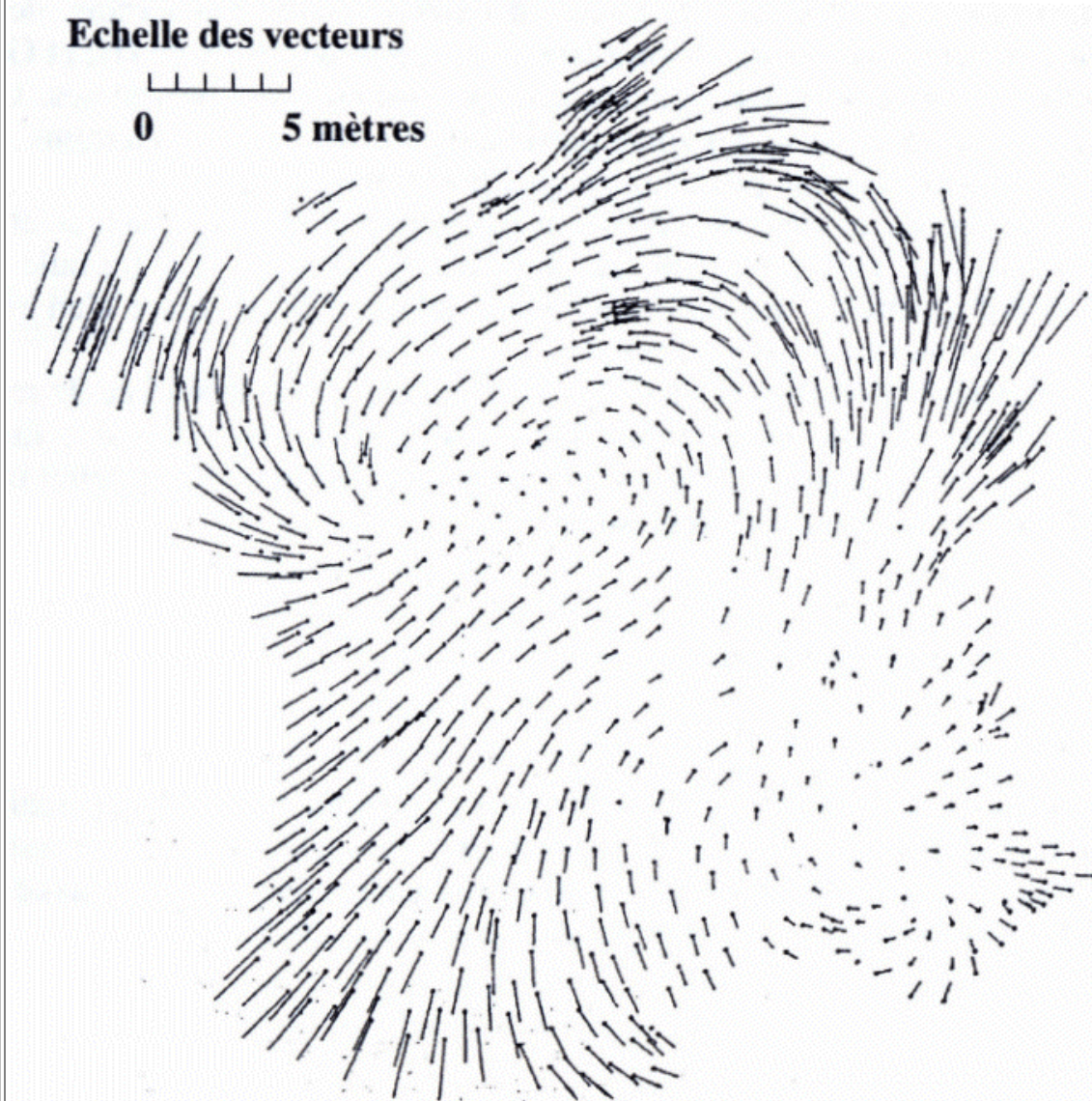
# **CESAR FRANCOIS DE CASSINI 1744 FRANCE APPUYEE SUR UN RESEAU DE TRIANGULATION**



— TRAIT DE COTE MODERNE PROJECTION PLATE CARREE  
— TRAIT DE COTE ANCIEN

Thierry Holt, Lycée Pustal de Coussages, Sévrier 2001

## Comparaison entre nivellement traditionnel et nivellement spatial



**Figure 1.35.** *Les déformations de la NTF par rapport à un système spatial*

Document tiré de "GPS localisation et navigation"; Serge Botton et al. Hermes, 1998, 159 p.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Kish, George *"La Carte, image des civilisations"* ; [commentaires établis sous la direction de François Wahl] Publication : Paris : Seuil, 1980 Imprimeur / Fabricant : 01-Bellegarde : Impr. Scop-SADAG, 287 p. : ill. en noir et en coul. ; 29 cm
- La Roncière, Monique de Titre(s) : *"Les Portulans : cartes marines du XIIIe au XVIIe siècle"* / par Monique de La Roncière et Michel Mollat Du Jourdin ; avec le concours de M.-M Azard, I. Raynaud-Nguyen, M.-A. Vannereau Publication : [Paris] : Nathan ; Fribourg : Office du livre, 1984 Imprimeur / Fabricant : Impr. en Suisse Description matérielle : 295 p., dont [160] d'ill. en coul. : ill. ; 35 cm Note(s) : Bibliogr. p. 277-284 . Index
- *"Cartes et figures de la terre"* : Centre Georges Pompidou, [Paris, 24 mai-17 novembre 1980] / [exposition organisée par le] Centre de création industrielle ; [avec la collaboration de la Bibliothèque publique d'information, du Musée national d'art moderne et du Service audiovisuel du Centre Georges Pompidou] Publication : Paris : Centre Georges Pompidou, Centre de création industrielle, 1980 Imprimeur / Fabricant : Paris : Impr. l'Édition artistique Description matérielle : 479 p. : ill. en noir et en coul., couv. ill. ; 30 cm Note(s) : Bibliogr. p. 479
- On trouvera une bibliographie complète sur les projections ici

Sur [www.ac-strasbourg.fr](http://www.ac-strasbourg.fr) rubrique enseignement puis second degré enfin histoire-géographie

Thierry Hatt, Lycée Fustel de Coulanges, février 2001