

Spatialiser l'information historique - enjeux et défis

C. Plumejeaud-Perreau

Christine.plumejeaud-perreau@univ-poitiers.fr

Semaine de la Data SHS

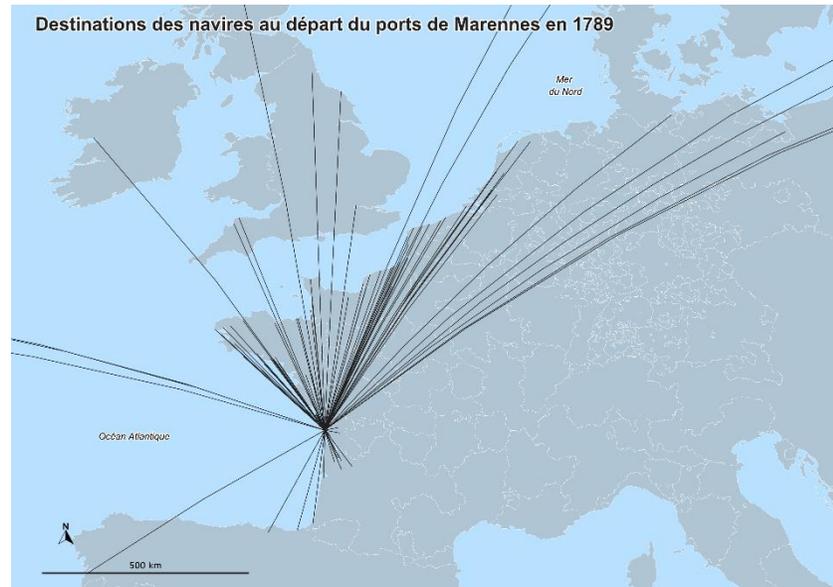
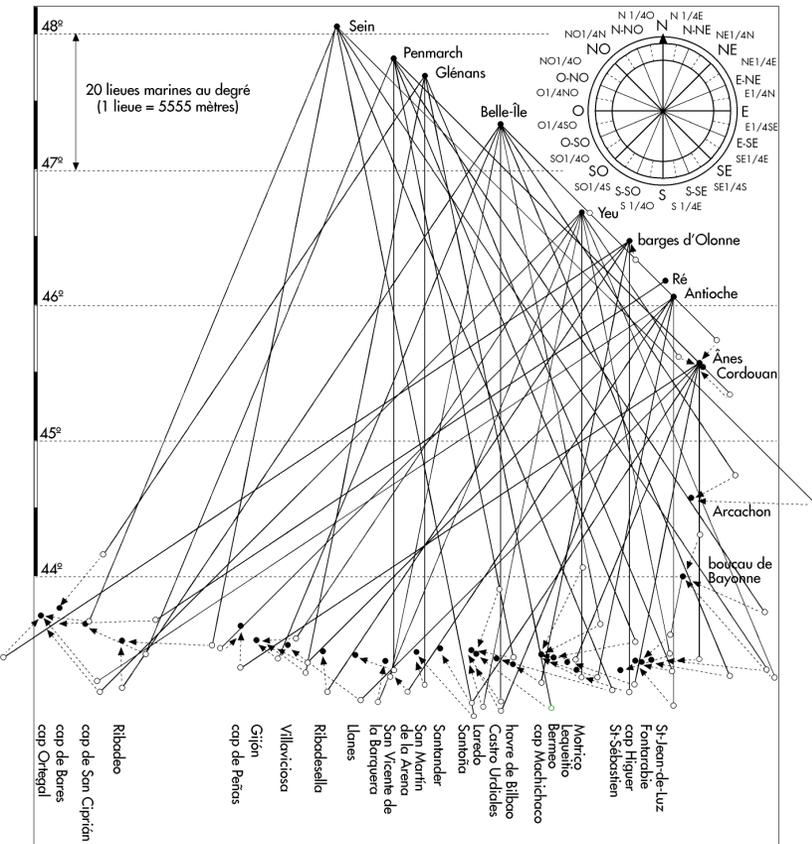
PUD de Poitiers, le 6 décembre 2022

Résumé

- A partir d'une expérience de recherche en géomatique sur plusieurs projets interdisciplinaires avec des historiens, cette présentation exposera l'intérêt de spatialiser les faits historiques afin de développer une analyse spatiale, voire spatio-temporelle quantitative.
- Elle abordera aussi les écueils possibles, largement imputable à la nature des sources exploitées. Notamment, un focus sera fait sur la nature incertaine des connaissances déduites de ces processus de spatialisation et d'analyse quantitative.
- Enfin, elle discutera des apports pour la science que représente le dialogue noué en interdisciplinarité autour de données historiques.

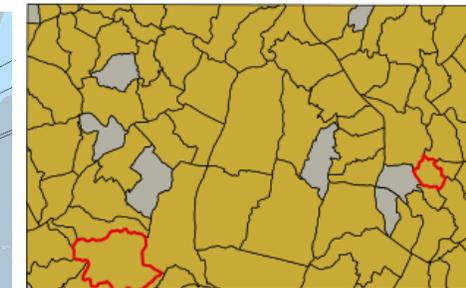
Introduction

- Enjeux : exemples d'objectifs
- Défis : déclinaison et typologie des difficultés

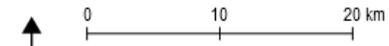
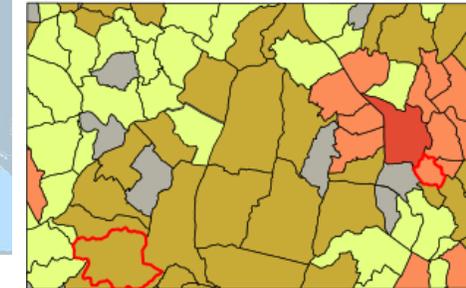


Evolution de l'organisation du territoire des communes dans la région de Grenoble du XVIIIe au XXIe siècle

fin du XVIIIe siècle



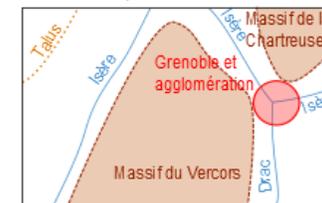
début du XXIe siècle



Légende : la structure de l'espace

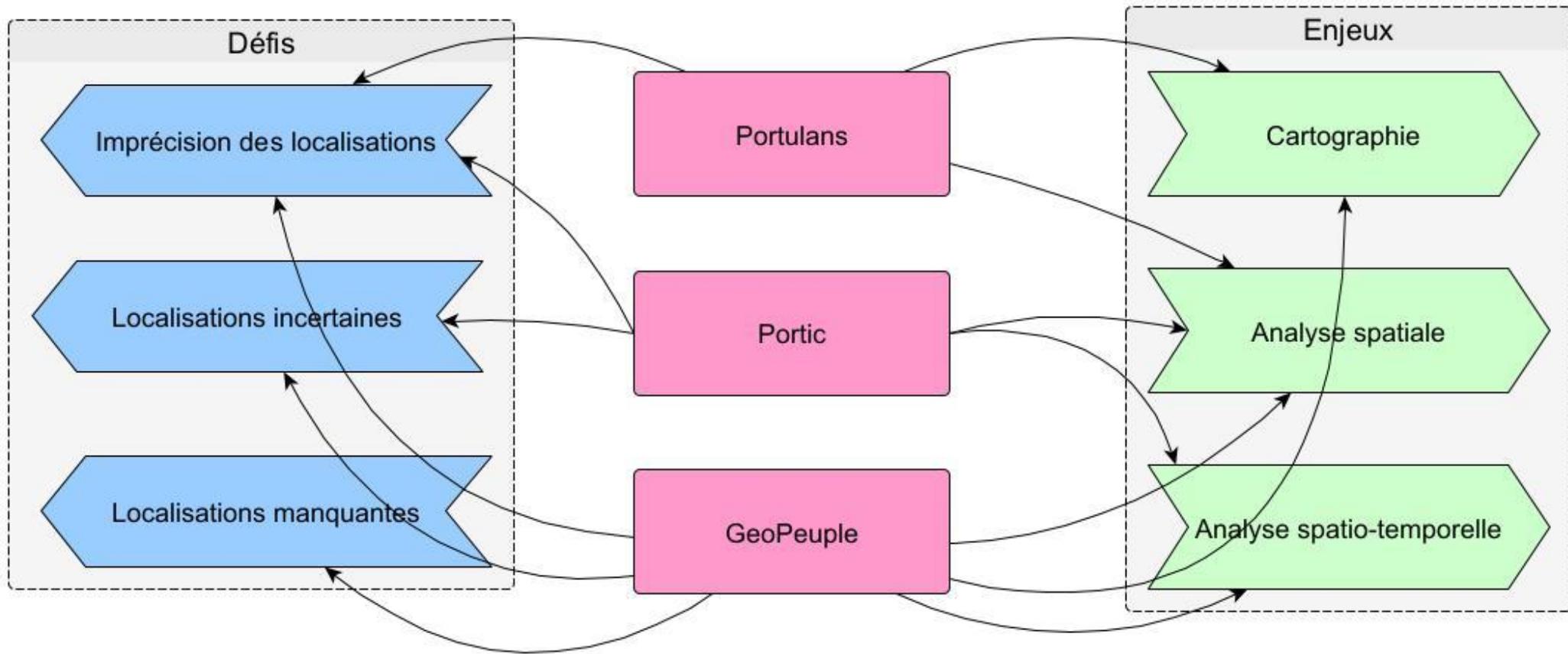
- Espaces peu peuplés, industrie ponctuelle utilisant l'énergie hydraulique
- Espaces d'habitat dispersés des vallées, accessibles, sous influence urbaine faible
- Couronne péri-urbaine à forte densité de population en habitat groupé, accessible
- Centre urbain polarisant la région, à très forte densité de population en habitat groupé, accessible, groupant services et activités
- Communes non incluses dans l'analyse

Croquis de situation



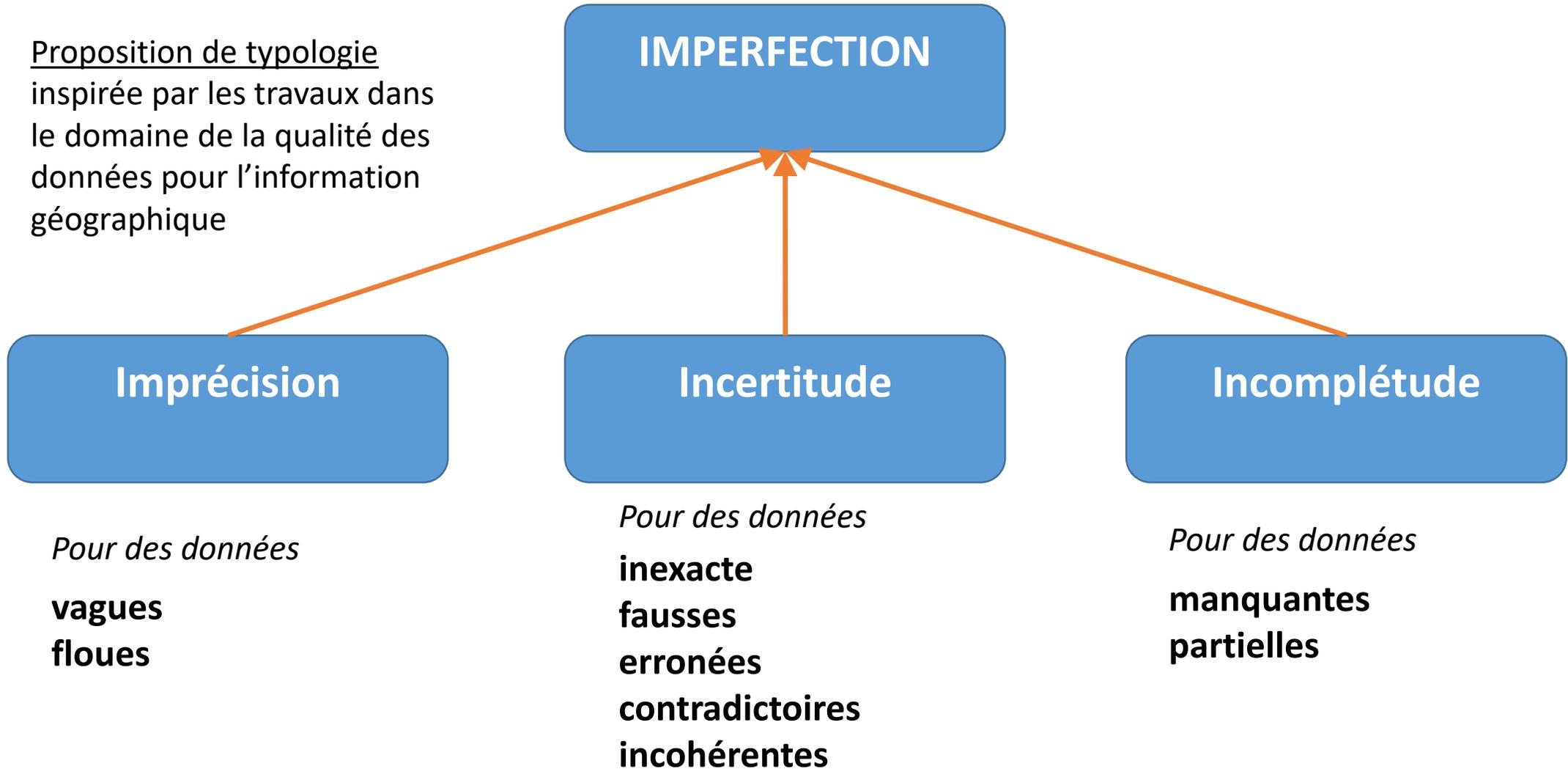
L. Nahassia, 2012 - Source : projet GéoPeuple

Plan de l'exposé



Défis pour géolocaliser des sources historiques

Proposition de typologie
inspirée par les travaux dans
le domaine de la qualité des
données pour l'information
géographique



Imprécision / Incertitude Précision / Exactitude

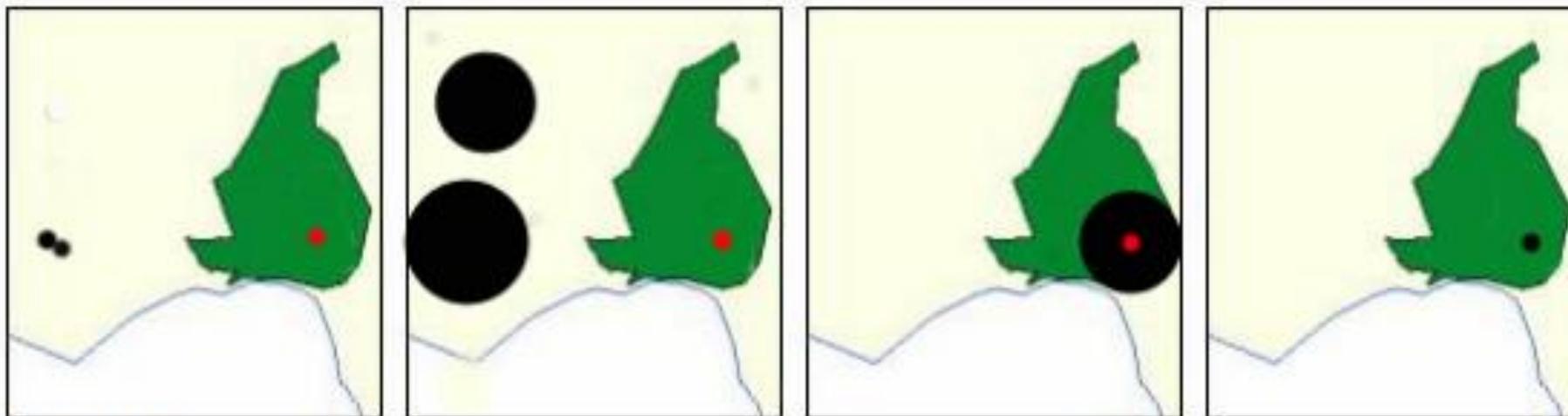


Fig. 1. Montre les différences entre exactitude et précision dans un contexte spatial. Les points rouges indiquent les vraies localisations, les points noirs représentent les localisations rapportées par un collecteur.

- Haute précision, faible exactitude,
- Faible précision, faible exactitude indiquant une erreur aléatoire,
- Faible précision, haute exactitude,
- Haute précision et haute exactitude.

Arthur D. Chapman, (2005) Les principes de qualité des données, version 1.0. Trad. Chenin, N. Copenhague: Global Biodiversity Information Facility, 76 pp. <http://www.gbif.org/document/80626>



Norme ISO 19157 (2018) : qualité des données géo.

Thérèse Libourel Rouge, Sylvie Servigne, Nicolas Lesage. Composantes qualité et métadonnées (standardisation et mise en œuvre standardisée). *Qualité de l'information géographique*, Lavoisier, pp.348, 2005, IGAT, 2-7462-1097-5.

précision de la position spatiale (ou exactitude spatiale) : degré de conformité des données par rapport au terrain nominal, en définissant les écarts de valeurs de position respective entre les données du système d'information et le terrain nominal.

précision temporelle : indique si d'une part les données sont à jour et d'actualité, mais également renseigne sur la capacité du système à gérer les versions de données, en distinguant les différentes périodes de validité des données, des dates d'enregistrement des données dans le système. Les informations relatives à la fréquence des mises à jour,

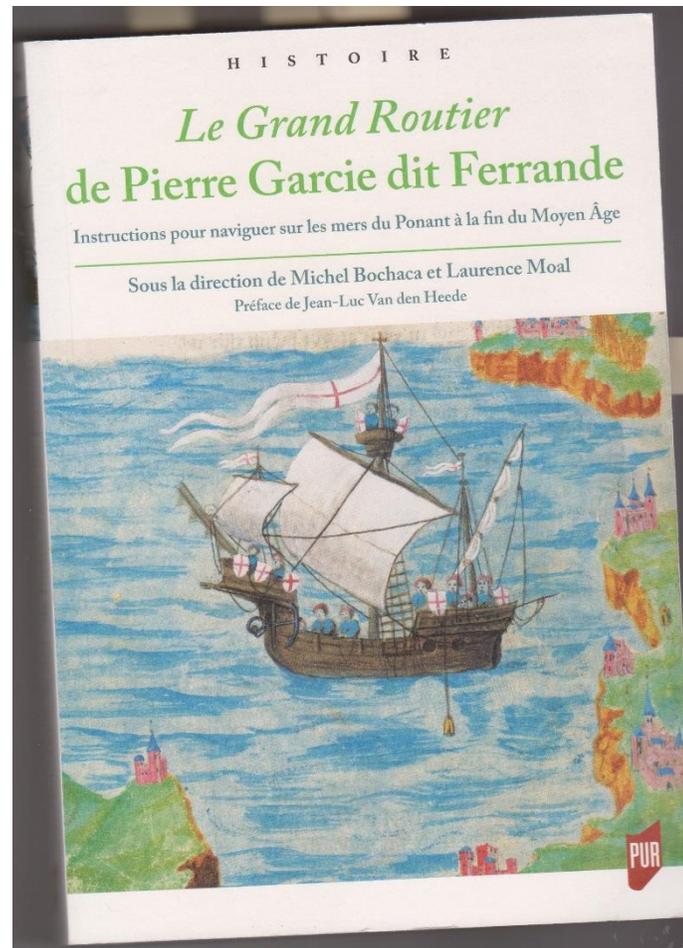
précision sémantique (ou exactitude sémantique) informe sur les écarts de valeurs des attributs non spatiaux aux valeurs réelles. Elle concerne autant les données quantitatives que les données qualitatives (par exemple, une donnée classée dans la mauvaise catégorie présente un défaut de précision sémantique).

complétude (ou exhaustivité) se mesure, soit au niveau du modèle de données (est-ce qu'il rend compte de toute la réalité du terrain souhaitée ?), ou bien au niveau des données (objets et attributs). Par exemple, un modèle qui ne prévoit pas de champ numéro de téléphone portable pour enregistrer les coordonnées d'un utilisateur peut présenter un défaut de complétude au niveau du modèle, selon l'usage prévu du système. Au niveau des données, l'absence anormale ou la présence anormale de données sont à vérifier (par exemple, données en doublon).

cohérence logique vérifie le respect des contraintes d'intégrité définies par le modèle d'information pour la saisie des données. Par exemple, si les données de population sont spécifiées comme des entiers strictement positifs, une valeur négative ne respecterait pas la cohérence logique du schéma.

cohérence sémantique traduit la qualité avec laquelle les objets géographiques sont décrits par rapport au modèle utilisé, et met en jeu la mesure de la distance sémantique au terrain nominal. Par exemple, la classe « hôpital » comprend-elle les cliniques ? Son évaluation passe forcément par l'étude de l'adéquation des spécifications du système à la réalité que l'on souhaite représenter, et décrit le nombre d'objets, de relations et d'attributs correctement encodés par rapport à l'ensemble des règles de spécification.

lignage doit permettre de retracer les procédures d'acquisition, les sources, et les méthodes employées pour transformer les données brutes, et obtenir par dérivation la donnée décrite. Le lignage se représente comme la succession des transformations appliquées aux différentes sources de données dont la combinaison produit la donnée documentée. Idéalement, la description d'une transformation doit permettre de répéter l'opération si besoin ; elle doit donc inclure les paramètres utilisés. À travers ce critère, deux objectifs sont visés : assurer que les méthodes de production respectent les normes en vigueur, et donc s'assurer que les données sont comparables, mais également rassurer l'utilisateur sur la nature des sources employées afin qu'il soit certain que les données répondent à ses besoins.



PORTULANS

Mesures nautiques et représentations de l'espace maritime à la fin du Moyen Âge : le golfe de Gascogne d'après *Le Grand routier* de Pierre Garcie dit Ferrande

Michel Bochaca et Christine Plumejeaud

Le grand routier de Pierre Garcie dit Ferrande (1500)



Frontispice de la première édition, Poitiers, s.d. (1520)

(Médiathèque de Niort, RES P 161 E, fol. 1)

Routiers : équivalents atlantiques des portulans méditerranéens

- instructions nautiques pour faire "route", i.e. aller d'un point d'une côte à un autre et y mouiller le navire en sécurité
- renseignements fournis : caps (32 rumbs de la rose des vents), distances en lieues entre 2 points, sondes (profondeurs en brasses et nature des fonds), marées (pleines et basses mers, direction du courant), description de lieux caractéristiques de la côte, instructions pour entrer dans un estuaire, prendre un mouillage...

➤ Auteur : Pierre Garcie dit Ferrande

- maître de navires de Saint-Gilles sur Vie (Bas Poitou)
- rédige le manuscrit du *Grand routier* vers 1483-1484

➤ Éditeur : Enguilbert de Marnef

- libraire et imprimeur à Poitiers et à Paris (années 1517-1529)
- imprime le *Grand routier* à Poitiers en 1520 à partir du manuscrit de Pierre Garcie

- Transcription et **conversion** par **Michel Bochaca**

Le partuys dantioche et le fier de fonterabye gisent noit et su
et va de lun a lautre. l'p. lieues Et passeras dehors des asnes de
Bordeaux
Ledict pertuys dantioche et macheffac gisent noit et su quart
de nordest et de syroest et va de lun a lautre. l'vii. lieues

amer de départ (nom historique)	amer d'arrivée (nom historique)	distance (lieues)	distance (km)	cap (rumb)	cap (degrés)
St-Jean de Luz	Ânes de Bordeaux	43	350	N	0
Ânes de Bordeaux	Lequeitio	48	377,7	S 1/4 SO	191,25
Ânes de Bordeaux	Machichaco (cap)	47	372,2	S-SO	202,5
Ânes de Bordeaux	Santander	60	333,3	SO 1/4 S	33,75

Conversions

1 lieue marine = 5555 m

Vitesse moyenne bateau : 2 lieues par heure,
soit 11 km/h

Imprécision de la boussole : 11° 15'

Une traversée est longue au-delà de 40 lieues

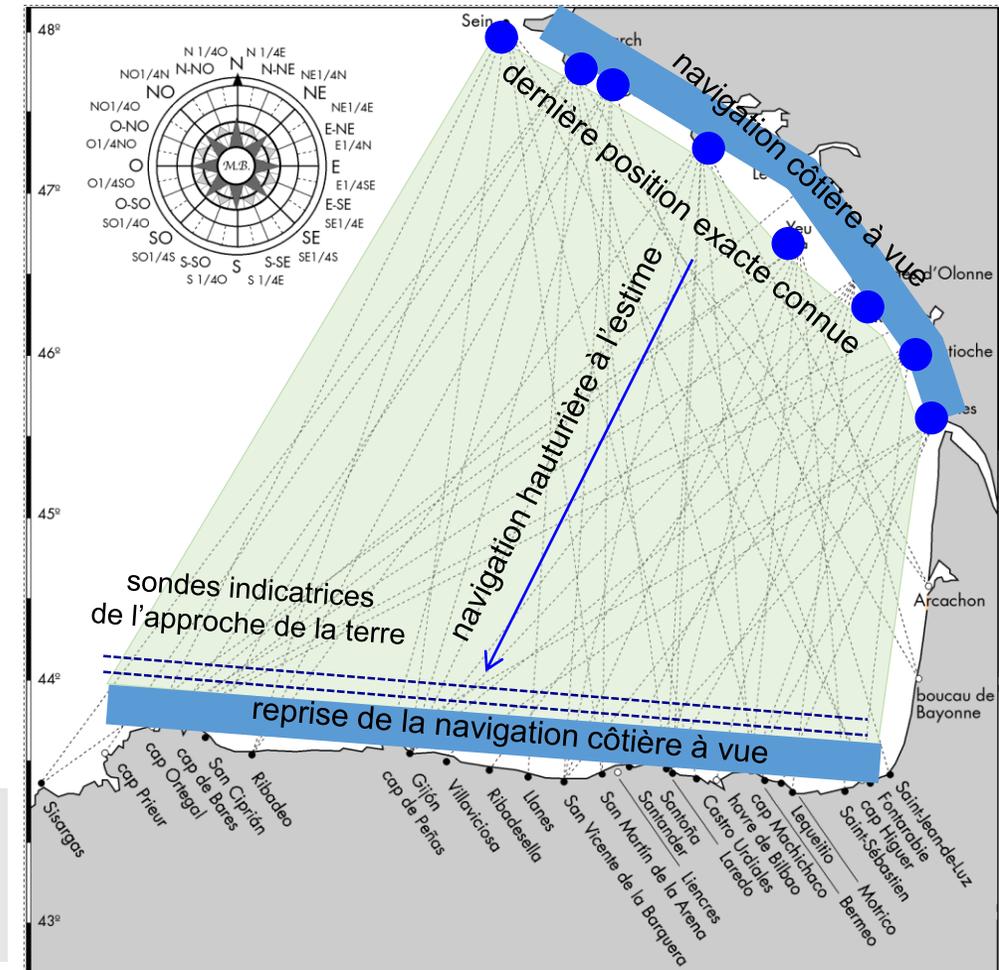
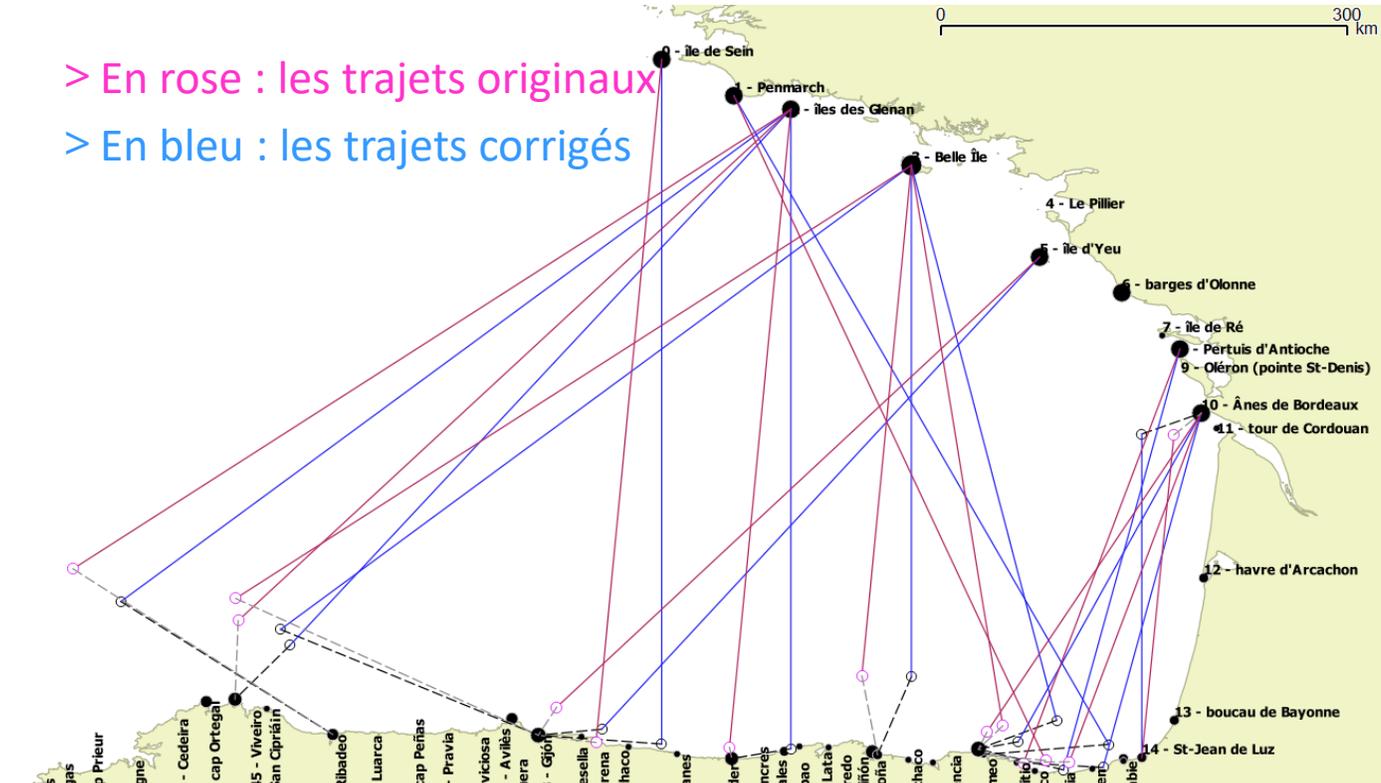
Trajets de 48 lieues (266 km) à 112 lieues (678 km)

Résultats et interprétation

- Intégrer une déclinaison magnétique Est de 4° (d'après des discussions avec des géophysiciens et des travaux anciens de ce domaine)



> En rose : les trajets originaux
> En bleu : les trajets corrigés



THELLIER, Emmanuel, « Résultats récents des recherches sur le champ magnétique terrestre dans le passé historique et géologique. Conclusions fermes et déductions risquées », *L'astronomie*, 71^e année, mai 1957, p. 177-196.



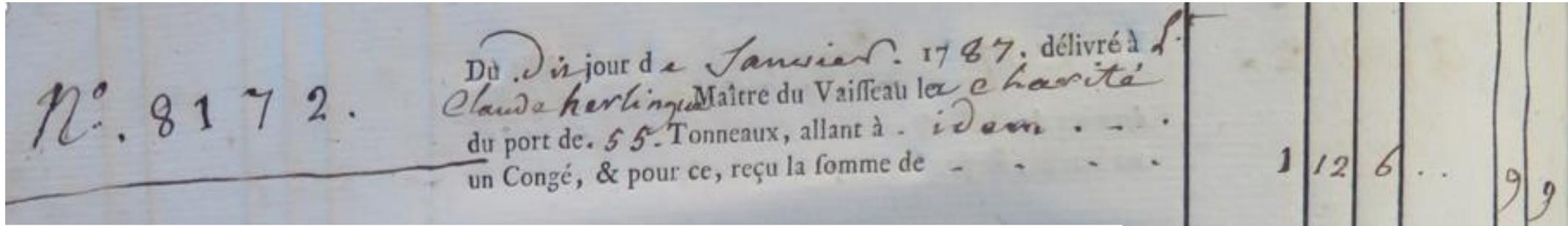
PORTIC

ANR 2018-2022

Portée par Silvia Marzagalli <http://anr.portic.fr>



Les sources initiales décrivant les ports



65 000 transcriptions de manuscrits (documents)

- La base NavigoCorpus

<http://navigocorpus.huma-num.fr>

Points	Actors	Encounters	Ships	Points	List	Sources	Points	Observation	Cargo	Taxes	Diemchro	Help	Close
Points zone					Synthesis zone					Cargo zone			
Actors zone										Taxes zone			

↑
Route coding field

Les sources initiales décrivant les ports

- NavigoCorpus
 - GeoGeneral

Basée initialement sur l'intégration de 4 millions de points fournis par la **National Geospatial-Intelligence Agency (NGA)** des Etats-Unis, avec leurs coordonnées géographiques WGS84 et plusieurs transliterations (e.g. London, London, Londra, etc.).

PORTIC publie **1634** entrées associées à un identifiant (UHGS_ID) dont **28%** correspondent à des saisies nouvelles manuelles.

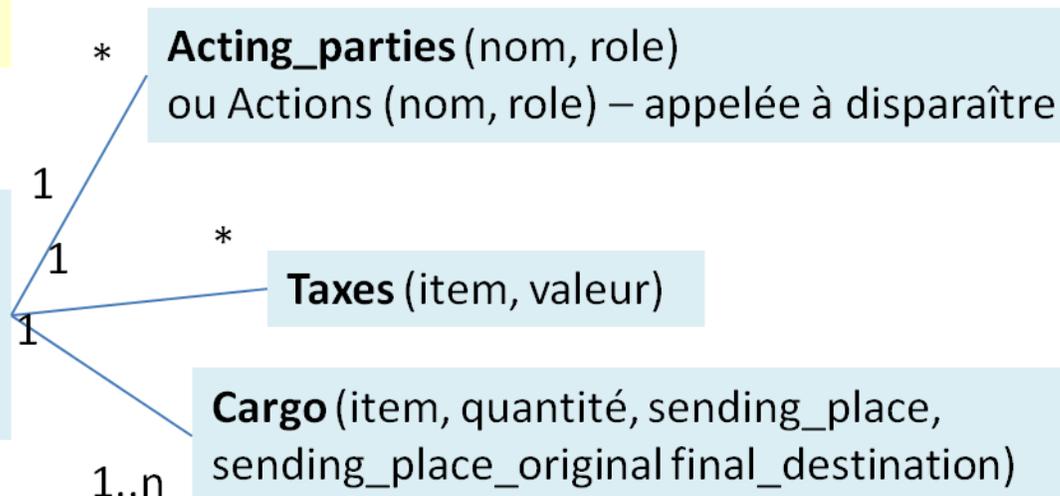
Geo_general
(pointcall_UHGS_id,
pointcall_name, long, lat)

Pointcall : record_id,
pointcall_id, lieu, date,
événement (*in de bateau ou
out de bateau*)

1..n
1

Component_description : suite (*G5 ou Marseille*), component (*amirauté Cherbourg*),
block (*n° de congé*) – *data_block_local_id*

Valeur ajoutée : identification des **ports**, des **capitaines** et des **navires** même lorsque les appellations ou orthographes diffèrent.



Des incertitudes qui demeurent

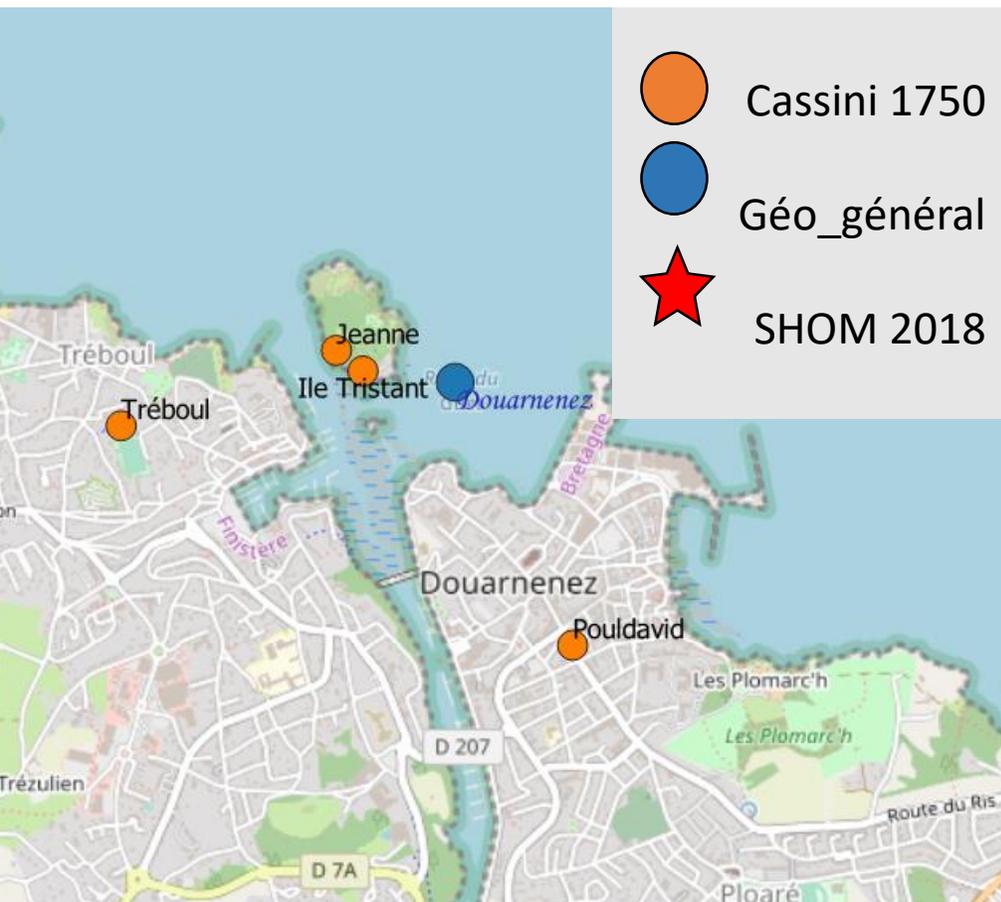
- Les archives de l'époque moderne évoquent des destinations relatives à des **zones côtières actives**, avec plusieurs ports souvent petits qui étaient évocateurs pour les acteurs de l'époque :
 - la mer des pertuis (charentais) ;
 - la Baie (de Bourgneuf ?) ;
 - le coureau...
 - Courreaux (de Groix) ?
 - Courreau (d'Oléron) ?

"courreau" est le nom de la petite mer bordière entre une île et le continent

- dans ces derniers cas, à quel port de l'île se fier ?

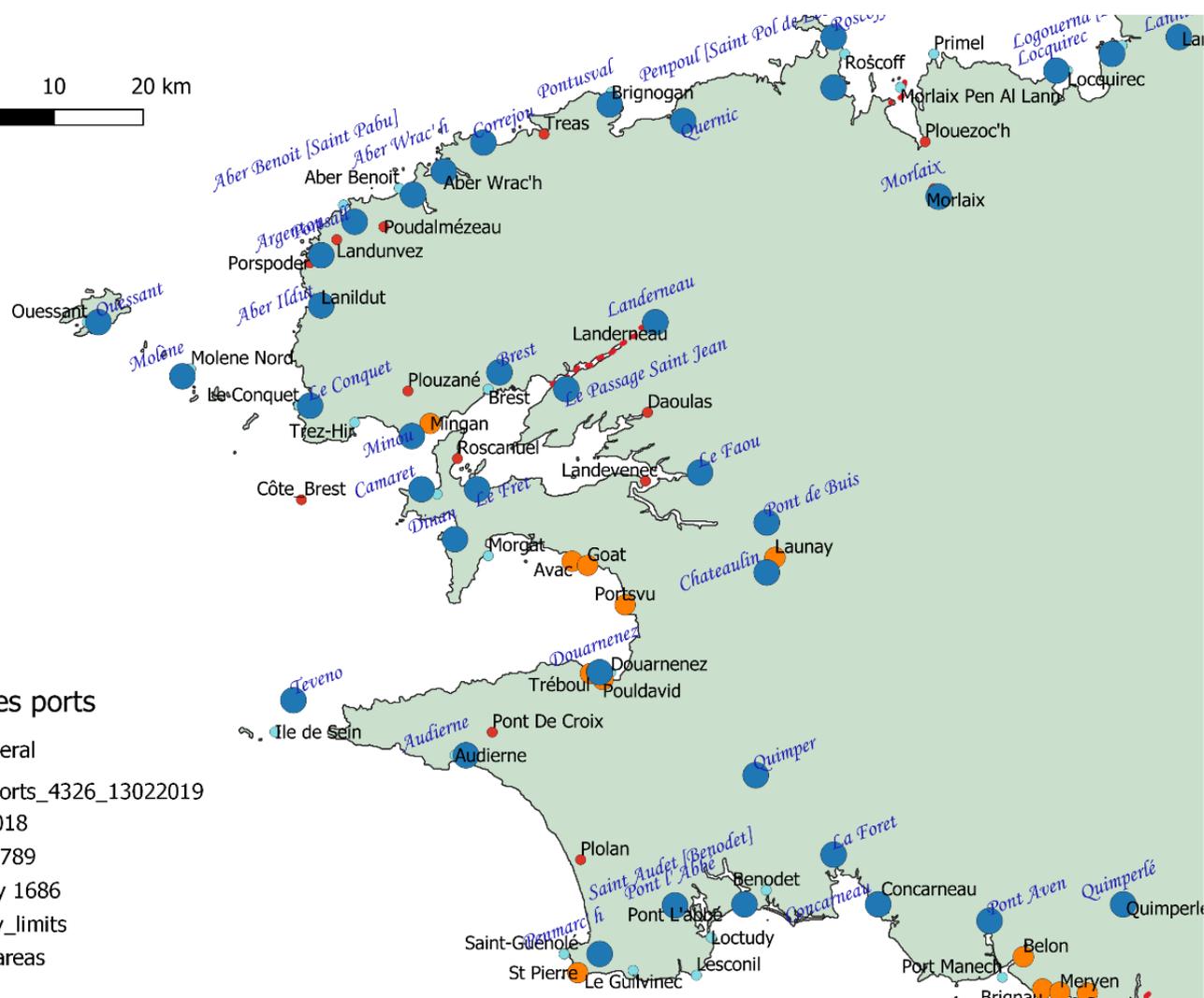


Contrôle de la complétude des ports



- Cassini 1750
- Géo_général
- ★ SHOM 2018

0 10 20 km



Sources des ports

- Geo_general
- SHOM 2018
- Cassini 1789
- Seignelay 1686
- admiralty_limits
- coastal_areas

Contrôle de la précision des localisations

- **Attention aux anachronismes**

Classe PRT (port) : *a place provided with terminal and transfer facilities for loading and discharging waterborne cargo or passengers, usually located in a harbor*

www.geonames.org

contient une classe de type port

msi.nga.mil/Publications/WPI

Contemporary sources	Historical sources	Number of ports	rate of matching	Mean distance (m)	Distance dispersion (%)
Geonames	Geo_general	1250	95	1505	87
World Port Index	Geo_general	1250	34	2050	69
BD toponymes of SHOM	Geo_general	1250	22	2619	55
Geographic distance in average (m)				1835	

Note : analyse lorsque 1250 ports avaient été intégrés dans PORTIC. Décembre 2019

Christine Plumejeaud-Perreau, Mélissa Mimouni, Alain Bouju, Christian Pfister-Langanay, Thierry Sauzeau et Silvia Marzagalli, « Un gazetier des places portuaires françaises du XVIII^e siècle », *Humanités numériques*, 2021
<https://doi-org.ressources.univ-poitiers.fr/10.4000/revuehn.1164>

Les problèmes de précision sémantique

Désigner un port ?

<http://vocab.getty.edu/page/aat/300120599>

ID: 300120599

Record Type: [concept](#)

Page Link: <http://vocab.getty.edu/page/aat/300120599>

 **ports (settlements)** (<settlements by economic base>, inhabited places, ... Built Environment (hierarchy name))

Note: Settlement areas possessing a harbor and terminal facilities used for loading or unloading, or water transportation. By extension, the term is also applied to such areas facilitating air transportation.

Désigner une amirauté ?

<http://vocab.getty.edu/page/aat/300387179>

ID: 300387179

Record Type: [concept](#)

Page Link: <http://vocab.getty.edu/page/aat/300387179>

 **former administrative divisions** (divisions (political administrative bodies), <political administrative bodies by degree of independence>, ... Organizations (hierarchy name))

Note: Divisions of a political entity, of any administrative level, that formerly were in place but are now defunct.

Désigner une province ?

<http://vocab.getty.edu/page/aat/300000774>

ID: 300000774

Record Type: [concept](#)

Page Link: <http://vocab.getty.edu/page/aat/300000774>

 **provinces** (political divisions, divisions (political administrative bodies), ... Organizations (hierarchy name))

Note: The constituent political and administrative divisions within various sovereign states, including historic ones such as the Roman Empire and modern nations under a federal system such as Canada and Spain.

Assurer l'interopérabilité
avec d'autres sources
contemporaines et
historiques

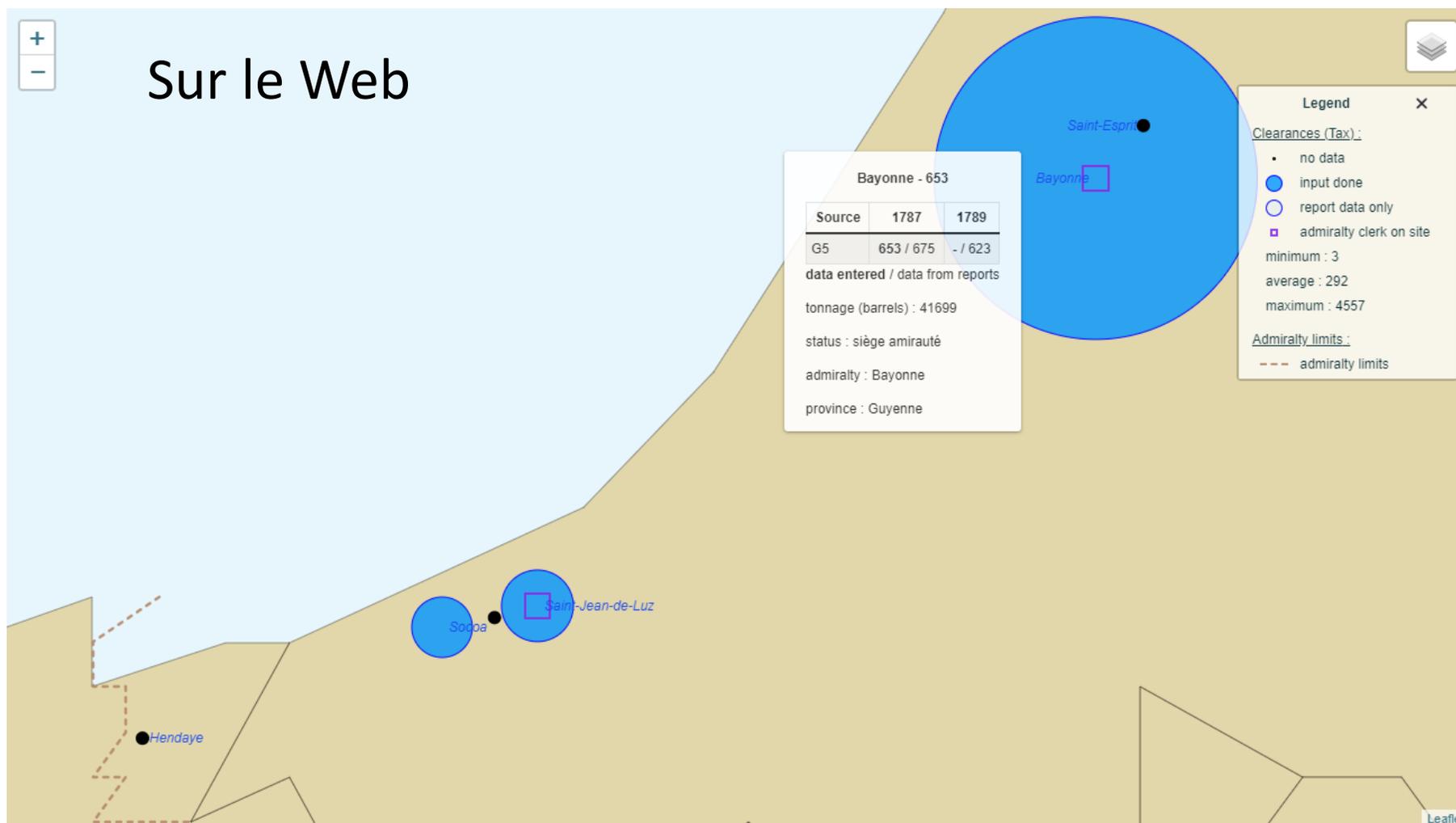
<https://pelagios.org/>

<https://whgazetteer.org/>

<https://pleiades.stoa.org/place>

Application : cartographie de la complétude des sources

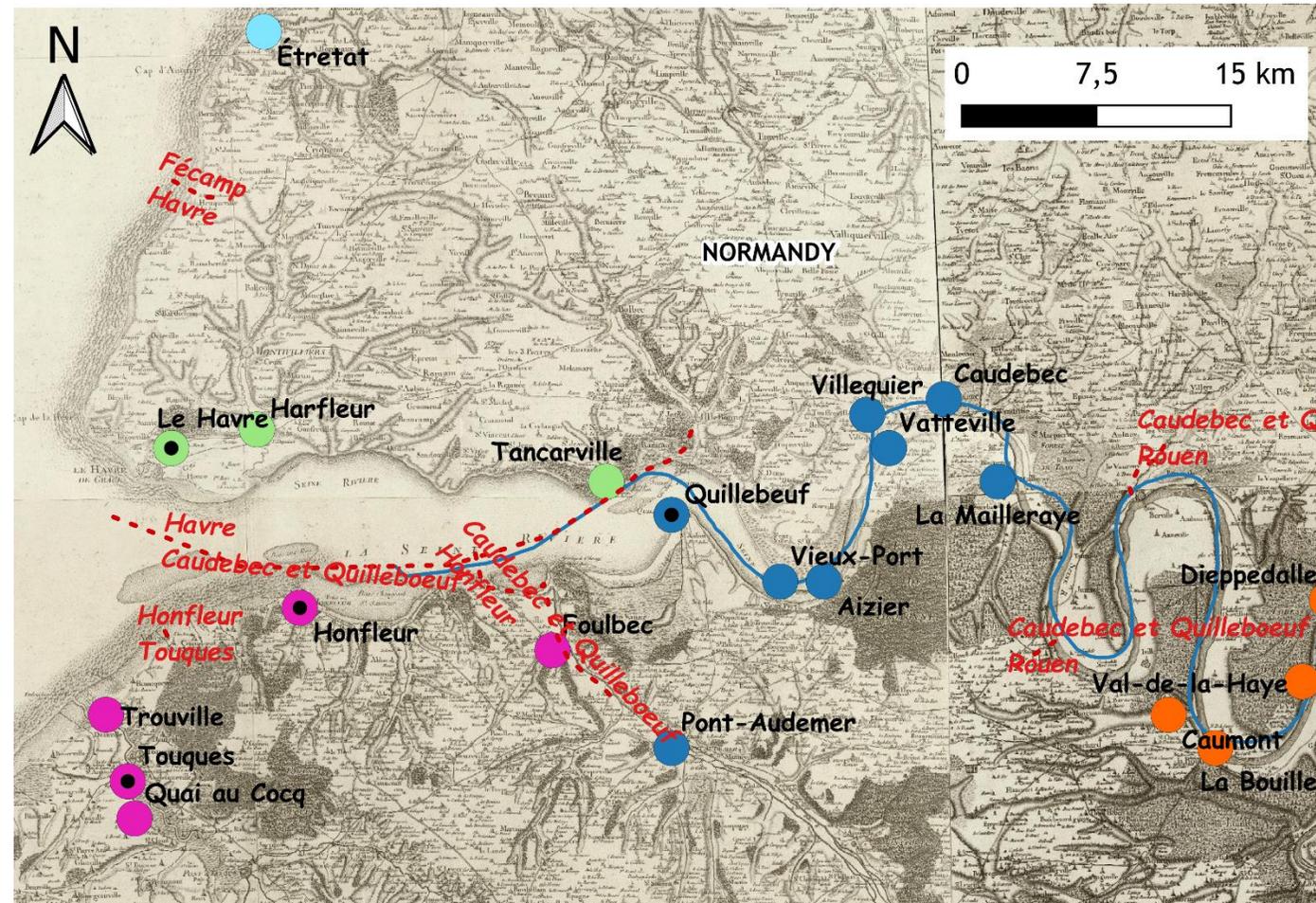
<http://vizsources.portic.fr>



Rattacher les ports à des nomenclatures géographiques/fiscales de l'époque¹

- Exemple avec les amirautés

Le dépouillement de l'enquête administrative de **Chardon** [1781-1785] nous a permis de dessiner à la main les limites des amirautés, et de rattacher chaque port à une amirauté et sa province d'appartenance.



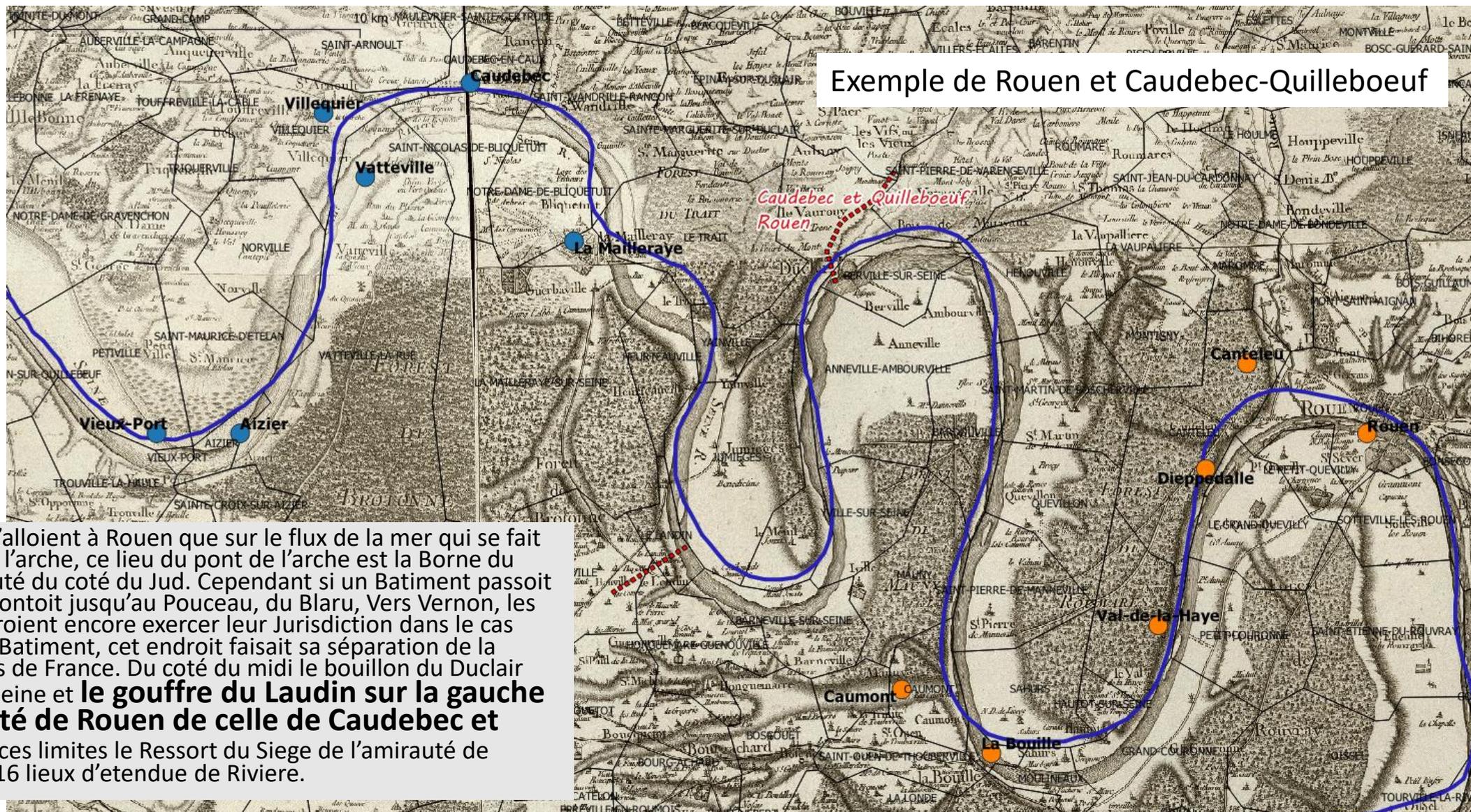
- - - Limits of Admiralties
- Seats of Admiralties

Admiralities of ports

- Caudebec et Quilleboeuf
- Fécamp
- Honfleur
- Le Havre
- Rouen
- Seine river

Tracer des limites avec des sources anciennes ¹

Retranscription
par Emilie
Imbert du
rapport
Chardon, le
1/09/2017



Comme les Batimens n'alloient à Rouen que sur le flux de la mer qui se fait sentir jusqu'au pont de l'arche, ce lieu du pont de l'arche est la Borne du ressort de cette Amirauté du coté du Jud. Cependant si un Batiment passoit le pont de l'arche, et montoit jusqu'au Pouceau, du Blaru, Vers Vernon, les Officiers du Siege pourroient encore exercer leur Jurisdiction dans le cas d'un evenement sur le Batiment, cet endroit faisait sa séparation de la Normandie avec le Pays de France. Du coté du midi le bouillon du Duclair sur la rive droite de la seine et **le gouffre du Laudin sur la gauche séparent l'Amirauté de Rouen de celle de Caudebec et Quillebeuf.** D'après ces limites le Ressort du Siege de l'amirauté de Rouen peut avoir 15 a 16 lieux d'étendue de Riviere.

Rattacher les ports à des nomenclatures géographiques/fiscales de l'époque²

- Entités politiques [1749-1815]

Etats :

entités politiques qui parfois n'existent plus, comme les États pontificaux ou l'Empire ottoman et leurs changements au cours de la période [1749-1815]

Exemples :

Stralsund ou Barth appartiennent à la Poméranie suédoise jusqu'en 1815, alors que Wismar, également partie de la Poméranie suédoise, est cédée au Mecklembourg en 1803. Tous ces ports font aujourd'hui partie de la République fédérale allemande.

- les dénominations génériques (« Baltique ») → « multi-État »
- les événements situés en pleine mer → « point maritime »

Exemple avec la Pologne en 1789

- 1772
- 1793
- 1795



Source cartographique ancienne

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~20476~540066:Pologne-?sort=Pub_List_No_InitialSort%2CPub_Date%2CPub_List_No%2CSeries_No&qvq=q:Poland%201780;sort:Pub_List_No_InitialSort%2CPub_Date%2CPub_List_No%2CSeries_No;lc:RUMSEY~8~1&mi=5&trs=7#



COLLECTION NAME:

David Rumsey Historical Map Collection

Record ▼

Author:

Rizzi Zannoni, Giovanni Antonio Bartolomeo, 1736-1814

Date:

1780

Short Title:

Pologne.

Publisher:

Lattre & Delalain

Publisher Location:

Paris

Type:

Atlas Map

Obj Height cm:

31

Obj Width cm:

46

Scale 1:

4,000,000

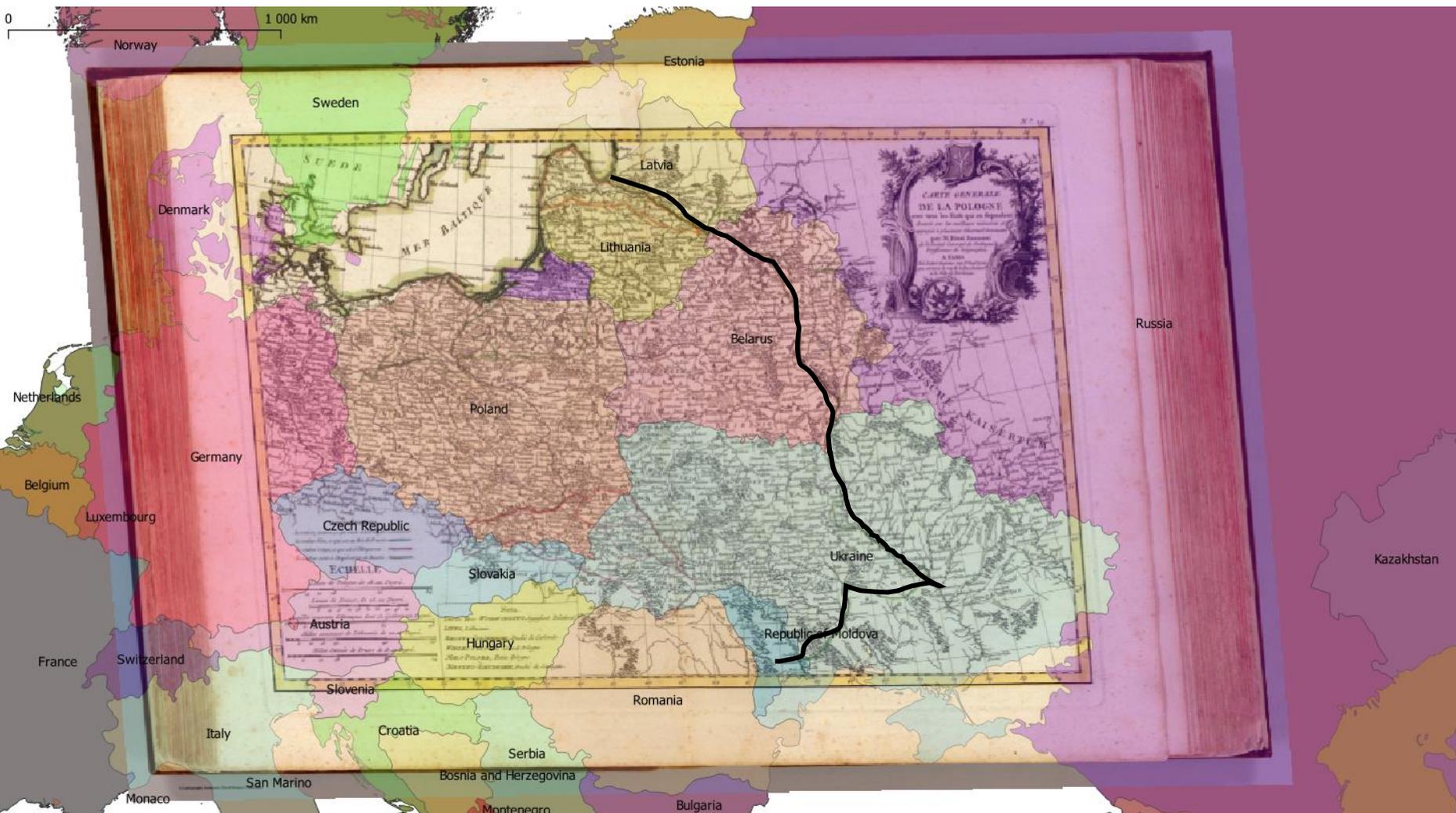
Note:

Engraved map. Boundaries outlined in hand col. Relief shown pictorially. Ornamental cartouche. Prime meridian: Ferro.

Reference:

Cf. Malinowski, H. The Malinowski collection of maps of Poland, 506-507, 687 (1762, 1782 eds.)

Saisir une limite insaisissable



Le dessin de frontières précisément définies géographiquement est une entreprise récente dans l'histoire de l'humanité.

Nordman, Daniel. 1998. *Frontières de France : de l'espace au territoire : XVIe-XIXe siècle*. Gallimard. Paris

Alignement avec des nomenclatures publiées

GeoPolHist : <https://doi.org/10.1080/01615440.2021.1939826>

etat	GPH_code	subunit	subunit_GPH_code	etat_en	subunit_en	flag_id	flag_fr	flag_en
Autriche		300 Autriche méditerranéenne		Austria	Austria - Mediterranean ports	A0049520	Pays-Bas autrichien	Austrian Netherlands
Autriche		300 Pays-Bas autrichiens		Austria	Austrian Netherlands	A0049520	Pays-Bas autrichien	Austrian Netherlands
Brême		246		Bremen		A0765201	brémois	Bremen
Chine		710				D0000008	Chine	China
Danemark		390 colonies danoises		Denmark	Danish colonies	A0829022	Danemark	Denmark
Danemark		390 Norvège		385 Denmark	Norway	A0829022	Danemark	Denmark
Danemark		390		Denmark		A0829022	Danemark	Denmark
Duché de Courlande					Duchy of Courland	A1017571	Courlande	Courland
Duché de Massa et Carrare					Duchy of Massa	A0243743	Massa	Massa
Duché de Mecklenbourg		281			Mecklenburg	A0676229	meckelmbourgeois	Mecklenburg
Duché d'Oldenbourg		257			Duchy of Oldenburg	A1968862	oldenbourgeois	Oldenburg
Empire ottoman		640 Régence d'Alger		615 Ottoman emp	Regency of Algiers	A1968748	ottoman	Ottoman
Empire ottoman		640 Régence de Tripoli		651 Ottoman emp	Regency of Tripoli	A1968748	ottoman	Ottoman
Empire ottoman		640 Régence de Tunis		616 Ottoman emp	Regency of Tunis	A1968748	ottoman	Ottoman
Empire ottoman		640			Ottoman empire	A1968748	ottoman	Ottoman
Espagne		230 Canaries		Spain	Canary Islands	A0074743	espagnol	Spain
Espagne		230 colonies espagnoles d'Amérique		42 Spain	Spanish colonies in America	A0074743	espagnol	Spain, undetermined
Espagne		230		Spain		A0074743	espagnol	Spain, undetermined
Etats pontificaux		327			Papal States	A1968753	Etats Pontificaux	Papal States
Hambourg		248			Hamburg	A0714848	hambourgeois	Hamburguese
Lubeck		276			Lubeck	A0686629	lubeckois	Lubeck
Malte		338			Malta	A0036064	maltais	Malta
Monaco		221			Principality of Monaco	A0353892	Monaco	Monaco
Pologne		290			Poland	A1149784	polonais	Polish
Portugal		235 colonies portugaises d'Afrique		Portugal	Portuguese colonies in Africa	A0355726	portugais	Portuguese
Portugal		235 colonies portugaises d'Amérique		Portugal	Portuguese colonies in America	A0355726	portugais	Portuguese
Portugal		235 îles atlantiques portugaises		Portugal	Portuguese Atlantic Islands	A0355726	portugais	Portuguese

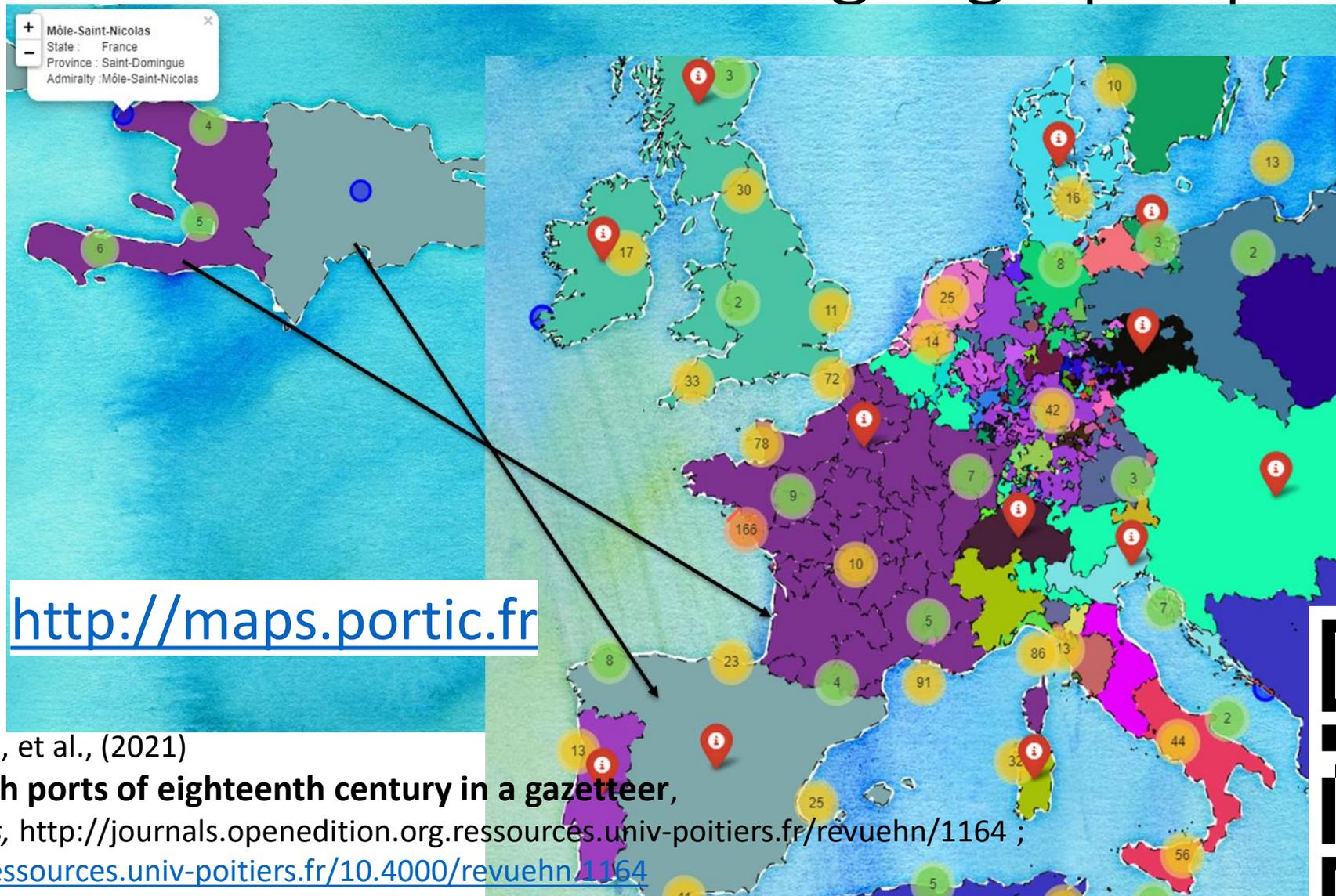
Doutes, ou non trouvés : 18/51 pour les états; 11/56 pour les subunit

Ex : Duché de Courlande – Duché de Massa et Carrare – Duché de Mecklembourg

Alignement impossible : 15/56 pour les subunit

Ex : colonies [portugaises, espagnoles, françaises, anglaises, ...] d'Afrique, d'Amérique, [etc.]
zone maritime, multi-Etat

Publication d'un index géographique



C. Plumejeaud-Perreau, et al., (2021)

Publication of French ports of eighteenth century in a gazetteer,

Humanités numériques, <http://journals.openedition.org.ressources.univ-poitiers.fr/revuehn/1164> ;

DOI : <https://doi-org.ressources.univ-poitiers.fr/10.4000/revuehn/1164>

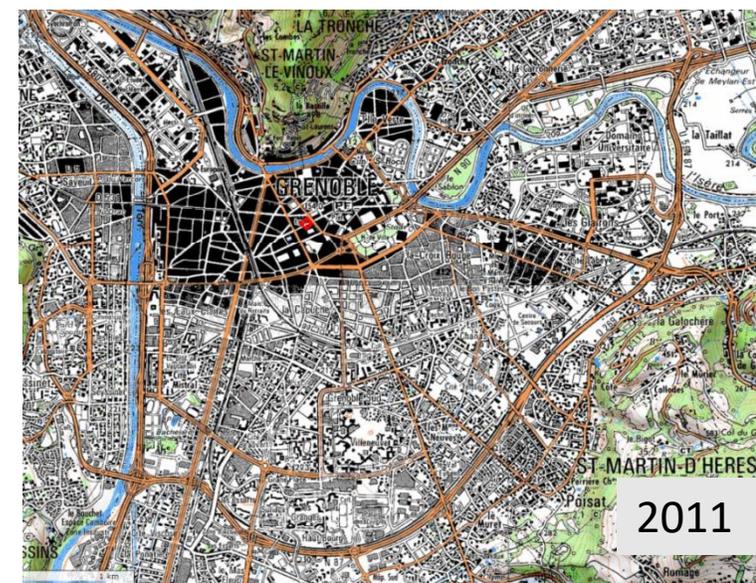
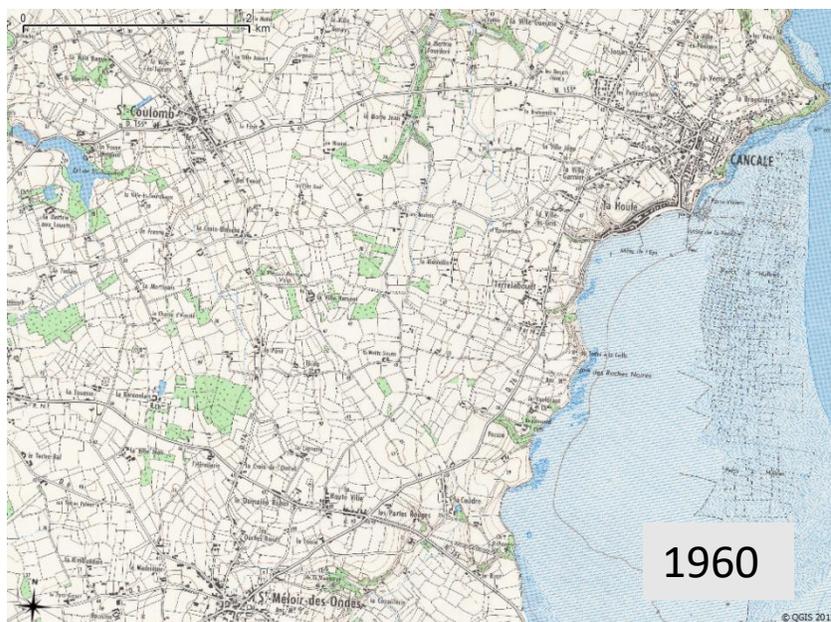
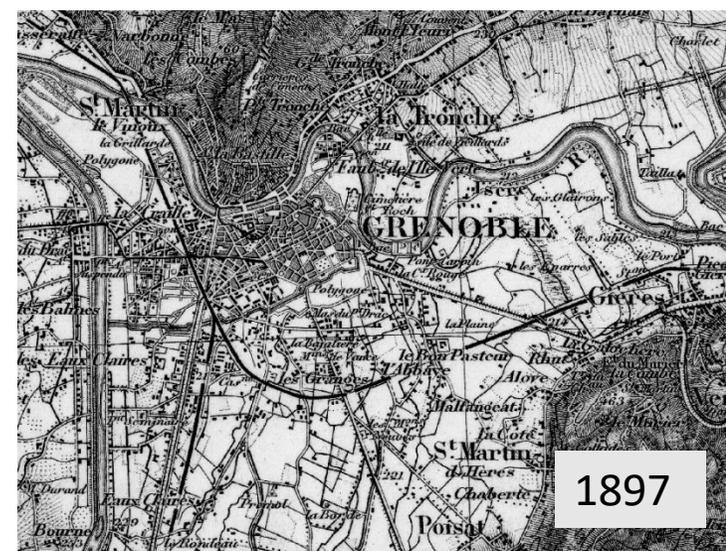


GeoPeuple

ANR 2011-2013 portée par Anne Ruas <http://geopeople.ign.fr/>

Sources topographiques

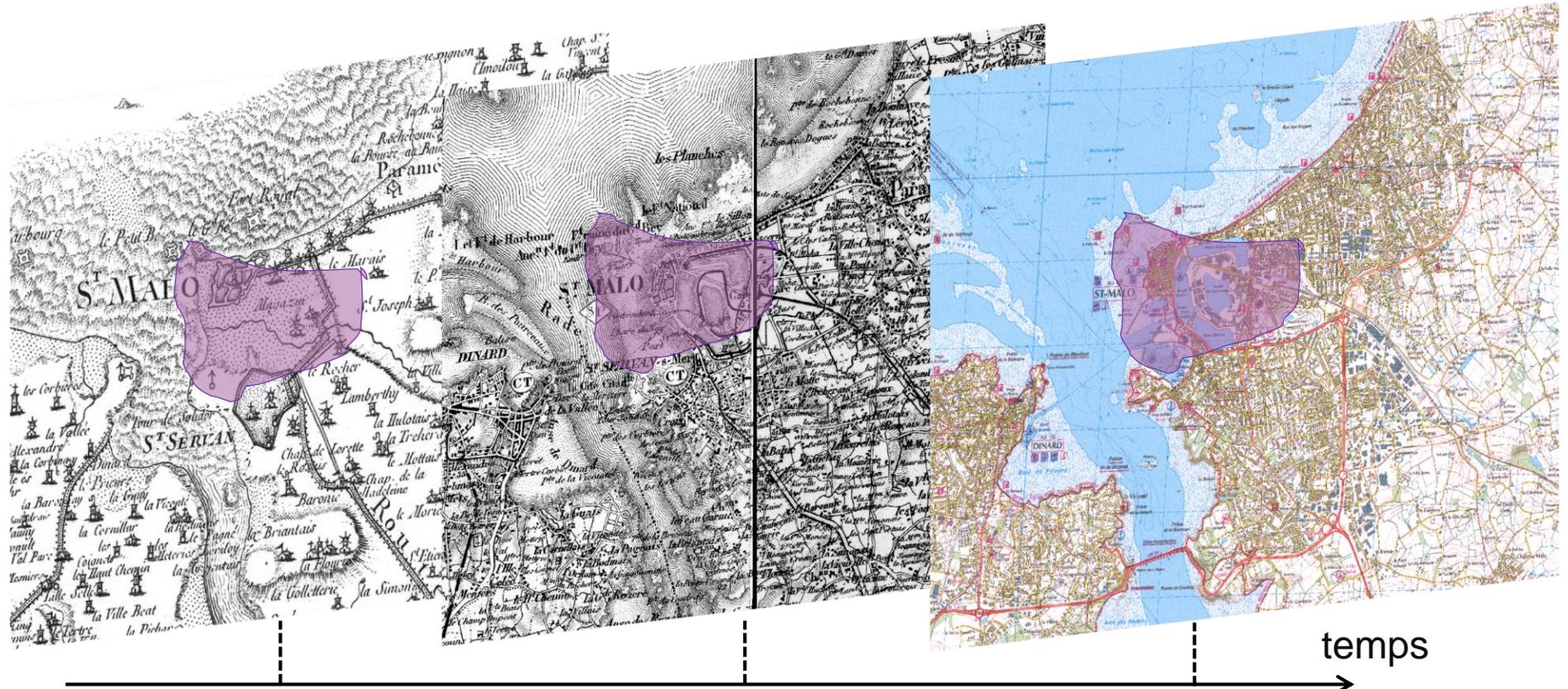
- **Cassini**, levée entre 1750 et 1789, au 86400^{ème}, précision 300m
- **Etat-major** révisée, au 80000^{ème}, quart de feuille, **type 1889**, précision 100m
- **Scan 25 de 1960**, au 25000^{ème}
- **BDTopo© 2011**, échelle de 10 000^{ème}, précision métrique



Analyse spatio-temporelle : caractériser les changements de l'organisation du territoire des communes françaises du XVIIIe au XXe siècle

Méthode choisie :
Analyse
Factorielle
des
Correspondances

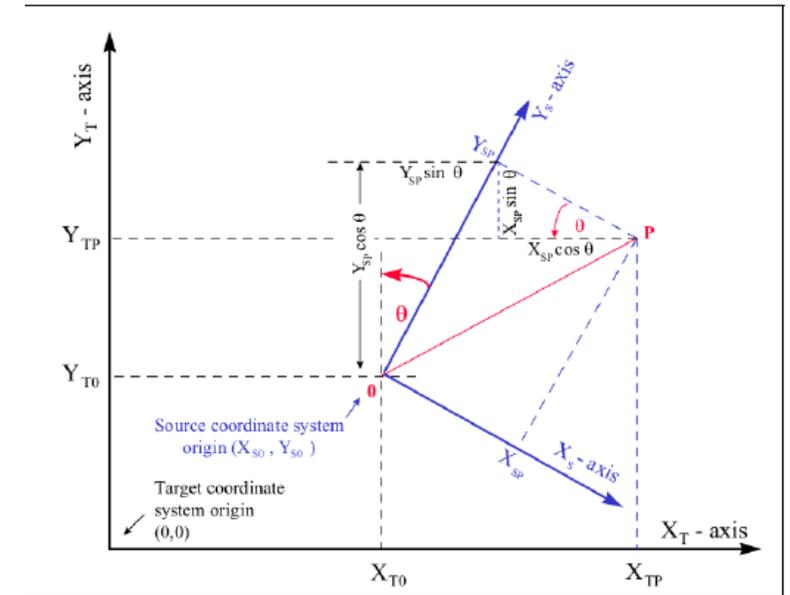
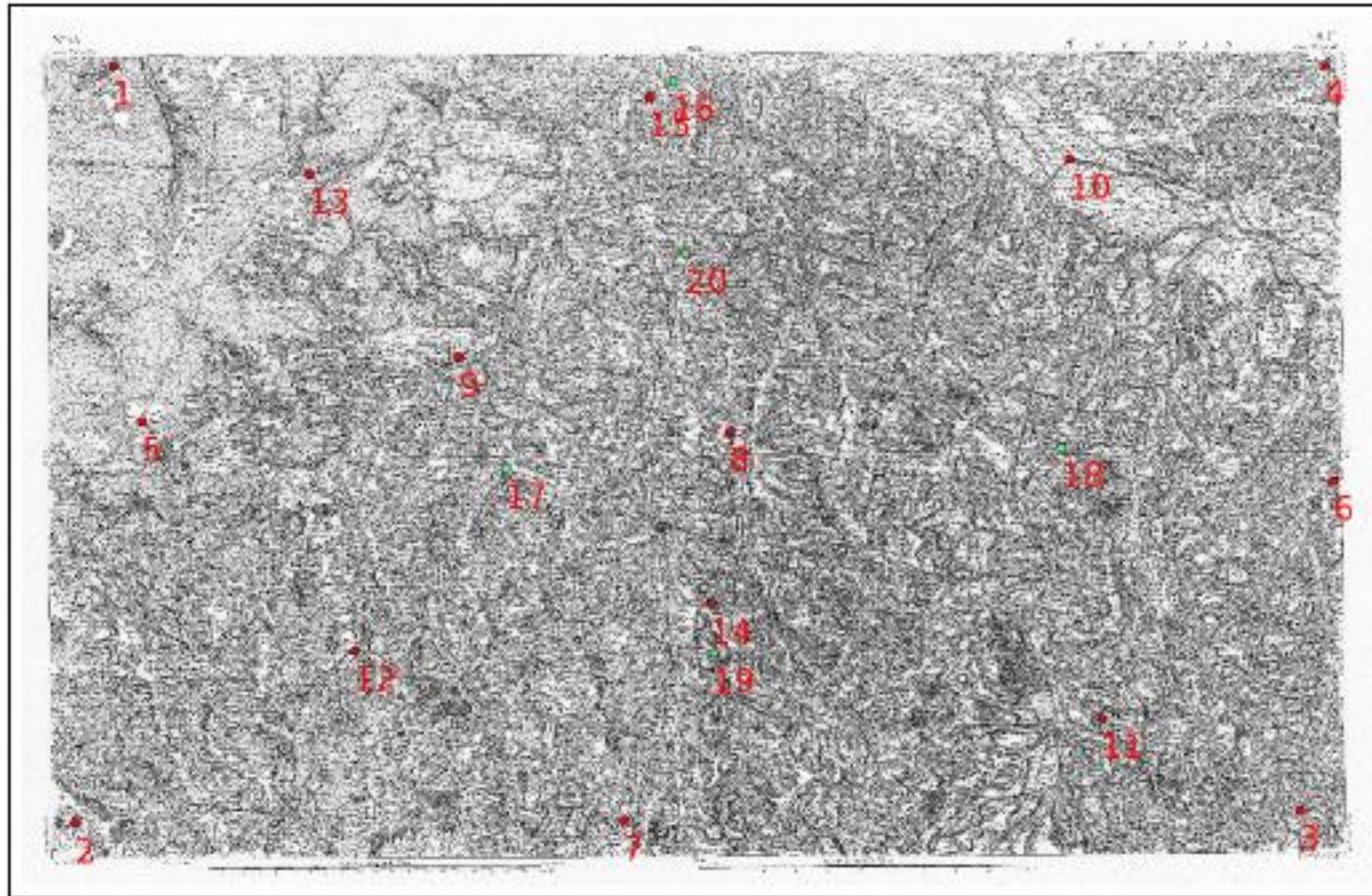
dans les limites
des communes
2006



	XVIIIe	XIXe	XXe
Unité spatiale	1790	1890	2008
Indice Exemple : nombre d'églises	6	3	4

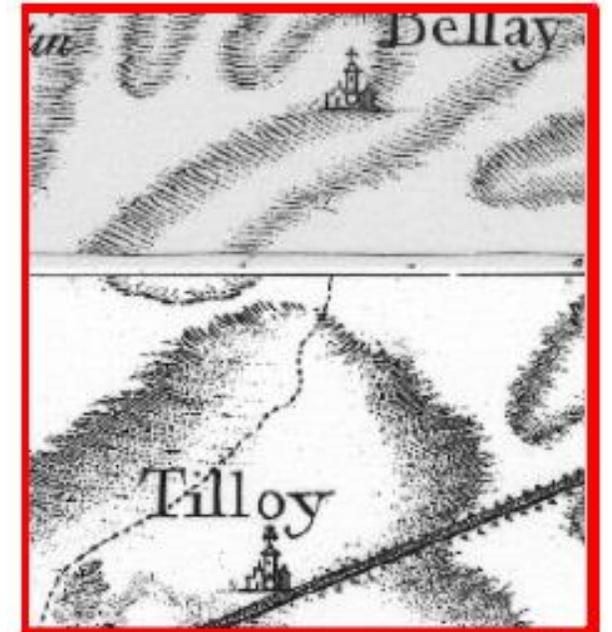
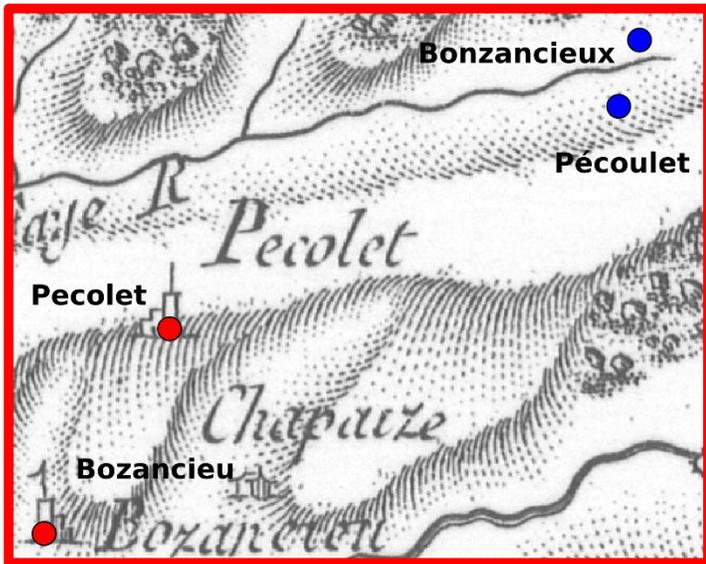
Géoréférencement : une entreprise difficile

- Méthode : feuille par feuille, par la transformation de Helmert



Commentaires sur Cassini [1759 – 1817]

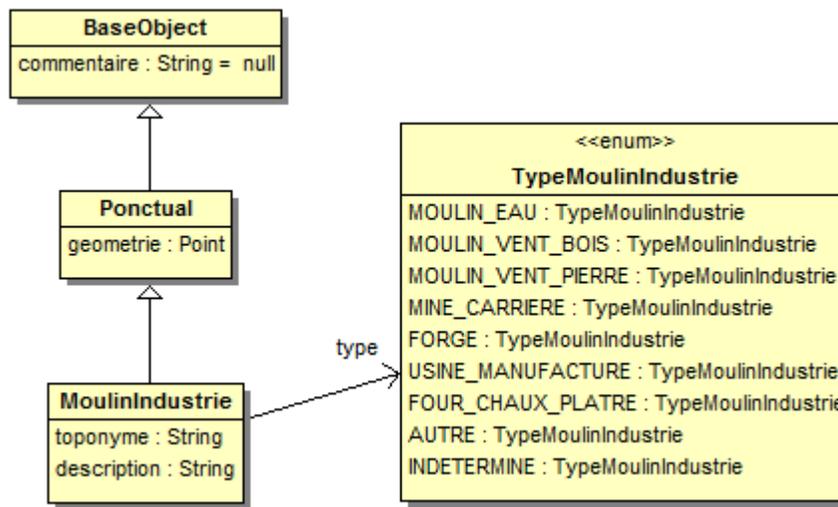
- Le biais sélectif
 - Les routes dessinées : au niveau royal seulement
 - Sur-représentation des objets religieux
- L'imperfection



<http://wwf.fr/s-informer/nos-missions/forets/documents/les-forets-de-cassini-analyse-quantitative-et-comparaison-avec-les-forets-actuelles>

Saisir des symboles et des noms associés

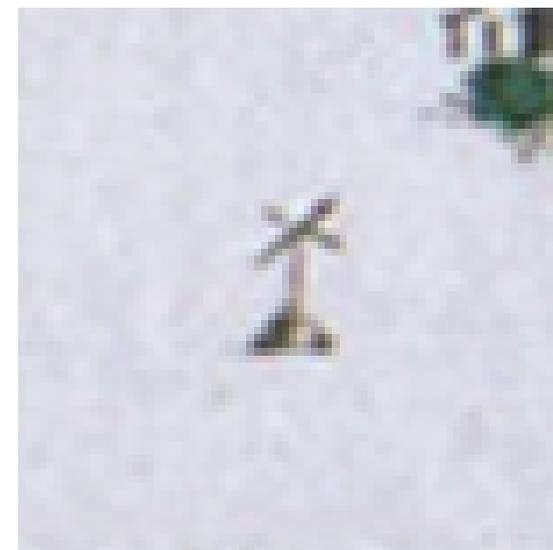
- Les moulins et industries



Attention :

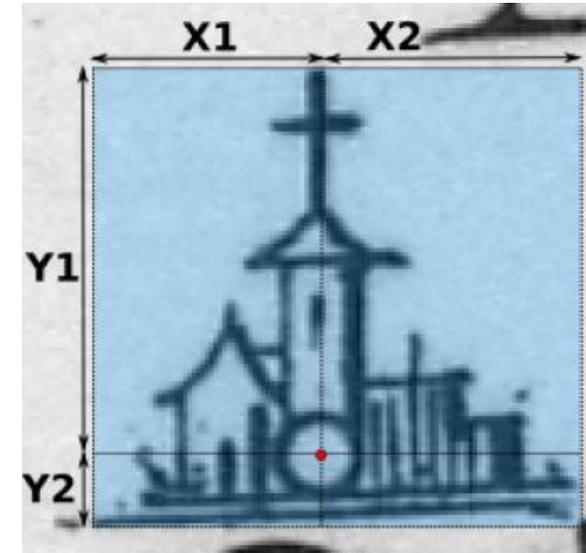
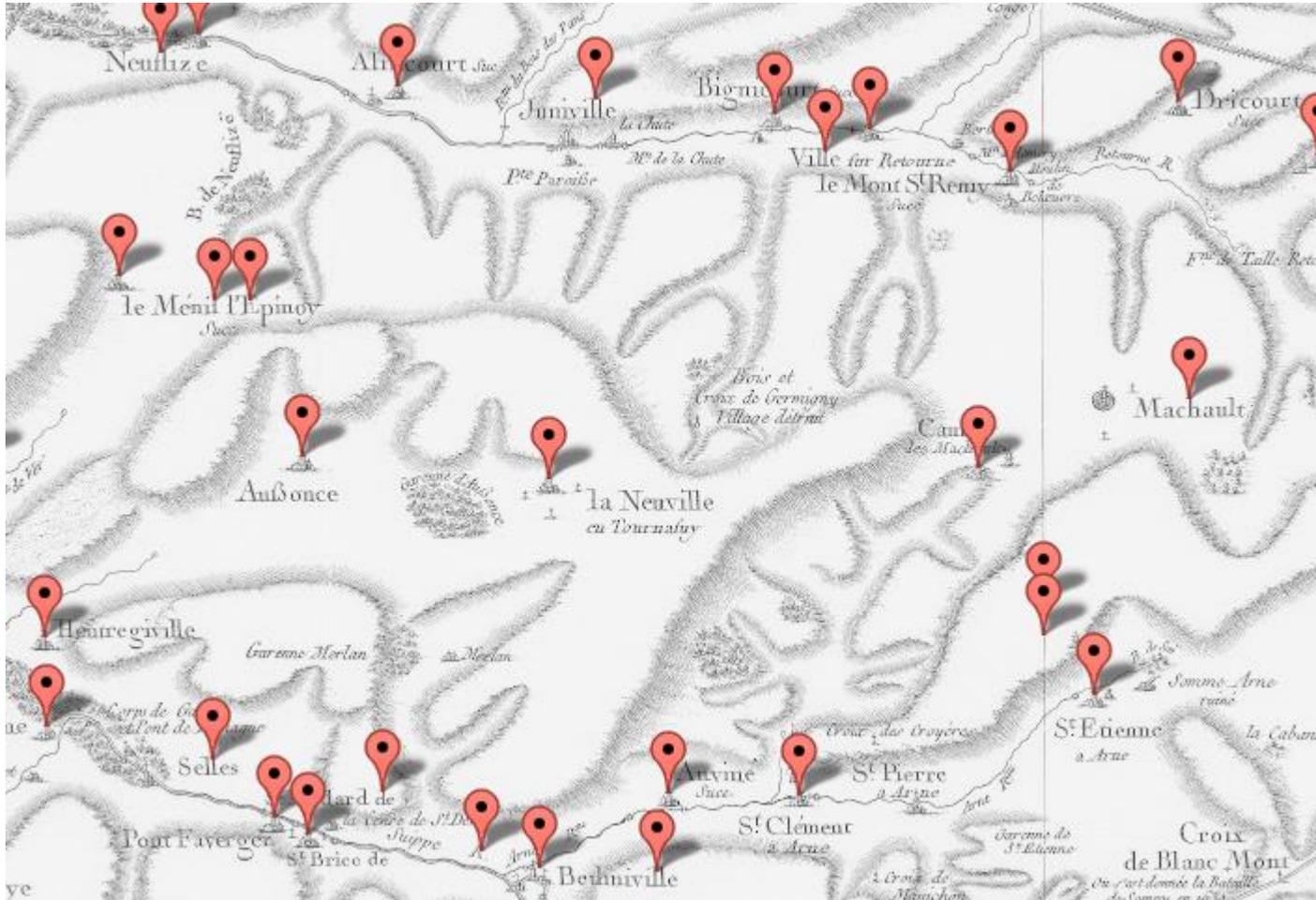
- 1) l'échelle de saisie (zoom)
- 2) Le point saisi

- Sur la carte de Cassini



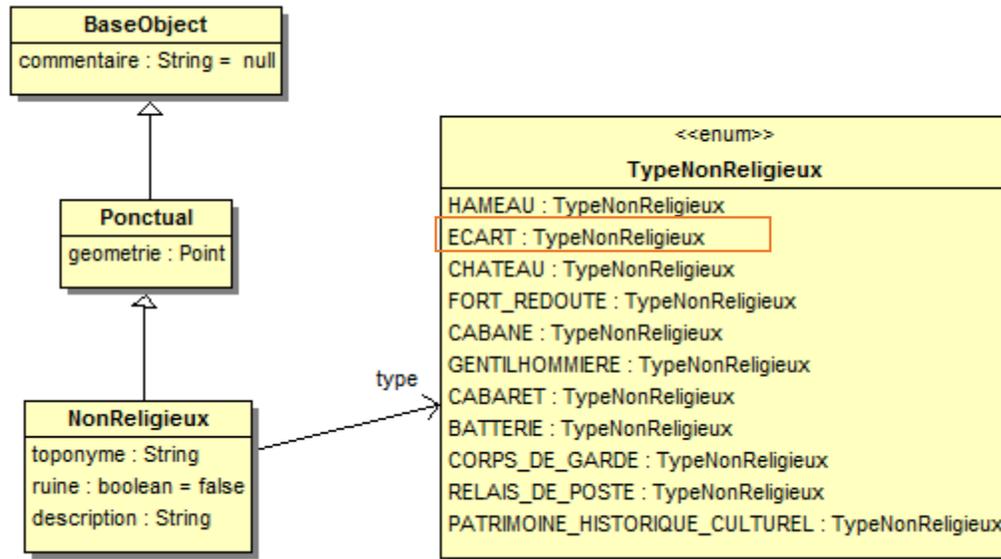
Essayer une vectorisation automatique sur des ponctuels

- Par HOG (Histogrammes de Gradients Orientés) [Guyomard, 2012]



Saisir des symboles sur une carte ancienne comme Cassini

- Le non-religieux



ECART : maison simple avec description



HAMEAU



CHATEAU



CABANE



BATTERIE

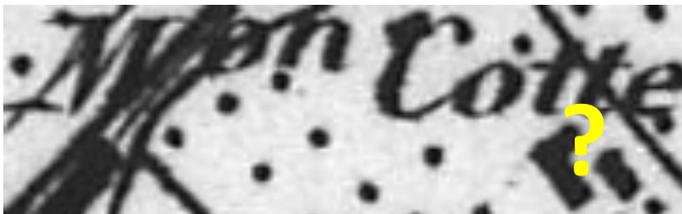
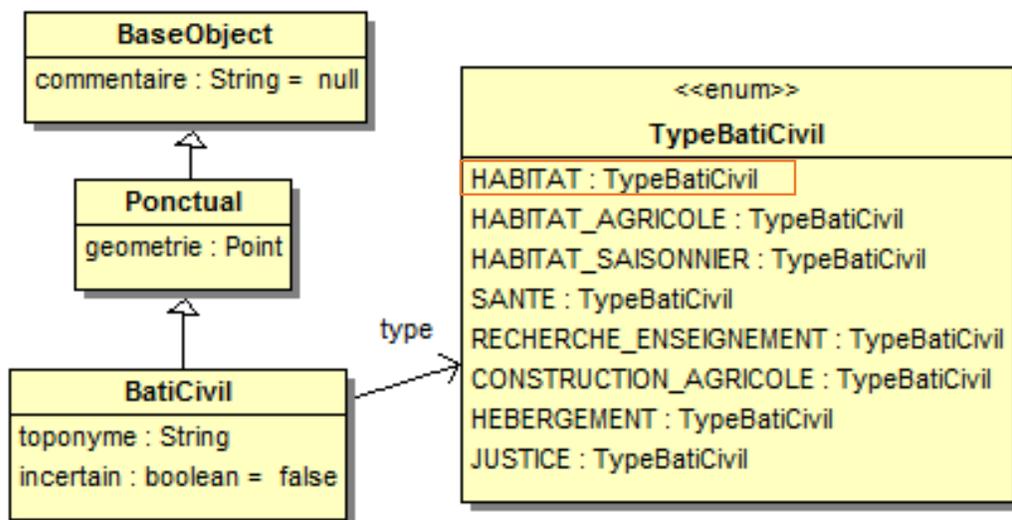


CORPS_DE_GARDE FORT_REDOUTE



Saisir des symboles sur une carte ancienne comme l'Etat-Major

- Le bâti civil



Habitat : Château (Ch^{au}), Manoir,
Gentilhommière, Bastide (B^{ide}), Maison (M^{on}),
Pavillon (P^{on})

Comparer le champs des symboles



Concept	Désignations	Cassini	Etat-Major
Habitat agricole	<i>Ecart, ferme, borde, cense, métairie, mas, locature</i>	1581	571
Habitat remarquable	<i>Château, manoir, bastide, maison, pavillon</i>	387	205
	Gentilhommière	237	
Habitat saisonnier	<i>Cabane, chalet, buron, vacherie, jas, jasse, cayolar, bergerie, cortal, habert, orry, refuge, baraque, locature</i>	30	18

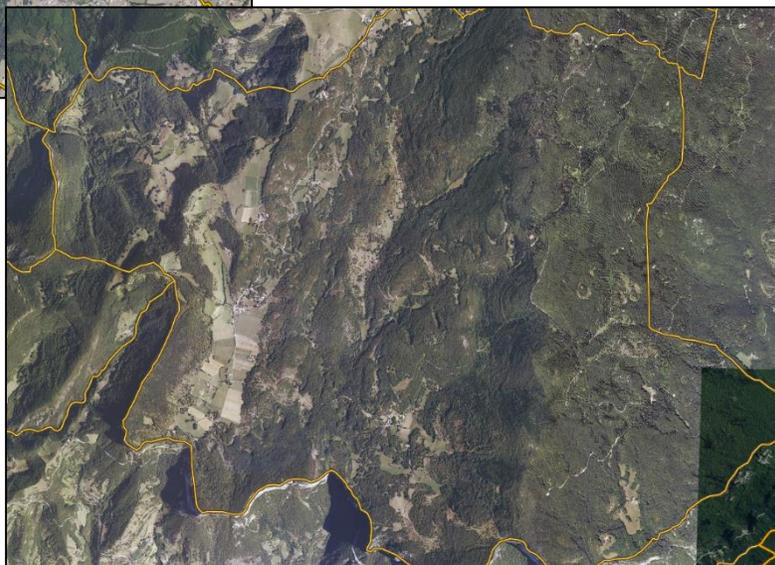
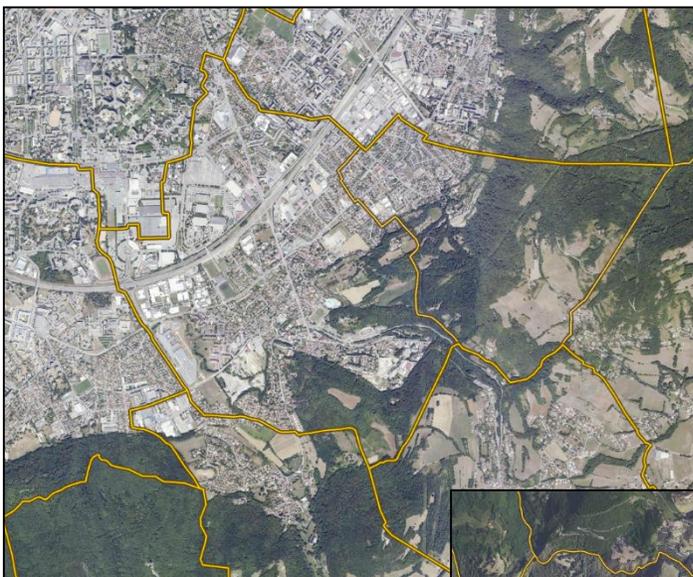
Difficultés sur la précision sémantique

- Comparer ce qui est comparable, de même nature et surmonter le biais sélectif des sources

Objet Cassini	Etat-Major	BDTopo
<u>Ponctuel : RELIGIEUX</u>	<u>Ponctuel : BATI RELIGIEUX</u>	<u>Surfacique : BATI REMARQUABLE</u>
<i>Eglise</i> →	<i>Eglise</i> →	<i>Eglise</i>
Abbaye	Clocher	Basilique
Prieuré	Cathédrale	Cathédrale
Chapelle, oratoire, ermitage	Chapître	
Commanderie	Collège	
<i>Calvaire</i> , cimetière	Couvent	<u>Ponctuel : PAI RELIGIEUX</u>
Point d'intérêt religieux	<i>Croix</i> →	<i>Culte catholique ou orthodoxe</i>
(un prieuré, un clocher, une chapelle ...)	Evêché	Eglise
	Retraite	Cathédrale
	Séminaire	Basilique
	Synagogue	Chapelle
	Temple	Abbaye
	Chapelle	Oratoire
	Calvaire	<i>Croix</i>
	Abbaye	<i>Croix, calvaire, vierge, statue religieuse</i>

Interpréter les résultats

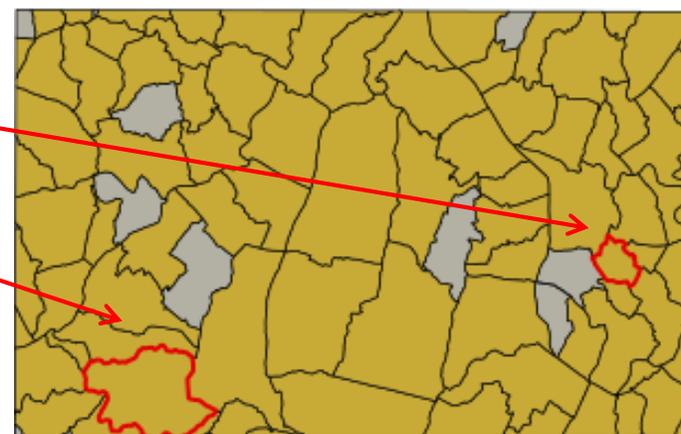
Evolution de l'organisation du territoire des communes dans la région de Grenoble du XVIIIe au XXIe siècle



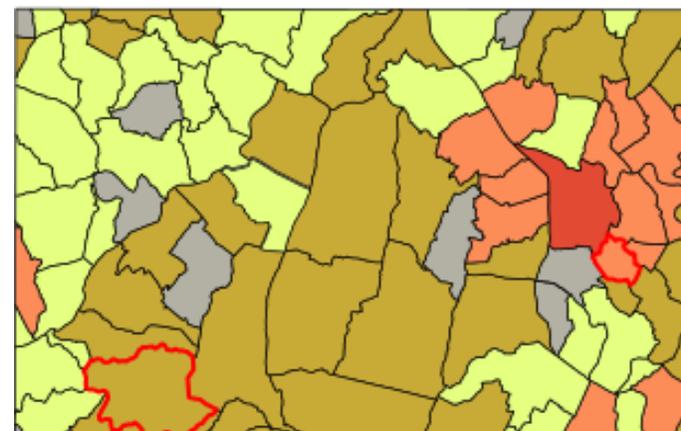
Eybens

Presles

fin du XVIIIe siècle



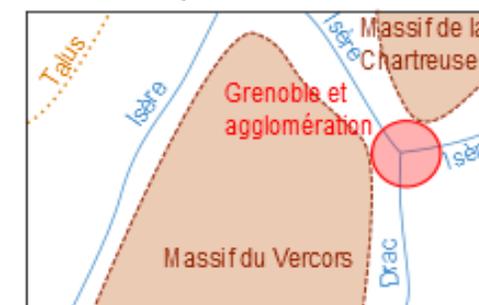
début du XXIe siècle



Légende : la structure de l'espace

-  Espaces peu peuplés, industrie ponctuelle utilisant l'énergie hydraulique
-  Espaces d'habitat dispersés des vallées, accessibles, sous influence urbaine faible
-  Couronne péri-urbaine à forte densité de population en habitat groupé, accessible
-  Centre urbain polarisant la région, à très forte densité de population en habitat groupé, accessible, groupant services et activités
-  Communes non incluses dans l'analyse

Croquis de situation



Conclusion et Perspectives



Un travail de longue haleine, collaboratif et à partager

- Travail en interdisciplinarité
- Partage et ouverture des données avec la publication d'index géographiques
- Bibliographie du domaine
 - Histoire, Géographie, Digital Humanities, Cultural Landscape, Archéologie
 - Géoréférencement de cartes anciennes
 - Ontologies et terminologies pour désigner précisément, désambiguïser, être interopérable
 - Appariement (par la combinaison de mesures de distances lexicales, spatiales, sémantiques) et conflation pour comparer et compléter
 - AI, Apprentissage automatique, supervisé ou non, profond ou non, pour automatiser

Séminaire IXXI - Traitement de données complexes en Géographie - 8/12/22, 14h ENS Lyon
<https://gitlab.liris.cnrs.fr/geode/seminaires-ixxi>.