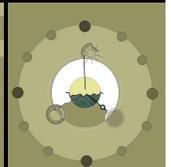


Décrire et modéliser le paramètre temps
: des legs, des enjeux

J.Y Blaise, CNRS

UMR 3495 MAP
GDR 3359 MoDyS

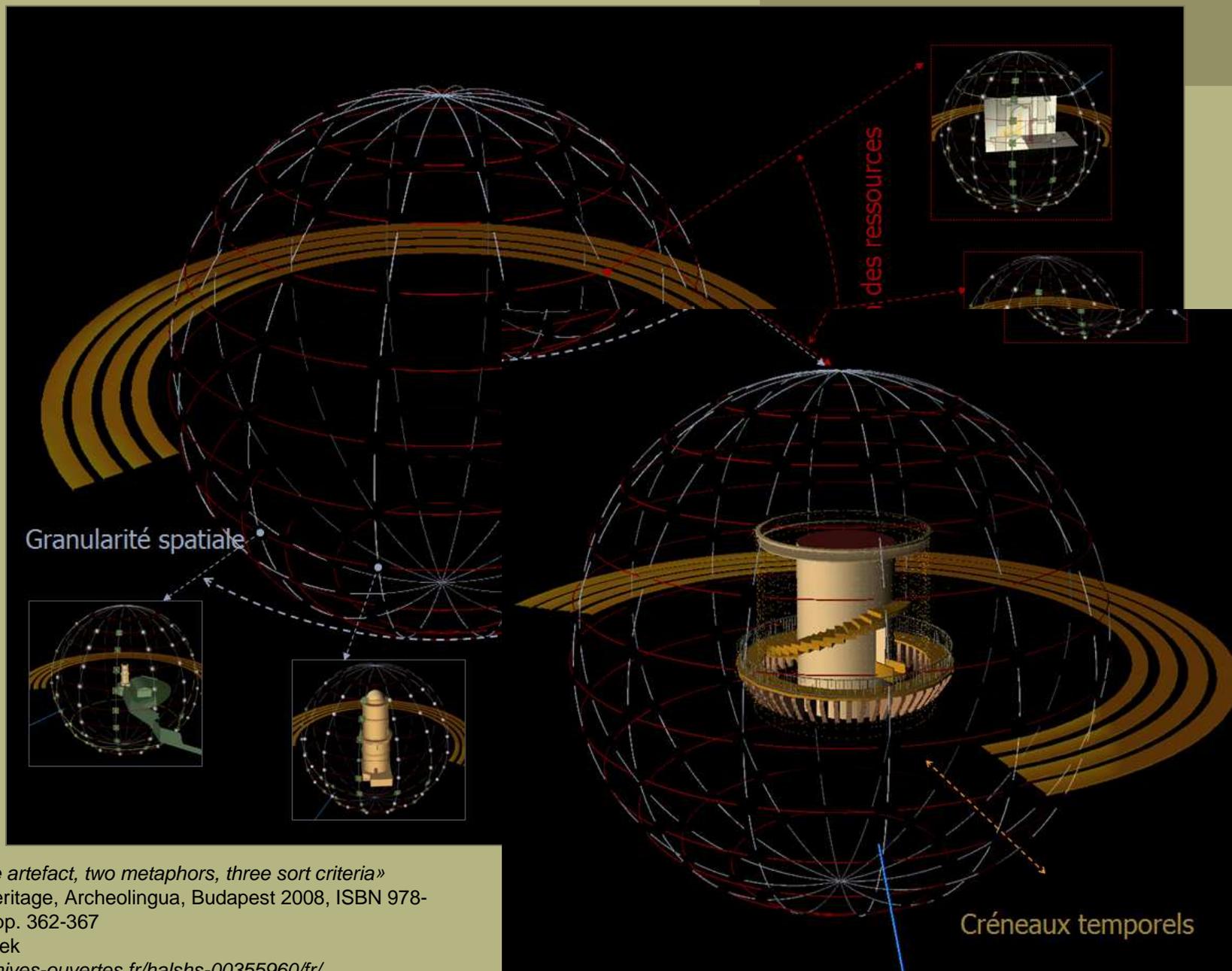


Détour interdisciplinaire

Le patrimoine bâti:

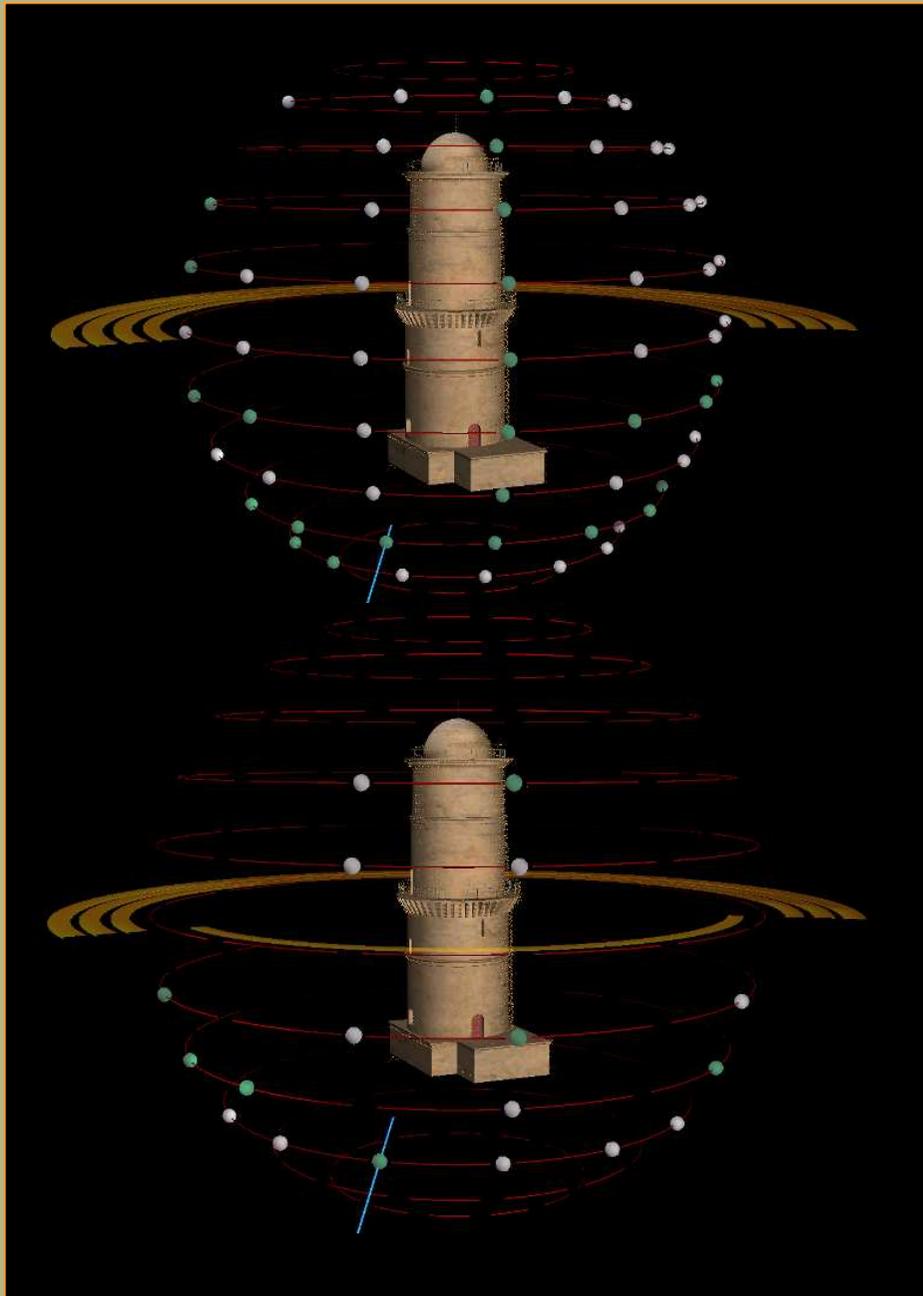
- *Des formes dans l'espace*
- *Un (des) temps*
- *Des informations hétérogènes (et imparfaites)*

et une discipline, un jeu de méthodes et de pratiques: *infovis* (visualisation d'informations)



«Infosphere: one artefact, two metaphors, three sort criteria»
 [dans] Digital Heritage, Archeolingua, Budapest 2008, ISBN 978-963-9911-01-7, pp. 362-367
 J.Y Blaise, I.Dudek
<http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00355960/fr/>

Infosphere : interface pluriscale – tri et visualisation d’informations sur le fort StJean



Objectif général

Une idée globale de l'état de nos connaissances pour chaque période

*«Infosphere: one artefact, two metaphors, three sort criteria»
 [dans] Digital Heritage, Archeolingua, Budapest 2008, ISBN 978-963-9911-01-7, pp. 362-367
 J.Y Blaise, I.Dudek
<http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00355960/fr/>*

Infosphere : interface pluriscale – tri et visualisation d'informations sur le fort StJean

Couleurs : sous-groupes derrière
 les étiquettes « roman » ● ● ● ...
 et « gothique » ● ● ● ...

Distance, en temps
 (années) au plus
 ancien dans la
 collection d'édifices

Can infovis tools support the
 analysis of spatio-temporal
 diffusion patterns in historic
 architecture?

[dans] Proc. CAA (Computer
 Applications in Archaeology) 2012
 Southampton (UK) (à paraître)
 Blaise J.Y, Dudek I.

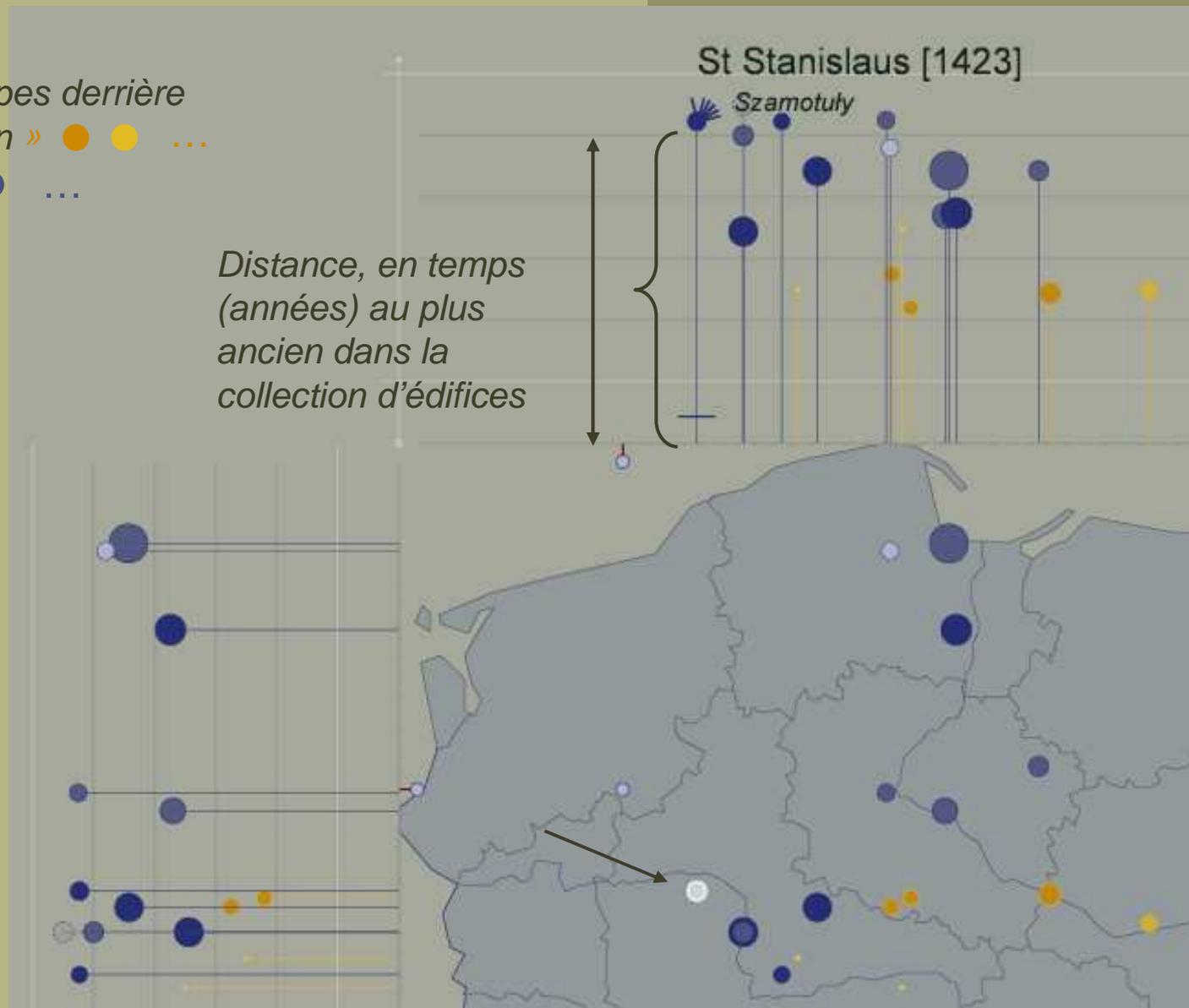
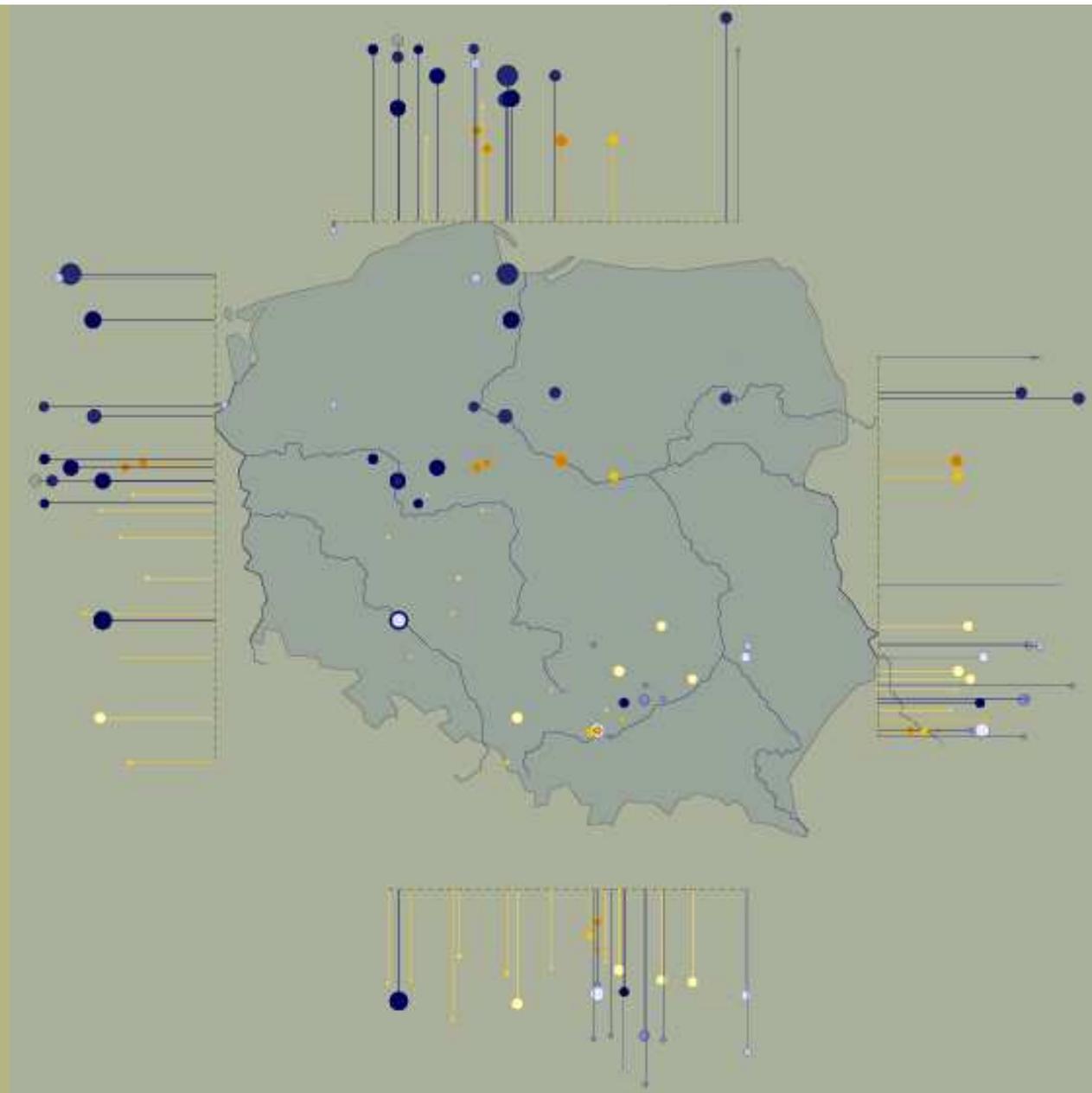


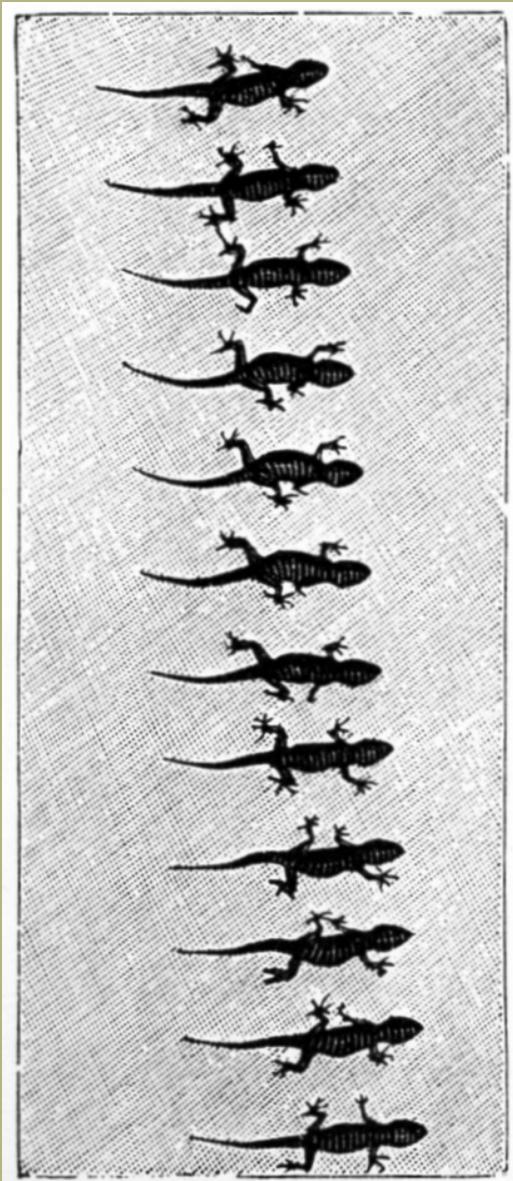
Schéma de distribution de groupes stylistiques dans l'espace et le temps
 (Classification selon Z.Dmochowski)



Can infovis tools support the analysis of spatio-temporal diffusion patterns in historic architecture?

[dans] Proc. CAA (Computer Applications in Archaeology) 2012
 Southampton (UK) (à paraître)
 Blaise J.Y, Dudek I.

*Schéma de distribution de groupes stylistiques dans l'espace et le temps
 > dissymétries typologiques et temporelles Nord/Sud ou Est/Ouest*



Comment méthodes et pratiques issues du champ infovis peuvent contribuer à la compréhension, la lecture et l'analyse de la dimension temporelle (dans les dynamiques spatiales et au-delà).

Dimension temporelle ?

> Les différents aspects sous lesquels on peut vouloir traiter du paramètre temps – succession d'instant, recherche de cycles, comparaison de durées, ordre d'apparition dans un déroulé, rythmes, vitesses, etc..

Ces temporalités multiples ne sont bien souvent pas traitées de front, comme différents « calques » exploitant un même jeu de données.

Temporalités de notre pas d'observation, ou temporalités propres au territoire?

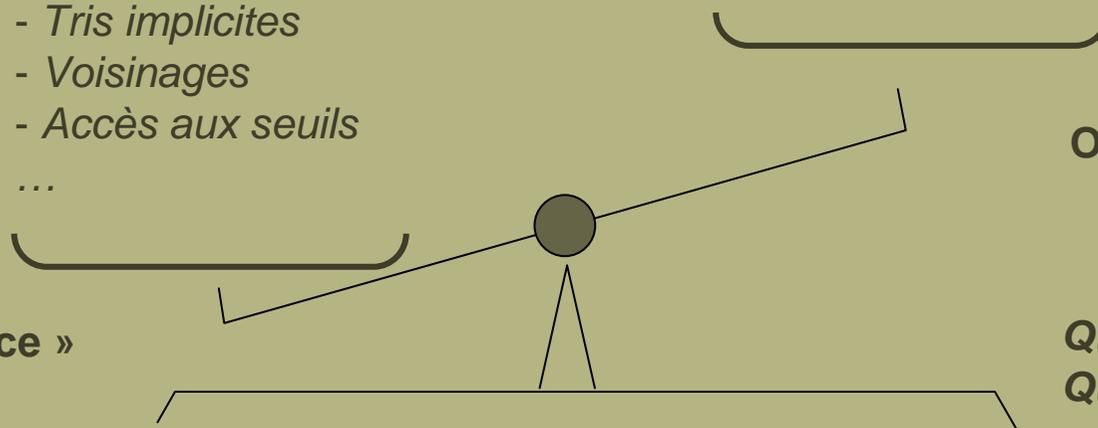
- *Granularités multiples*
- *Lectures comparative (en parallèle)*
- *Interactions*
- *Tris implicites*
- *Voisinages*
- *Accès aux seuils*
- ...

- *Granularité simple*
- *Animation*

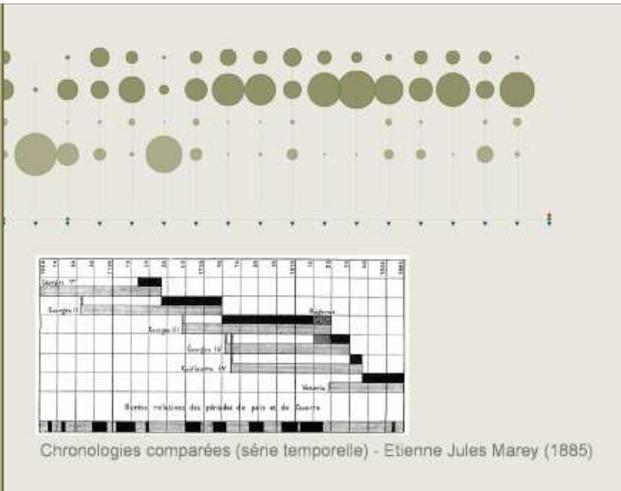
Outillage « espace »

Outillage « temps »

**Quels acquis ?
Quelles références ?**

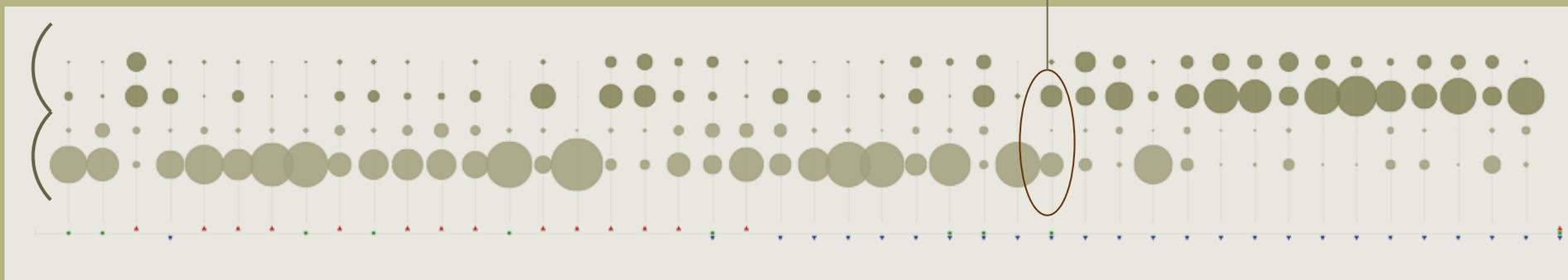


Temps = problèmes ?

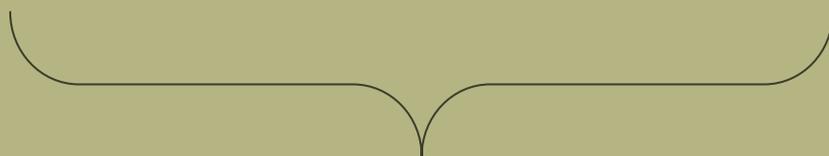


Une illustration:
École Thématique du
GDR MoDyS.

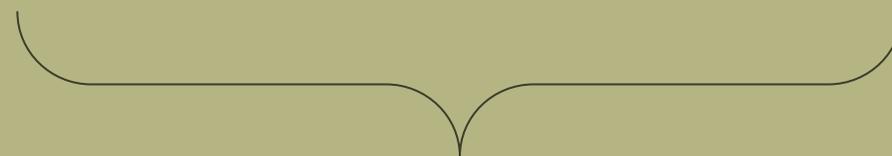
> Ne connais pas / n'utilise pas



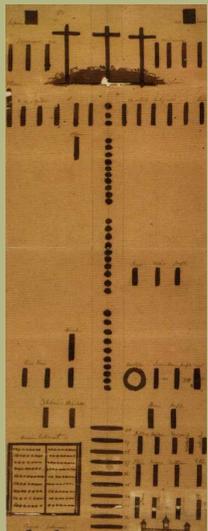
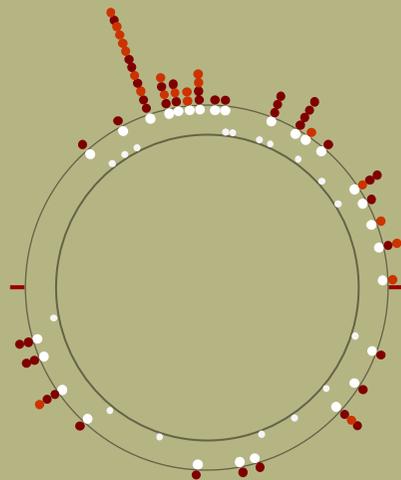
> Connais / utilise



> Visualisation de données orientées espace / quantités



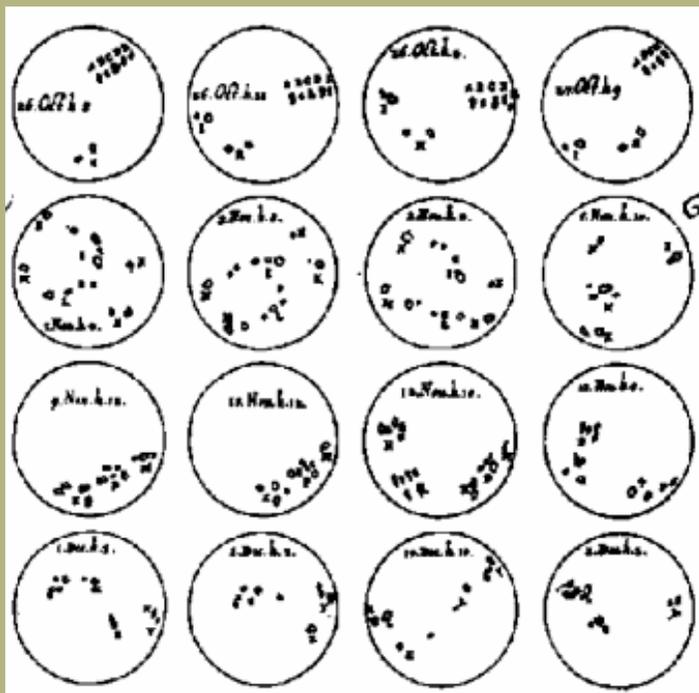
> Visualisation de données orientées temps



1. Le champ infovis [antécédents], quelques legs et méthodes dans l'appréhension de la dimension temporelle.

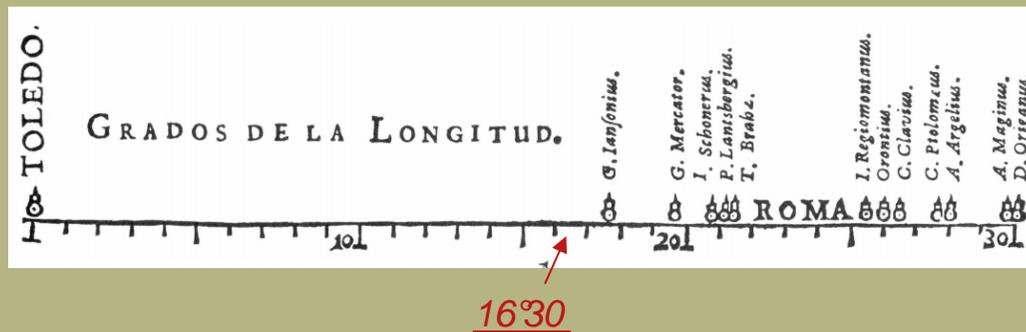
2. Les dimensions du paramètre temps [grille d'analyse]: définitions, exemples, applications, apports.

3 . Quelques mots de conclusion, et des enjeux .



-Configurations successives des taches solaires
Christopher Scheiner (1611)

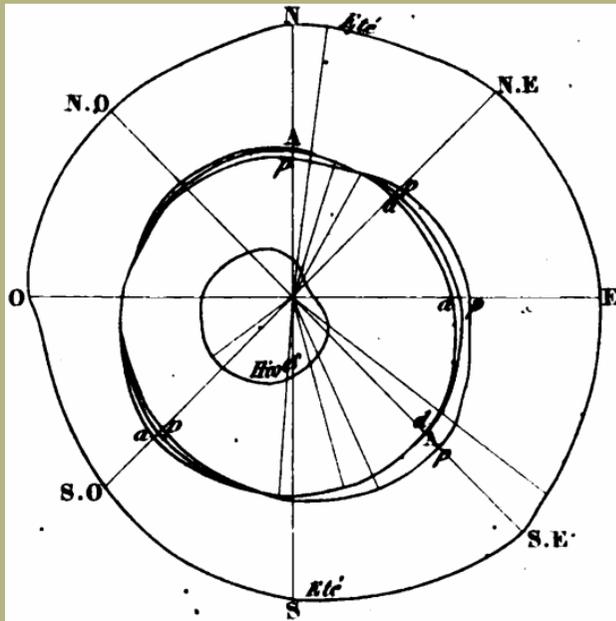
[Dans] Michael Friendly, "A Brief History of Data Visualization"



12 Estimations connues de la différence en longitude entre Tolède et Rome
M.F Van Langren (1644)

Michael Friendly, "A Brief History of Data Visualization".

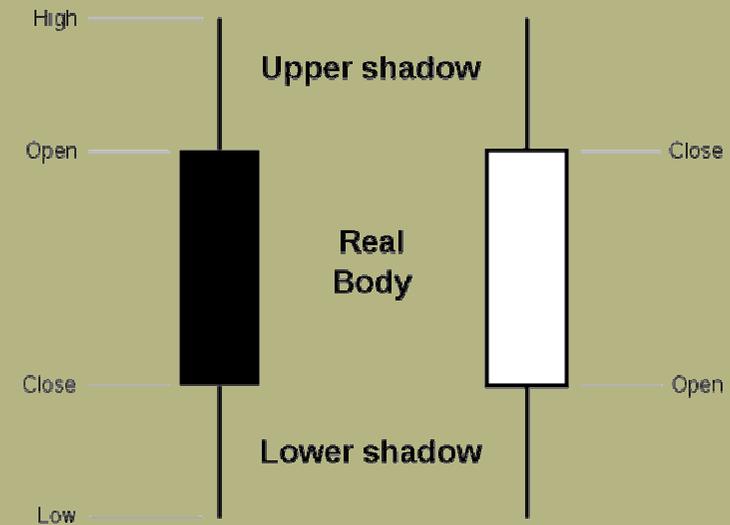
M.Friendly, Daniel J. Denis
« Milestones in the history of thematic cartography, Statistical Graphics , and Data Visualisation »
<http://www.datavis.ca/milestones/>



Rose thermométrique des vents

Léon Lalanne 1843

[Dans] Appendice au « Cours de Météorologie Complet » de L.F Kaemtz, Paulin Libraire-Editeur

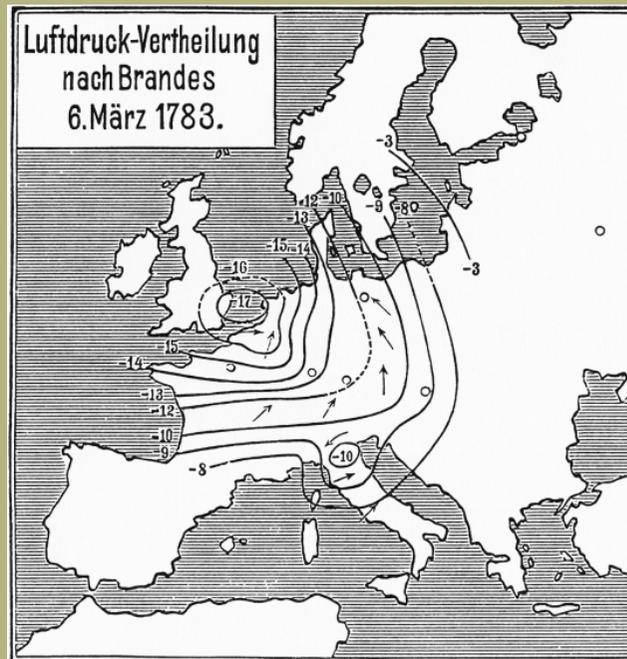


Chandeliers japonais (XVIII^{ème} S)

Munehisa Homma

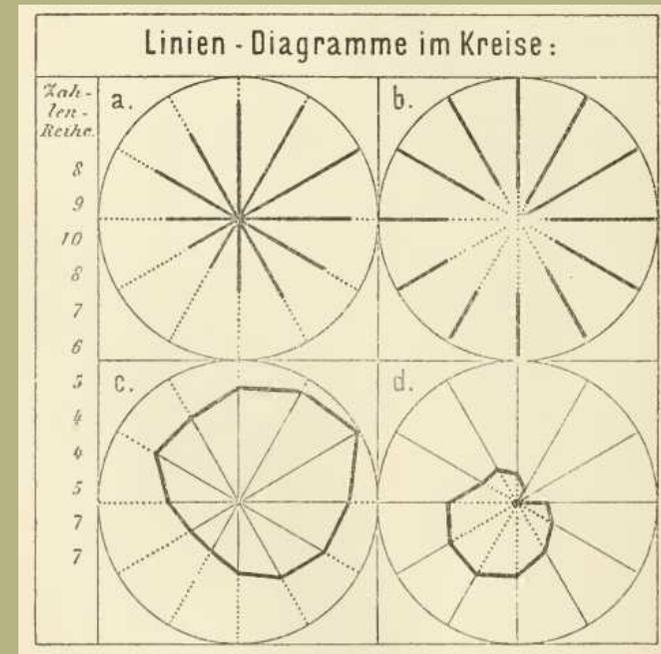
http://en.wikipedia.org/wiki/Candlestick_chart

M.Friendly, Daniel J. Denis
 « Milestones in the history of thematic cartography,
 Statistical Graphics , and Data Visualisation »
<http://www.datavis.ca/milestones/>



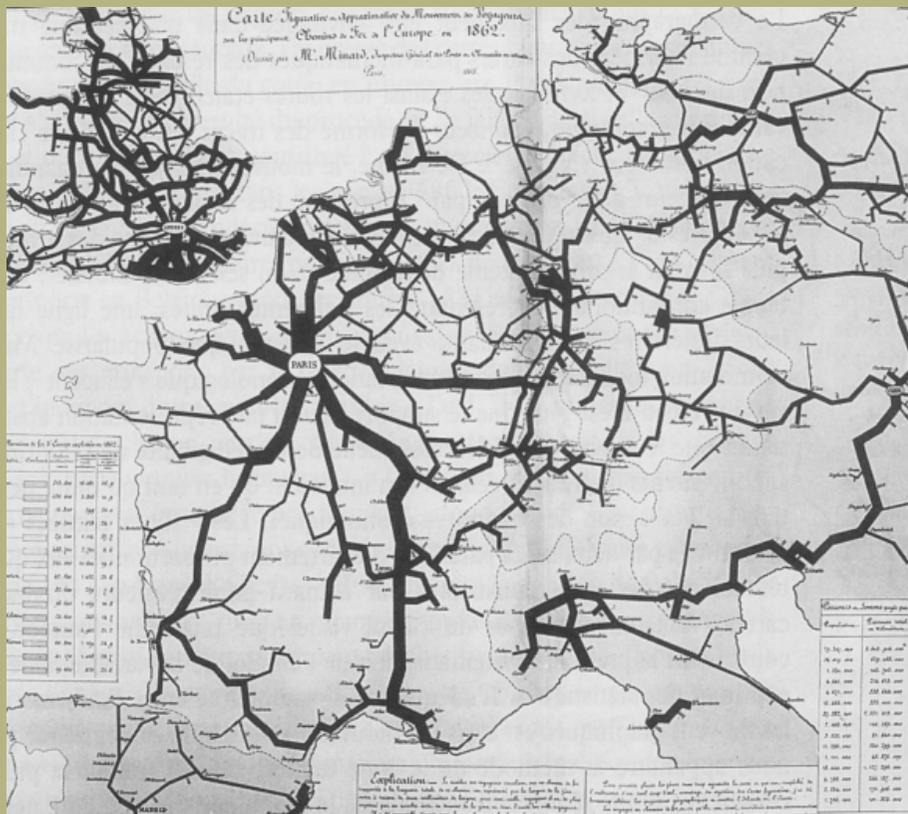
- The first weather map
 Heinrich Wilhelm Brandes (1816)

[Dans] Michael Friendly, "A Brief History of Data Visualization".



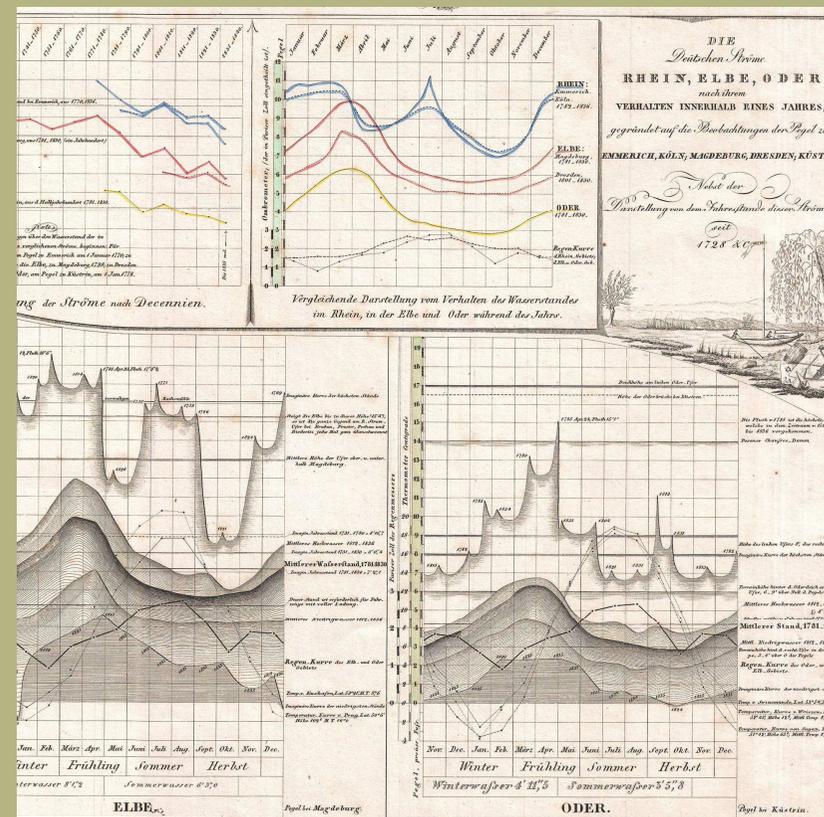
Star plot
 Georg von Mayr, 1877

M.Friendly, Daniel J. Denis
 « Milestones in the history of thematic cartography, Statistical Graphics , and Data Visualisation »
<http://www.datavis.ca/milestones/>



Carte figurative [...] des mouvements de voyageurs, C.J Minard (1865)

[Dans] G.Palsky Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au XIXe siècle CTHS 1996



Statistical chart (Rhin, Elbe, Oder). Berghaus, H. (1838).

commons.wikimedia.org/wiki/File:1838_Perthes_Chart_of_the_Rhin_e,_Elbe,_and_Order_Rivers_-_Geographicus_-_RheinElbeOder-perthes-1838.jpg

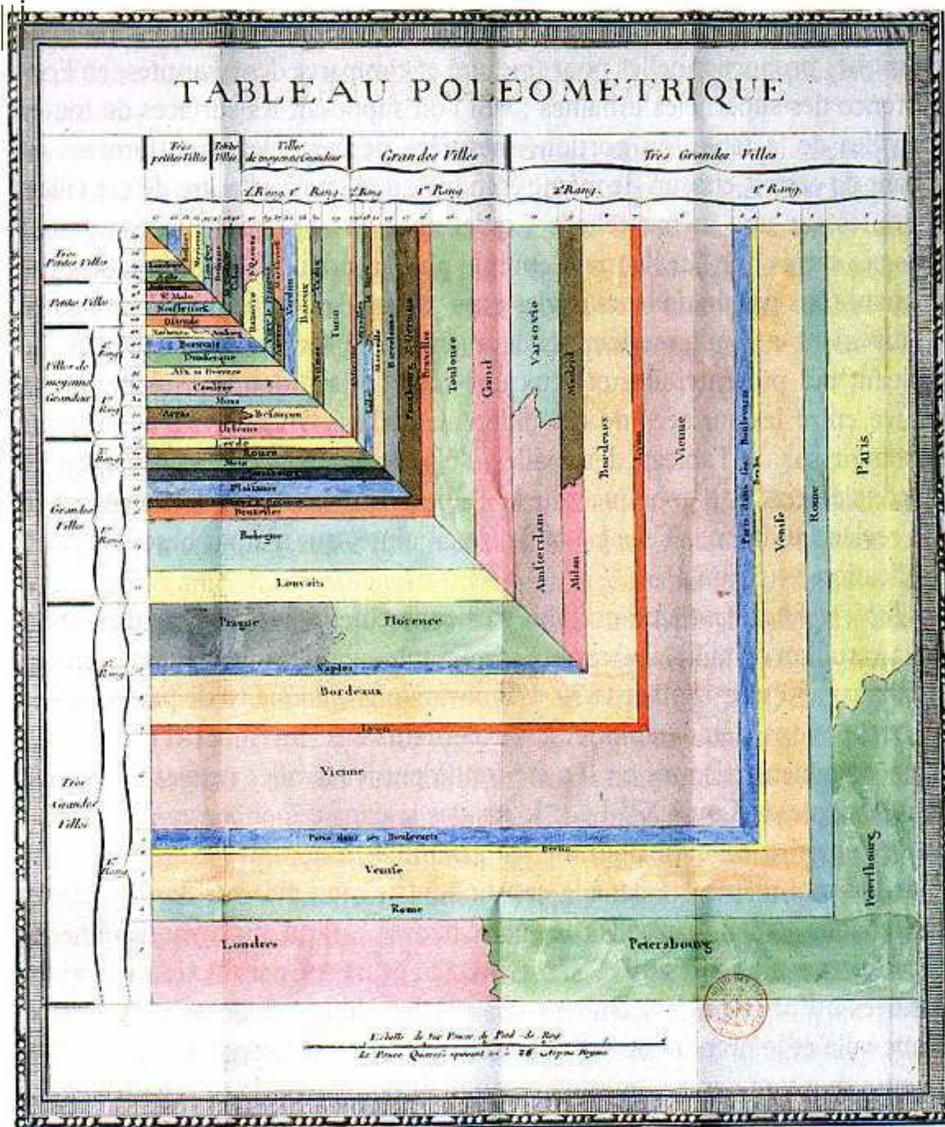


Tableau poléométrique Charles de Fourcroy (1782)

<http://euclid.psych.yorku.ca/SCS/Gallery/images/palsky/defourcroy3.jpg>

Numéro d'ordre des échoppes ou étals dans l'état des lieux de l'édifice

Largeur, profondeur

s. [19]	Wymiar kramów sklenicznych	Szerokość lok. ćw.	Głębokość lok. ćw.	Census antiquus	Census novus
1	P. Anna Janiszowska	3¼	2	32	34
2	P. Anna Nowacka	3½	3¼	28	32
3	P. Zofia Kułaczkowska	3½	3¼	28	32
4	P. Reyna Ptaszkiewiczowa Tył tego kramu	3¼ 3½	3¼	24	30 ¹²
5	P. Zofia Szotowicowa	4	4½	34	36
6	P. Katarzyna Grodzka	3½	4¼	34	40
7	P. Reyna Maruchowicowa	3¾	4	34	40
8	P. Zofia Drozdowicowa	3¼	3¼	34	36
9	P. Agnieszka Preclichowa	4	3½	32	32
10	P. Agnieszka Ziębłowska	4½	3½	34	38
11	P. Kazimierz Kuczewicz	4¾	3¾	34	38
12	P. Anna Jastrzębska	3¾	3¾	30	30
13	P. Joanna Mierzeiowska	3¾	4½	30	32
14	P. Wiktoria Rogalska	3¼	4	22	24
15	P. Katarzyna Zagorska	3	4	22	24
16	P. Konstancja Thorzowska	3	4	22	24
17	P. Barbara Baworowska	3	4¾	22	24
18	P. Anna Szydłowska	2¾	5	22	24
19	P. Kunegunda Kozłowska	3¼	5	22	24
20	P. Marianna Stanisowska	3	4¾	16	16
[s. 20] 21	P. Magdalena Witkowska	4½	4½	26	28
22	P. Jadwiga Gdowska	2¾	4¼	16	18
23	P. Stanisław Głowinski	3¼	4¼	16	20
24	P. Pietrzykowa	3	4¼	16	16
25	P. Miskiewiczowa	4¼	4¼	20	22
26	P. Michał Kałder	4½	4	20	22
27	P. Gałuskiewiczowa	4¼	3¾	20	22
28	P. Michniewiczowa	4	4¼	20	22
29	P. Łukasz Dziedzicki	8½	3½	24	28



↑
Propriétaire

↑ ↑
Taxe avant/après 1760

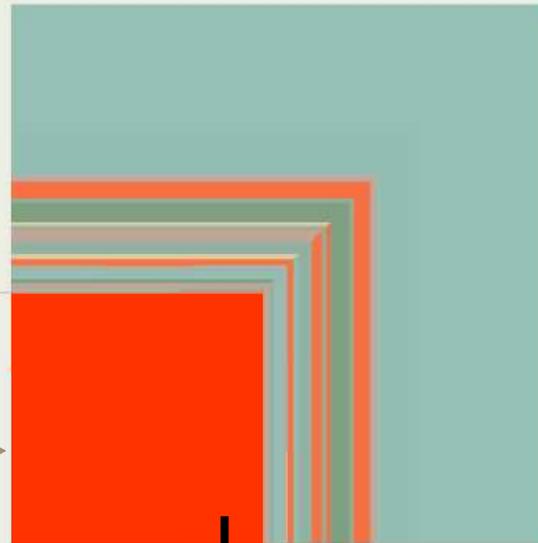


stall 28 - P. Jan Kroczkiewicz
(2.51 m²)

→ ses dimensions, son propriétaire

Échoppe

Sa surface



kramy litewskie - 33 stalls
(lithuanian stalls)

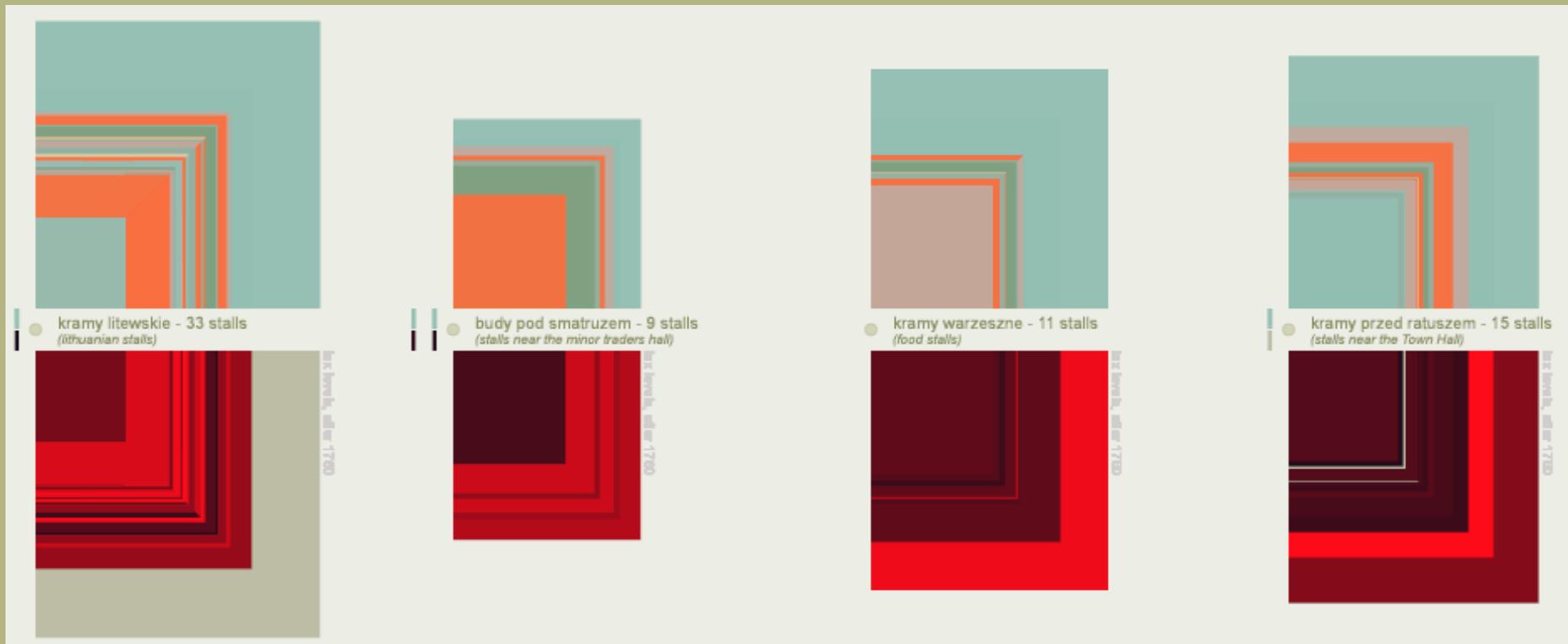
Son « intensité » de taxation (+ intense, + élevé)

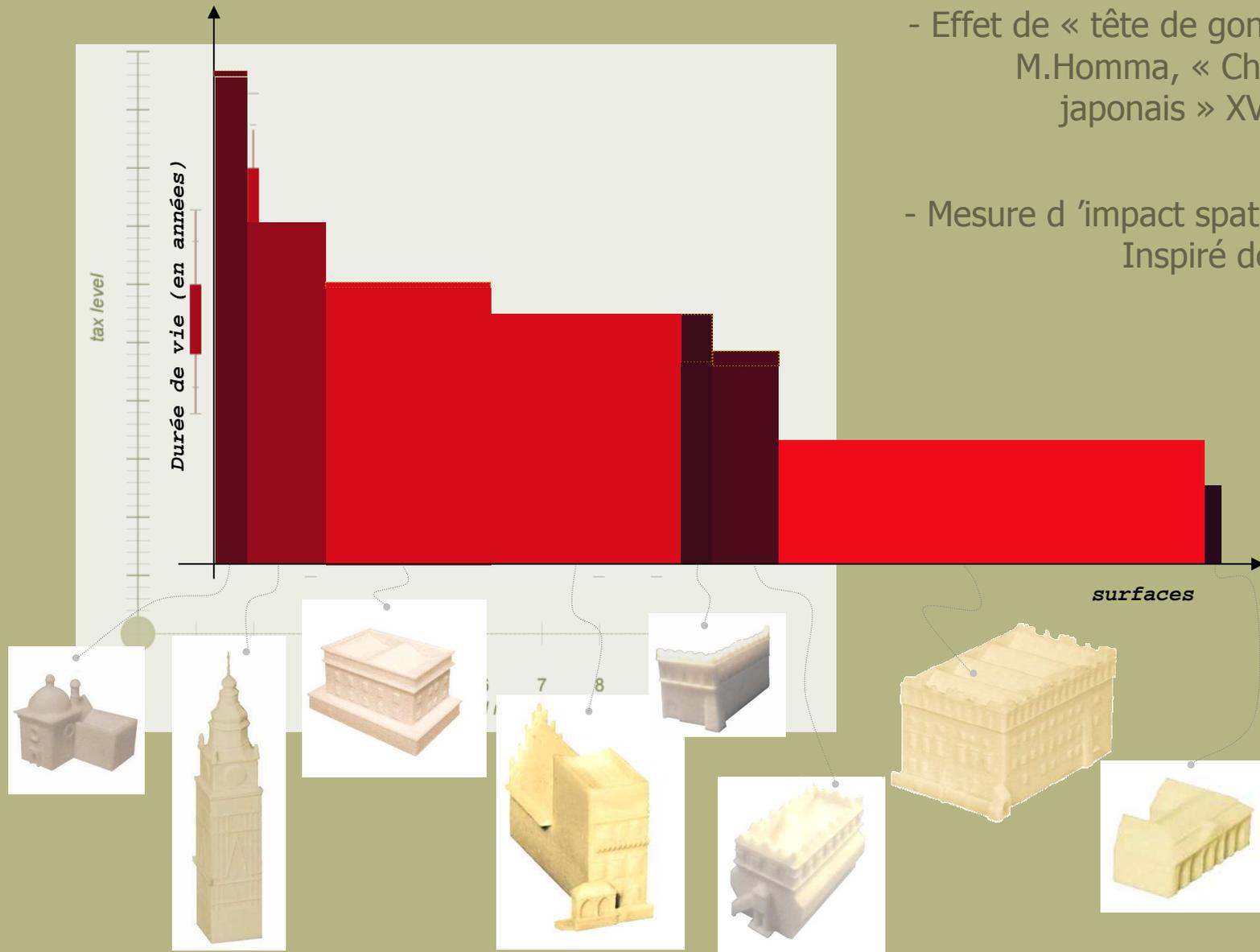
Le taux d'augmentation



Census novus 36 (Census antiquus 30)
ratio per m²: 14.34 (increase :20%)

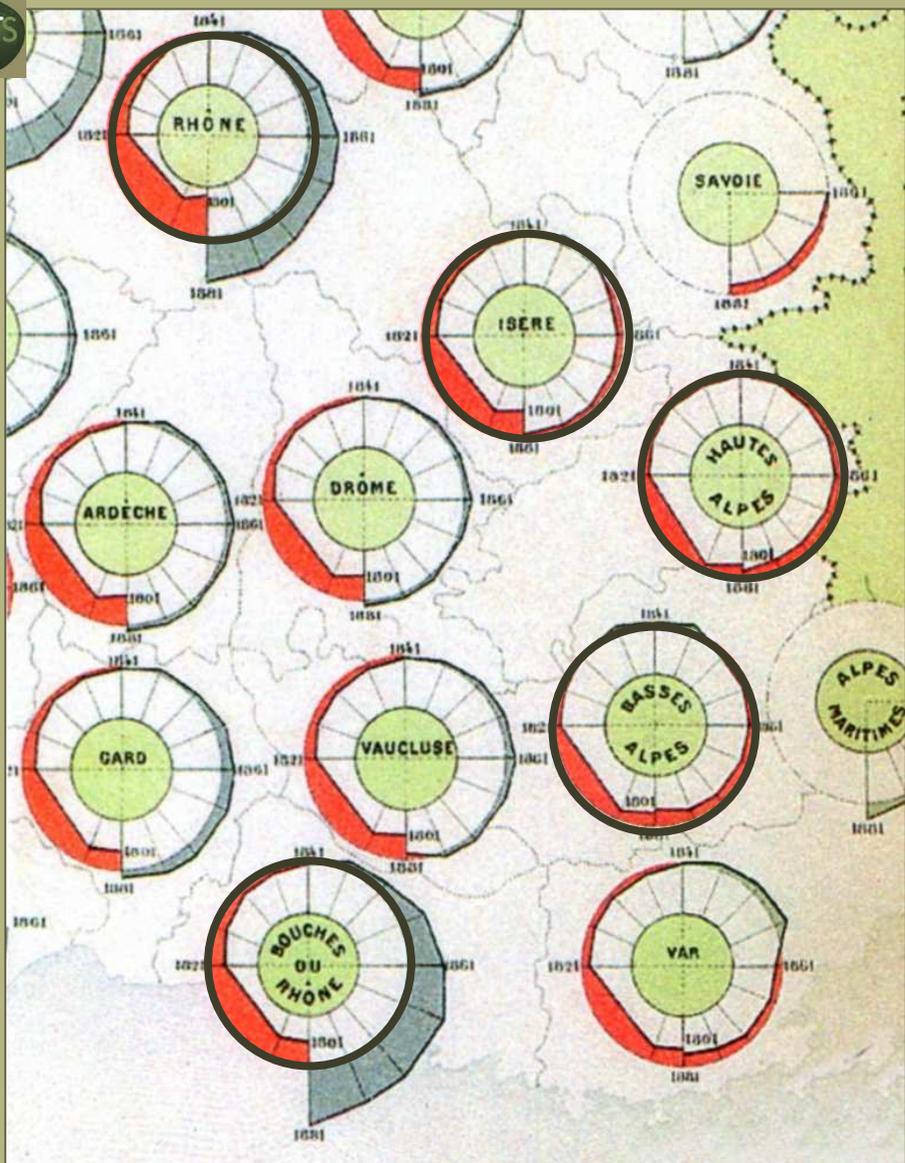
- Pas de rapport entre surface et niveau de taxation
- Variété des surfaces, (et moyenne compacte)





- Effet de « tête de gondole » ?
M.Homma, « Chandeliers japonais » XVIIIème s

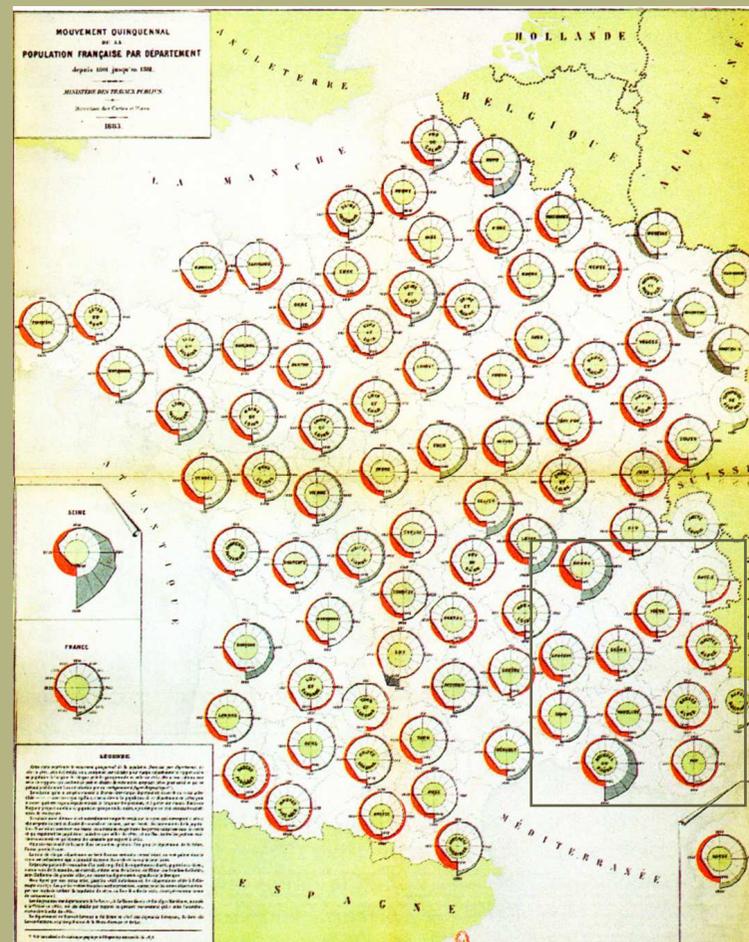
- Mesure d 'impact spatio-temporel
Inspiré de C.J Minard



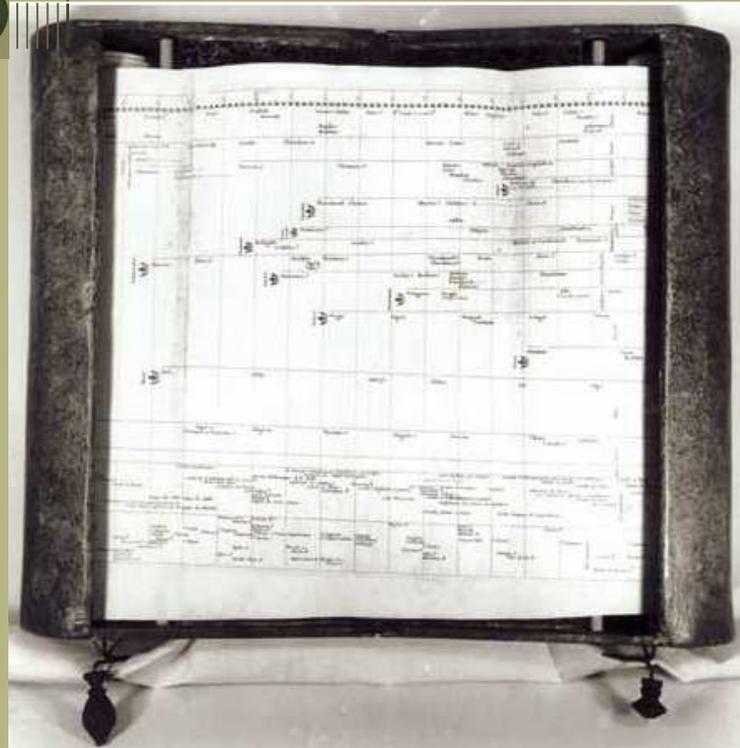
Mouvement quinquennal de la population par département 1801 - 1881.

Album de Statistique Graphique, 1884, 25.

[Dans] G.Palsky Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au XIXe siècle CTHS 1996

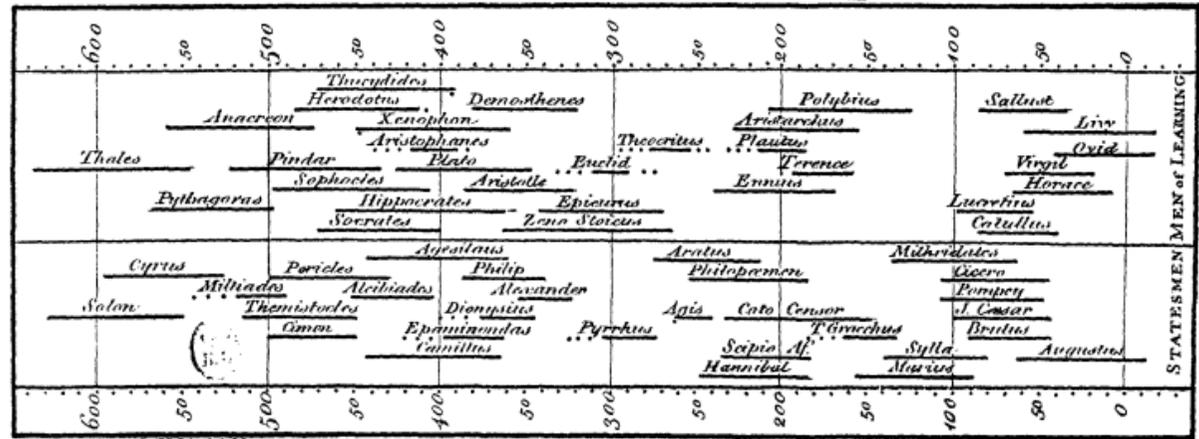


G.Palsky. Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au XIXe siècle. CTHS 1996

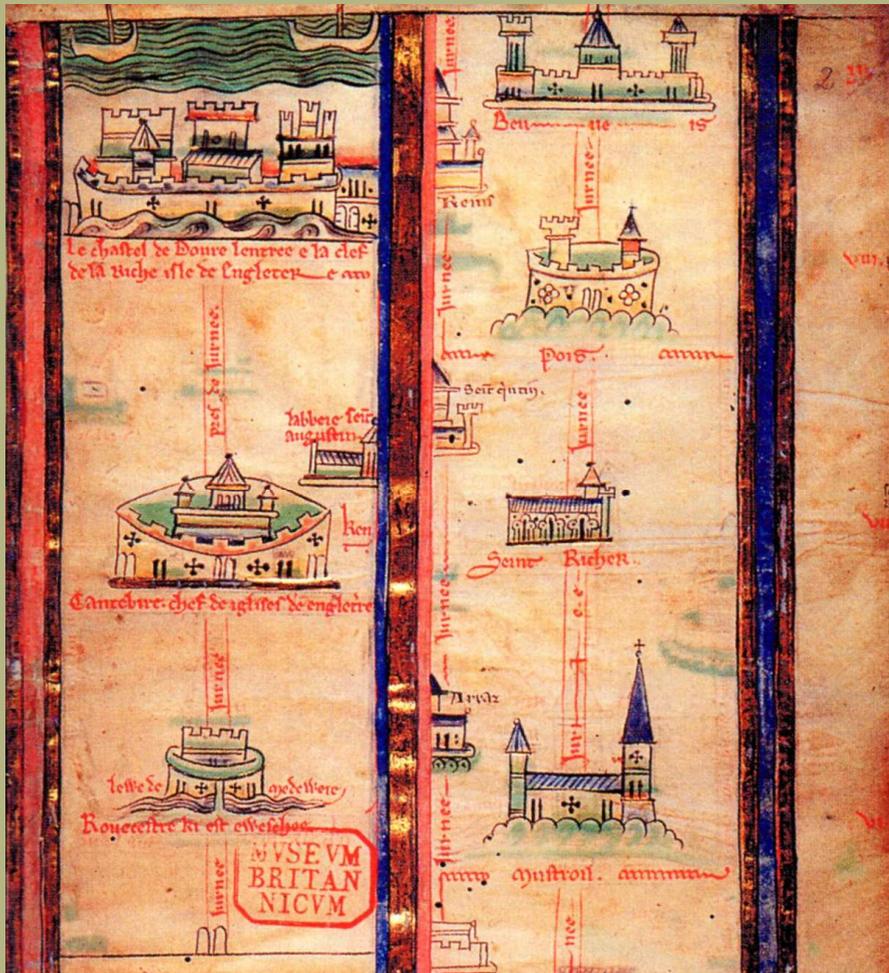


Carte chronologique
Jacques Barbeu-Dubourg 1753

A Specimen of a Chart of Biography.



Historical timeline
Joseph Priestley, 1765

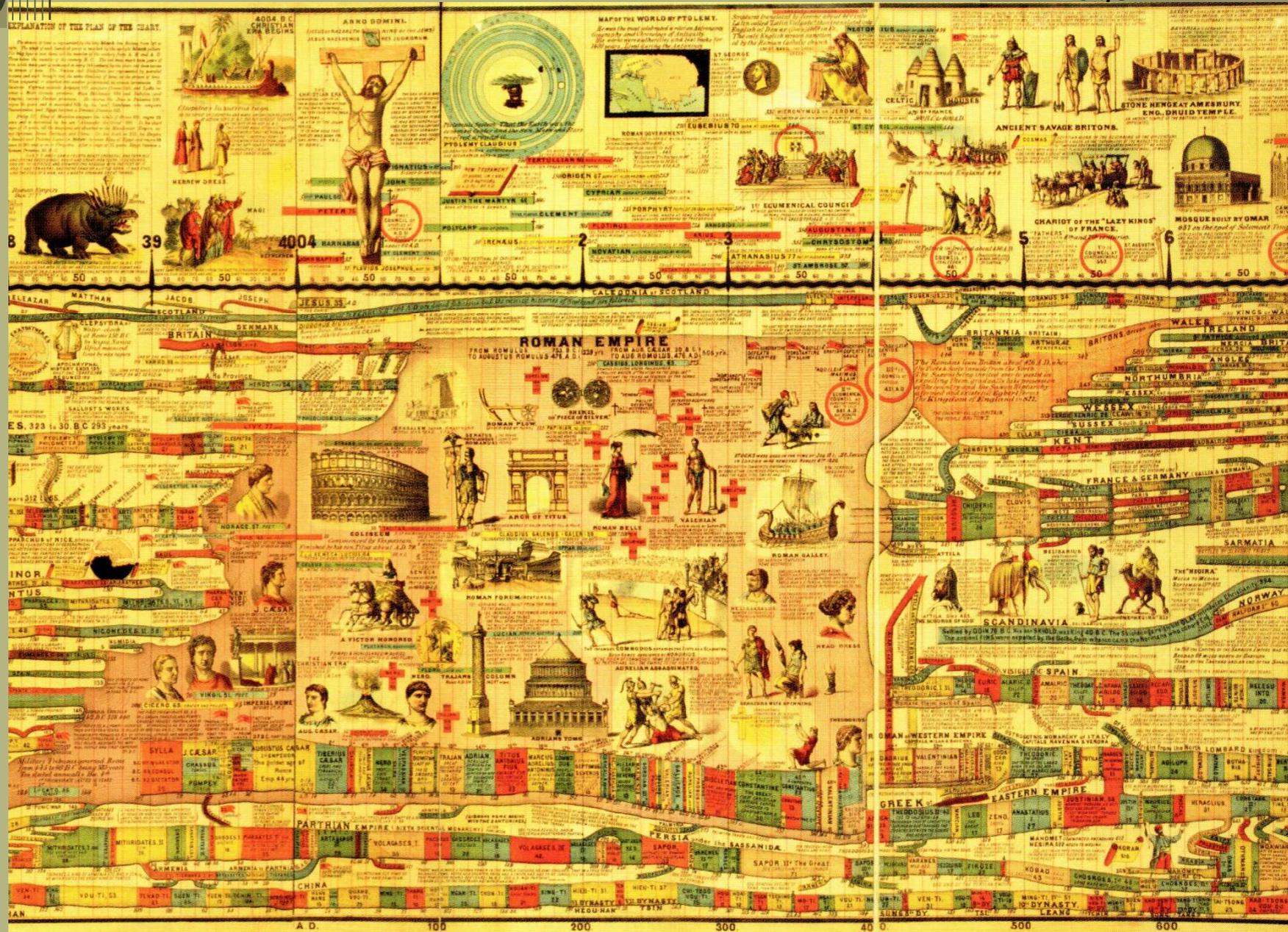


Carte ruban - itinéraire

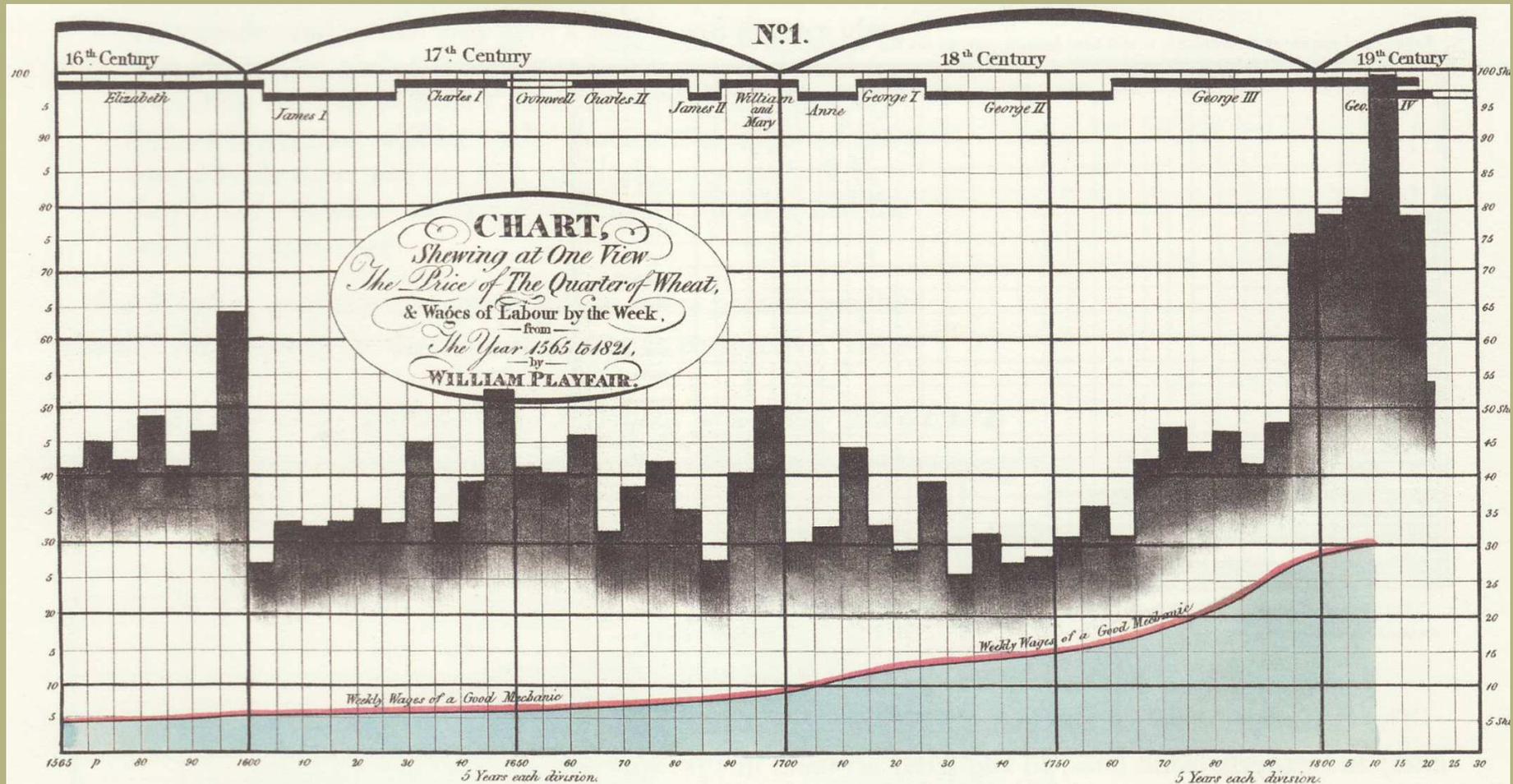
*Ici itinéraire Londres-Jérusalem,
XIIème s. Matthew Paris*

Une différence : temps « ordinal »

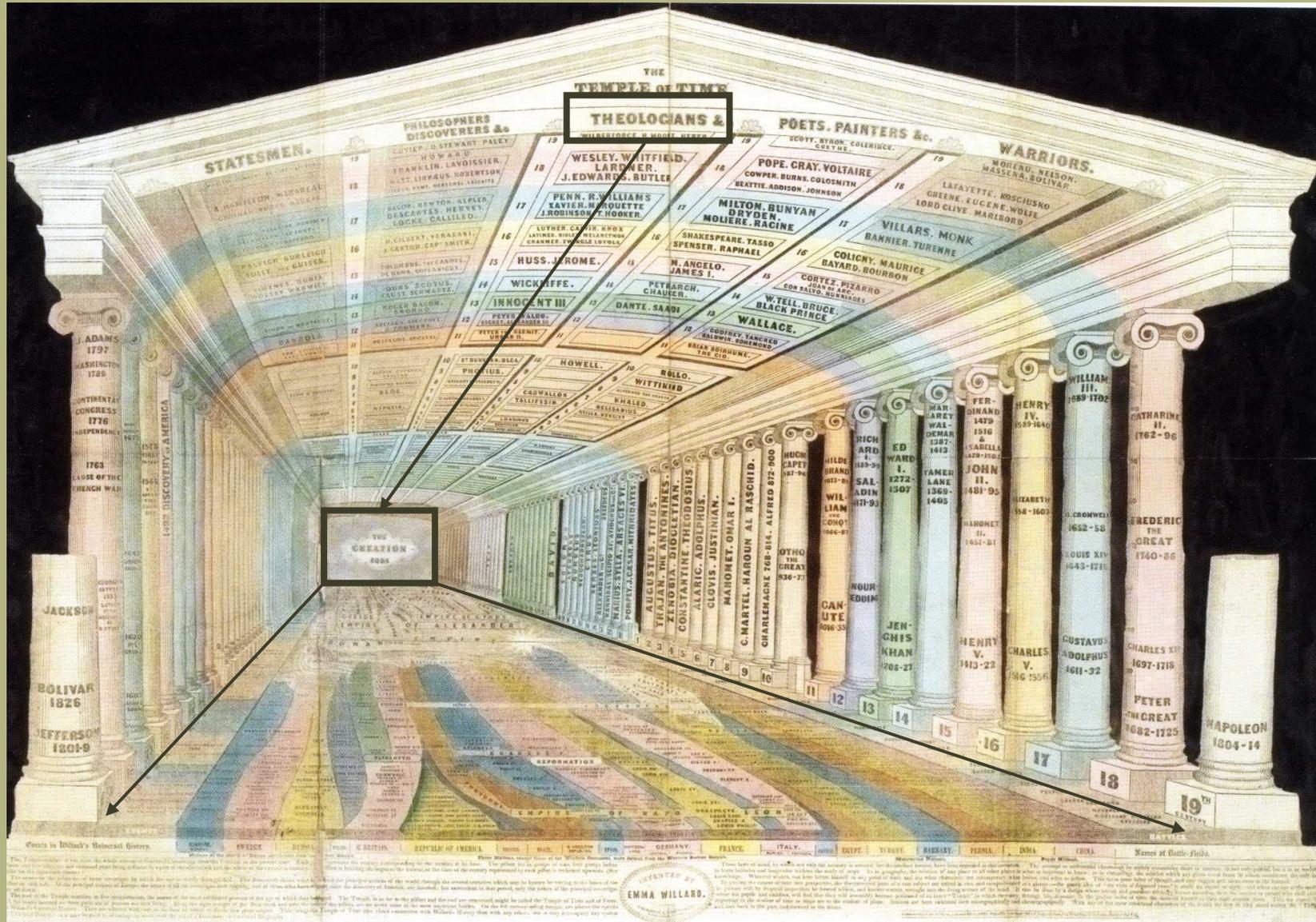
[Dans] J.Lefort « L'aventure cartographique » Belin 2004



Synchronological chart, Sebastian C. Adams, 1871
 [Dans] D.Rosenberg et A.Grafton «Cartographies of Time » PAP 2010

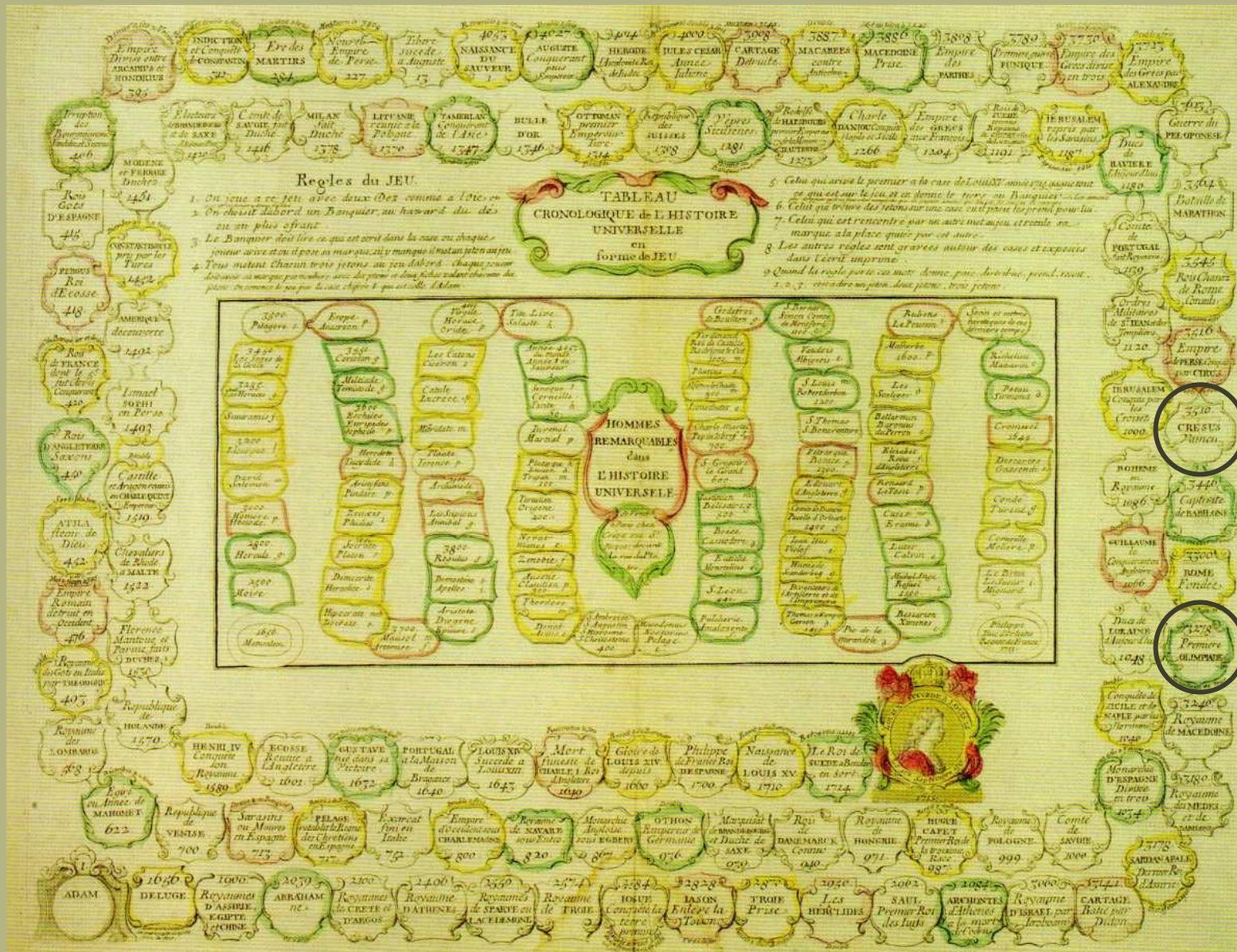


Prix du blé vs. salaire moyen 1565-1821 (série temporelle)
 William Playfair 1821

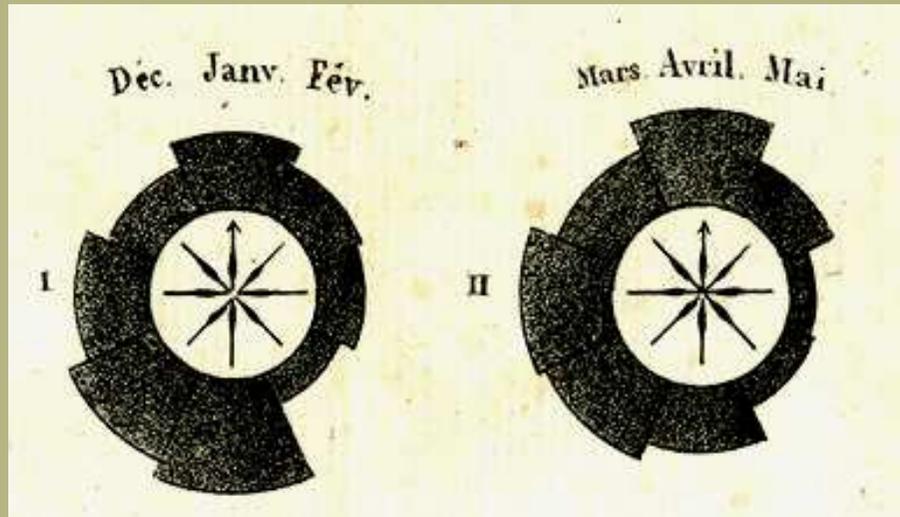


Temple of Time Emma Willard 1846

<http://www.dataavis.ca/gallery/timelines.php>

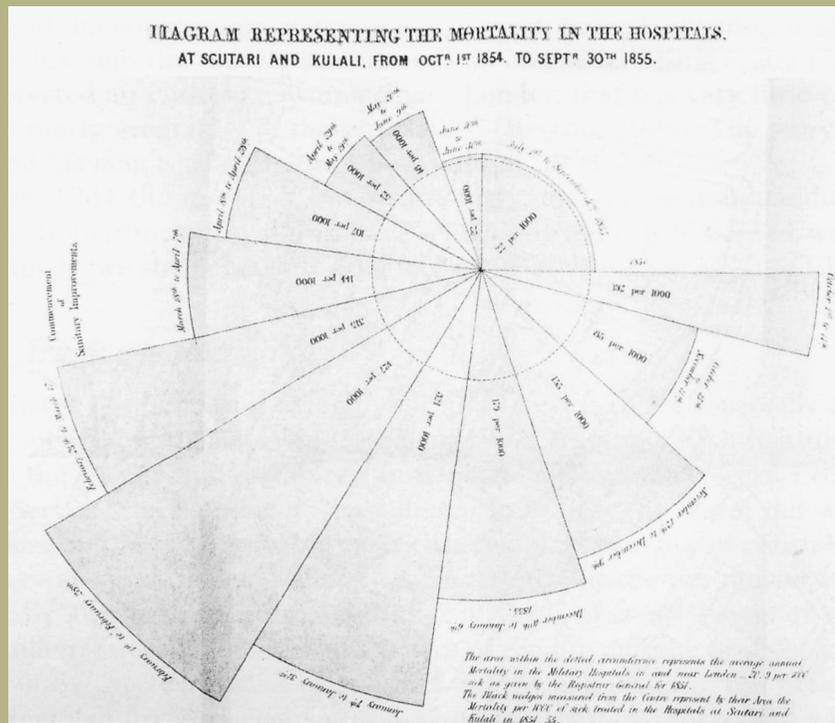


Jeu de plateau, « tableau chronologique » XVIIème s.
 [Dans] D.Rosenberg et A.Grafton « Cartographies of Time » PAP 2010



Des alternatives au modèle dominant

André Michel Guerry 1829
<http://www.datavis.ca/gallery/timelines.php>

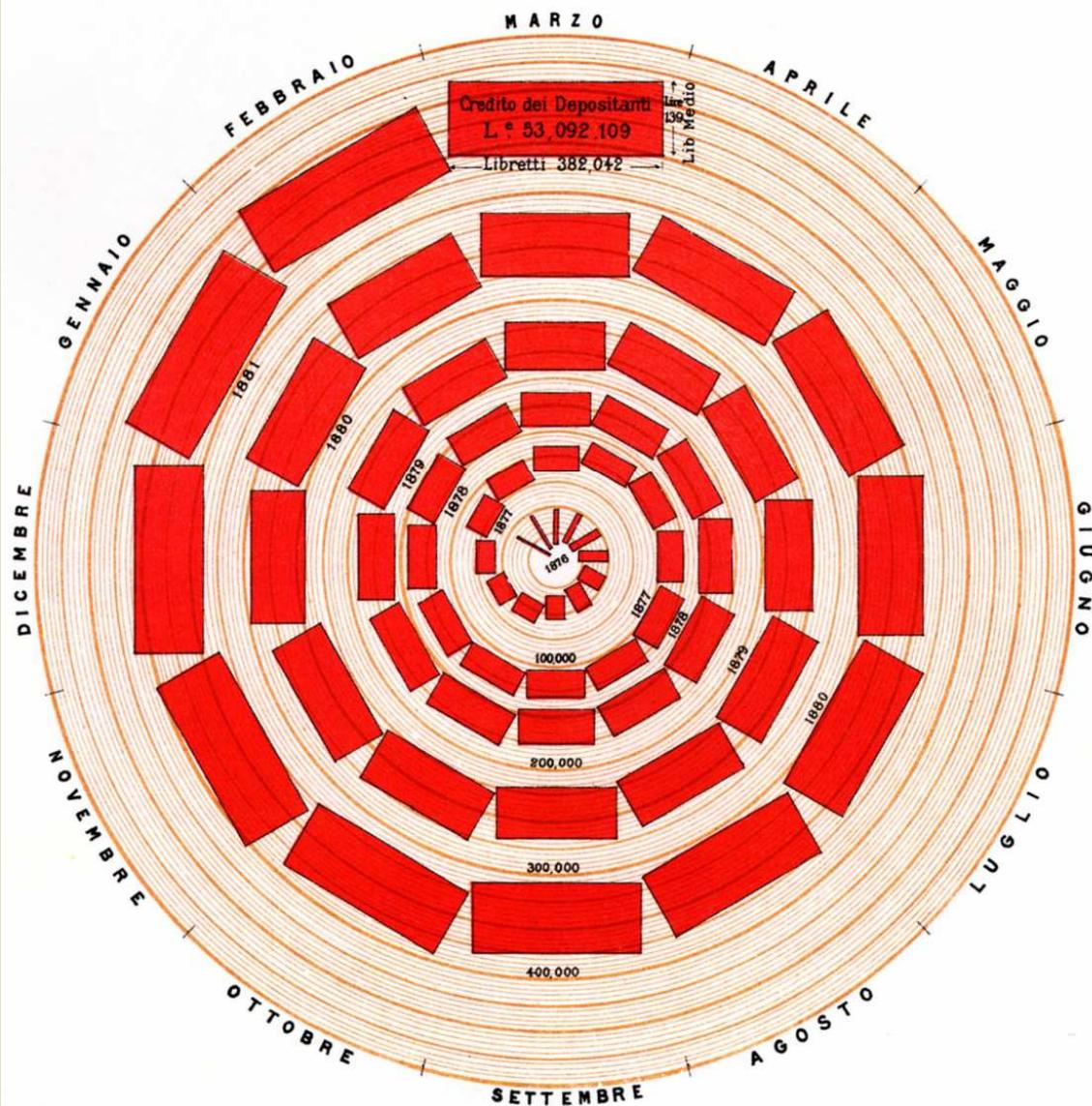


Florence Nightingale 1856
 [Dans] R.Spence "Information
 Visualisation" Addison-Wesley 2001



CASSE POSTALI DI RISPARMIO ITALIANE

Numero dei Libretti, Libretto medio e Deposito totale
al fine di ogni mese



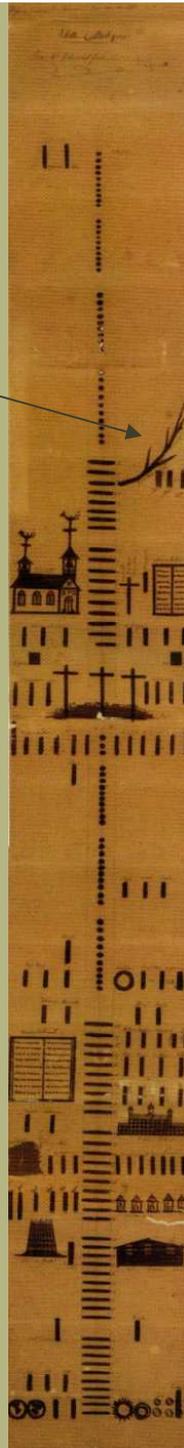
Legs

Des alternatives au
modèle dominant

Antonio Gabaglio 1888

[Dans] E.R Tufte «The visual display of quantitative information » Graphics Press 2001

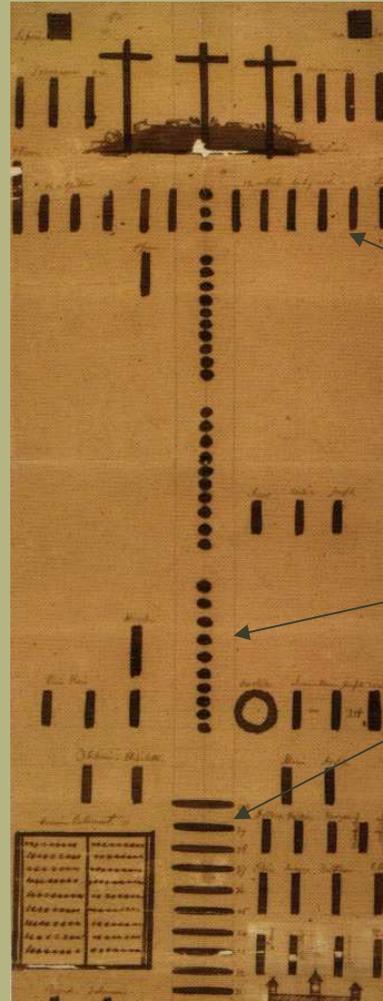
Réforme protestante



Tour de Babel



création



Personnages importants



années

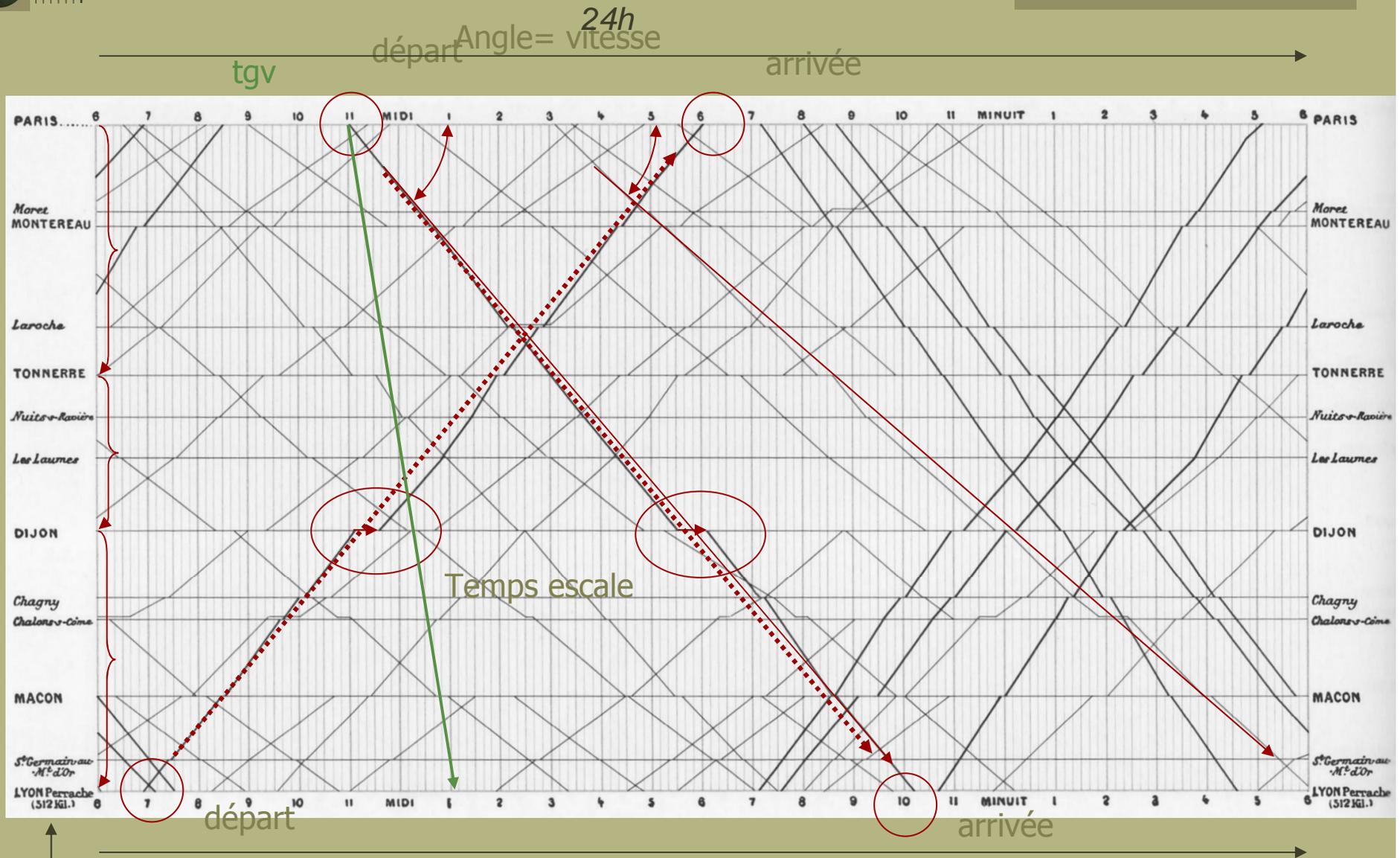


siècles



Echelle catholique, F.N Blanchet, 1840

Dans D.Rosenberg et A.Grafton «Cartographies of Time » PAP 2010



Gares, distances

« Règle de Tufte » : $1+1 = 3$
 horaires + distances =
 horaires + distances + comparaison des vitesses

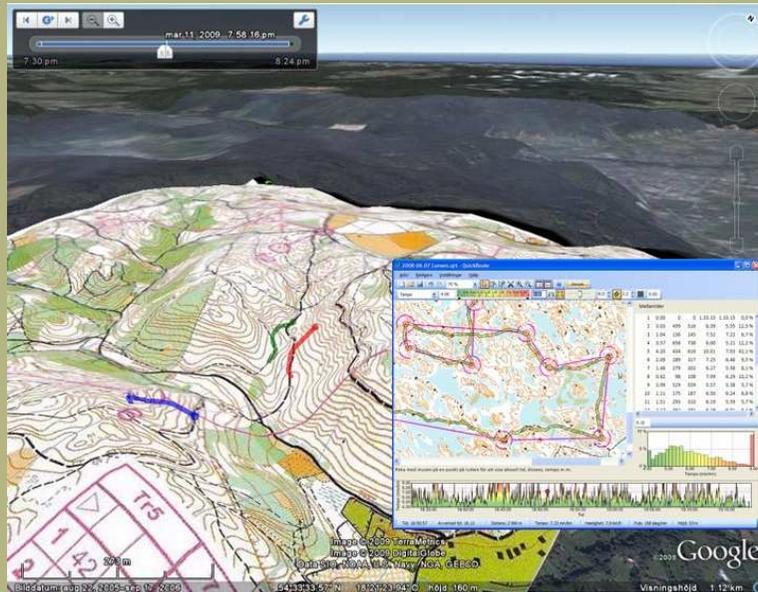
Train schedule E.J. Marey 1885

Dans E.R Tufte The visual display of quantitative information ,
 Graphic Press, Cheshire 2001



Quick route.

<http://www.matstroeng.se/quickroute/fr/index.php>



Legs :: pourquoi?

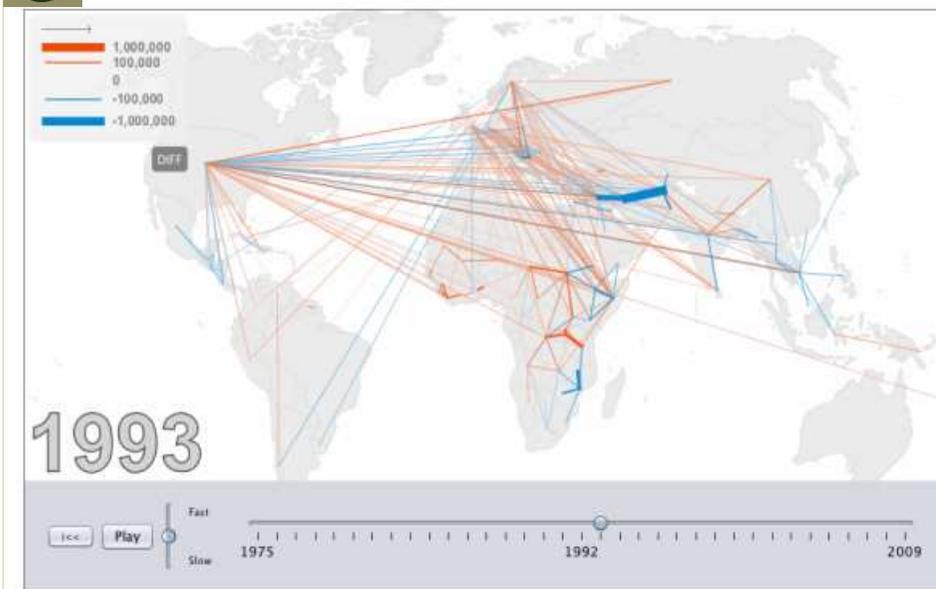
Pourquoi s'attarder sur ces exemples; quels enseignements à l'heure où les S.I autorisent:

- Données massives ,
- Tri et pré-traitements,
- Calcul au vol (dynamique)
- Interactivité
- Standardisation
- Acquisition temps réel / partagée
- Disponibilité en ligne multi-plateforme,
- Animation (temps > temps)
- etc.



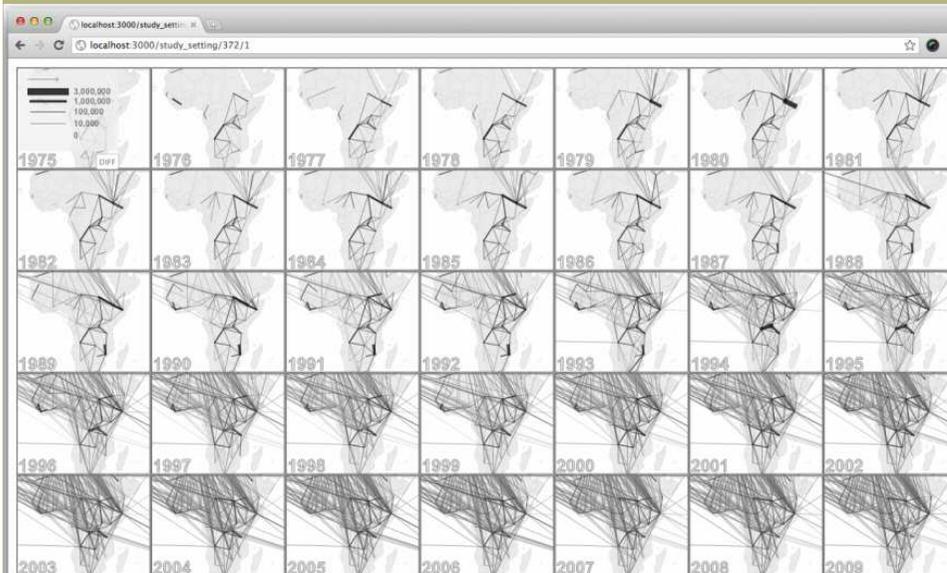
CityMotion - Pedro M. Cruz
MIT Portugal - player.vimeo.com/video/1021823

Legs :: pourquoi?



Pourquoi s'attarder sur ces exemples; quels enseignements à l'heure où les S.I autorisent:

- Données massives ,
- Tri et pré-traitements,
- Calcul au vol (dynamique)
- Interactivité
- Standardisation
- Acquisition temps réel / partagée
- Disponibilité en ligne multi-plateforme,
- Animation (temps > temps) *
- etc.



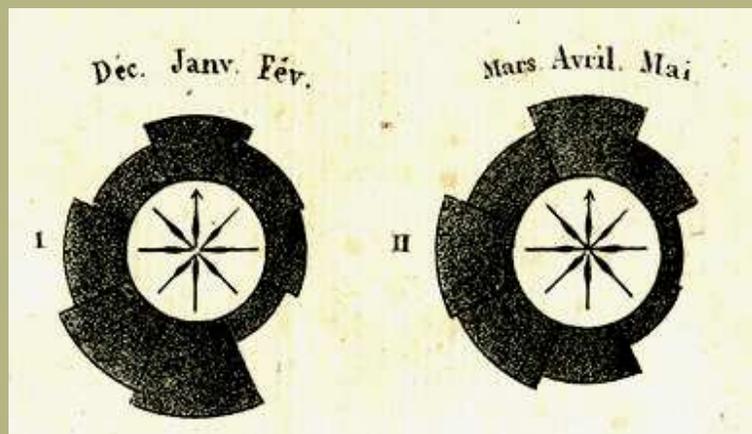
**A Qualitative Study on the Exploration of Temporal Changes in Flow Maps with Animation and Small-Multiples*

Ilya Boyandin, Enrico Bertini Denis Lalanne

Des legs illustrant des principes contemporains dans la production d'une visualisation

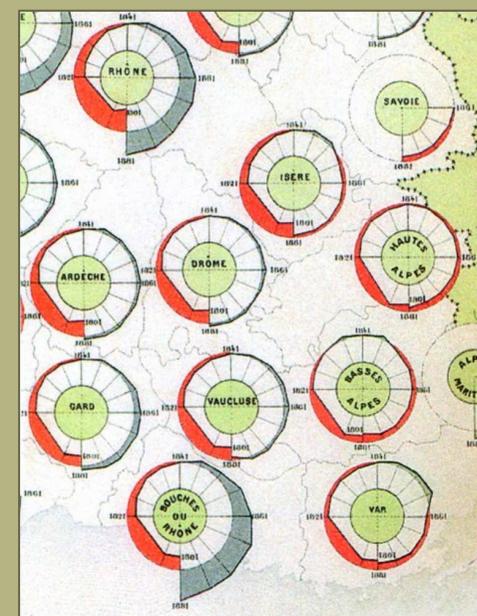
>> Data/ink ratio principle;
overviews first, details on demand,
1+1 = 3; etc.

> *Le concept de simplicité*



Cycles

André Michel Guerry 1829
<http://www.datavis.ca/gallery/timelines.php>



Série

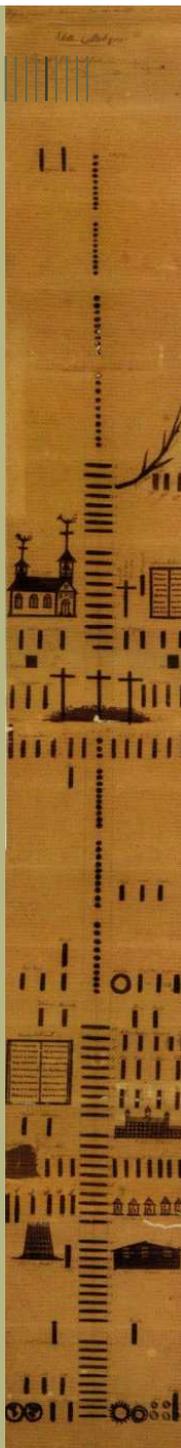
Mouvement quinquennal de la population par département 1801 - 1881.
 Album de Statistique Graphique, 1884, 25.
 [Dans] G.Palsky Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au XIXe siècle CTHS 1996

Des legs illustrant un constat de besoin: raisonner sur un temps « multidimensionnel »:

- > *des aspects;*
- > *des points de vue.*

Granularités

Echelle catholique, F.N Blanchet, 1840
 Dans D.Rosenberg et A.Grafton « Cartographies of Time » PAP 2010



Quelles dimensions du paramètre temps prendre en compte?

Quelles solutions pour les visualiser?

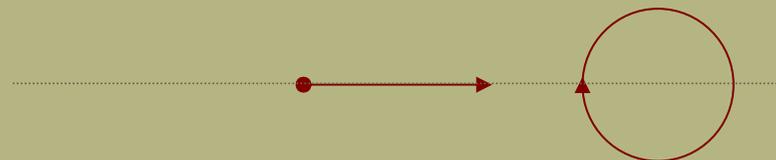
> Une grille de notions-outils

Comment avance t'il ?

Progression

Structure

Echelle



Derrière chacune de ces notions des choix sur comment formaliser puis visualiser une information temporelle

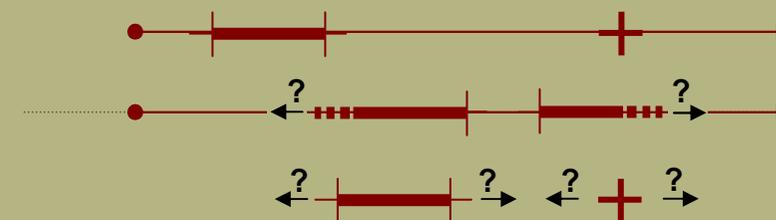
Comment est-il décompté, décrit, formalisé ?

Domaine

Primitives

Granularité

Ancrage



Est-il complètement déterminé?

Résolution

Périodisation

Bornage flou

Dépendance

Visualisation of time-oriented data

W.Aigner, S.Miksch,

H.Schumann, C.Tominski

Springer 2011

Comment avance t'il ?

Progression

Structure

Echelle

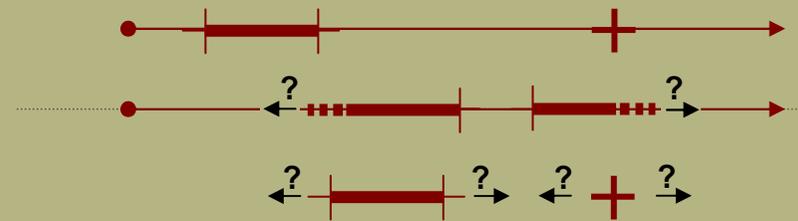
Comment est-il décompté,
décrit, formalisé ?

Domaine

Primitives

Granularité

Ancrage



Est-il complètement déterminé?

Résolution

Périodisation

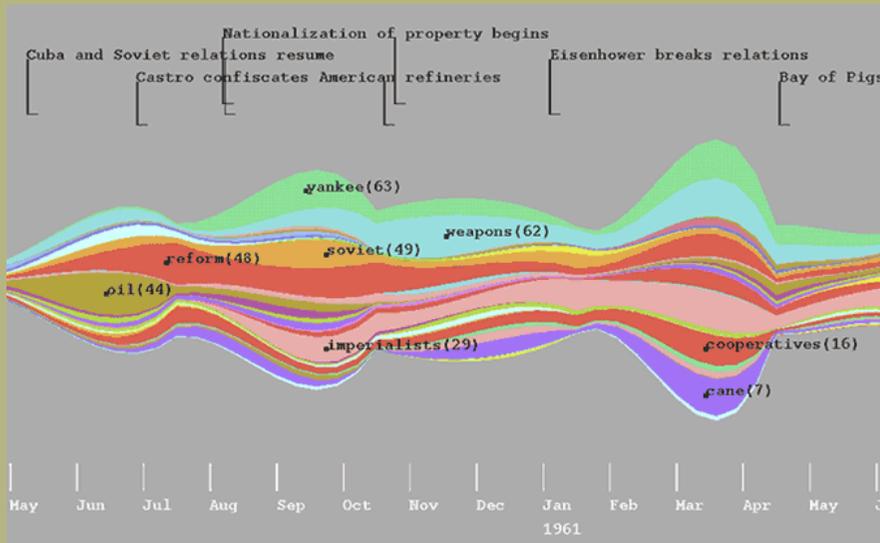
Bornage flou

Dépendance

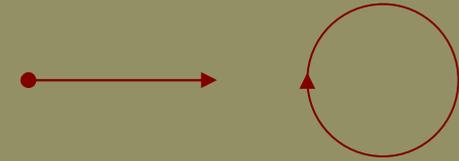


Theme river

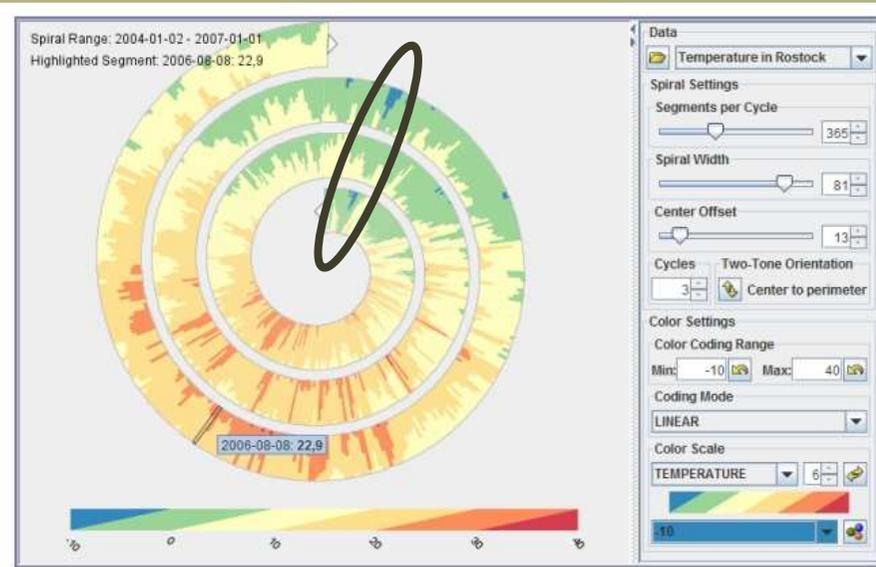
http://vis.pnnl.gov/research_themriver.stm



Progression



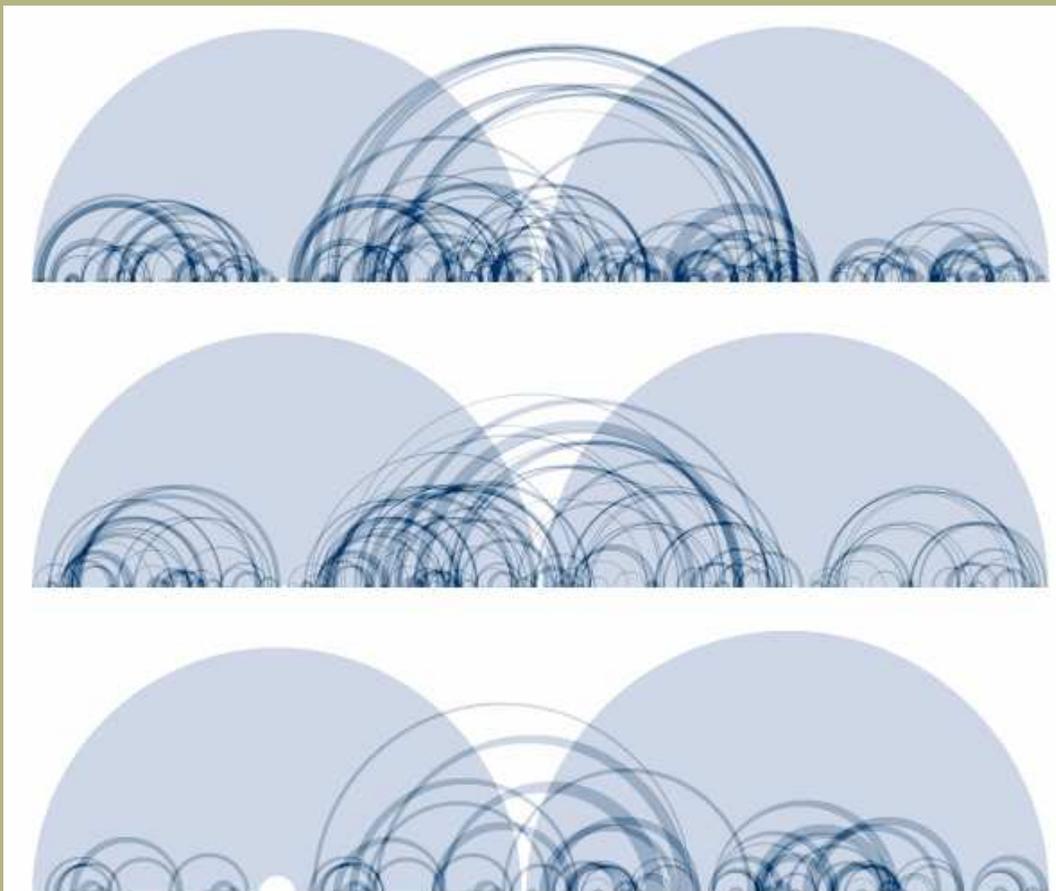
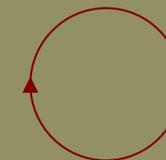
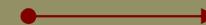
Temps linéaire : données réparties le long d'une ligne de temps



Enhanced Interactive Spiral Display

Tominski C., Schumann H. <http://www.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/TTS/TTS.html>

Temps cyclique : données observées du point de vue de leur répétition (sur une période donnée – année, mois, siècle, etc.)



Bach, Three of the Goldberg Variations

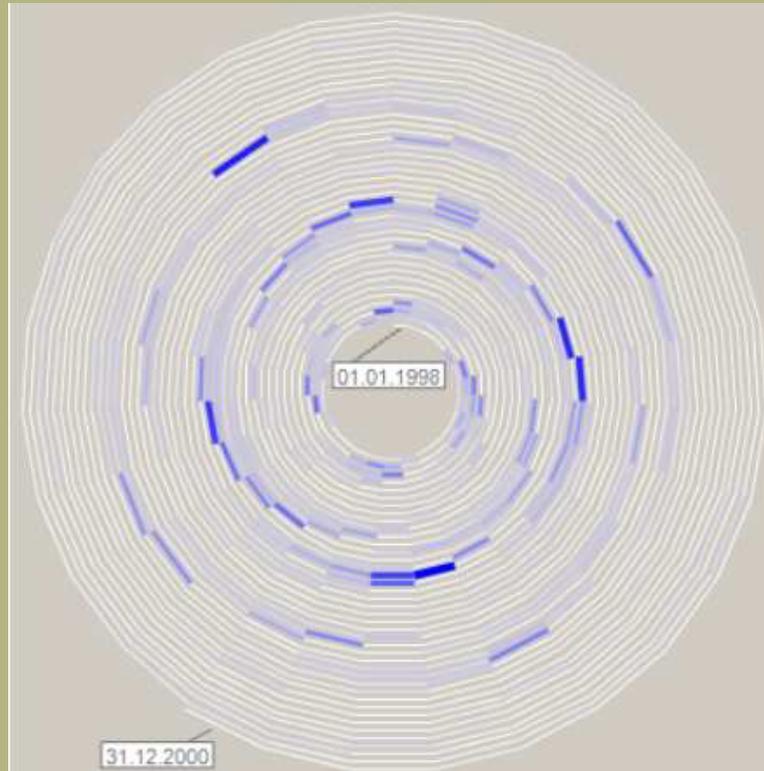
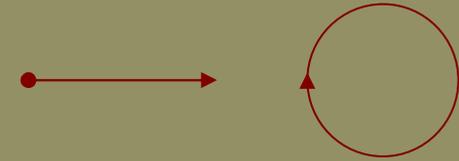
The images are as closely related as the music and show the AABB form.

Pas inhérent au problème, mais à la façon dont on le regarde:

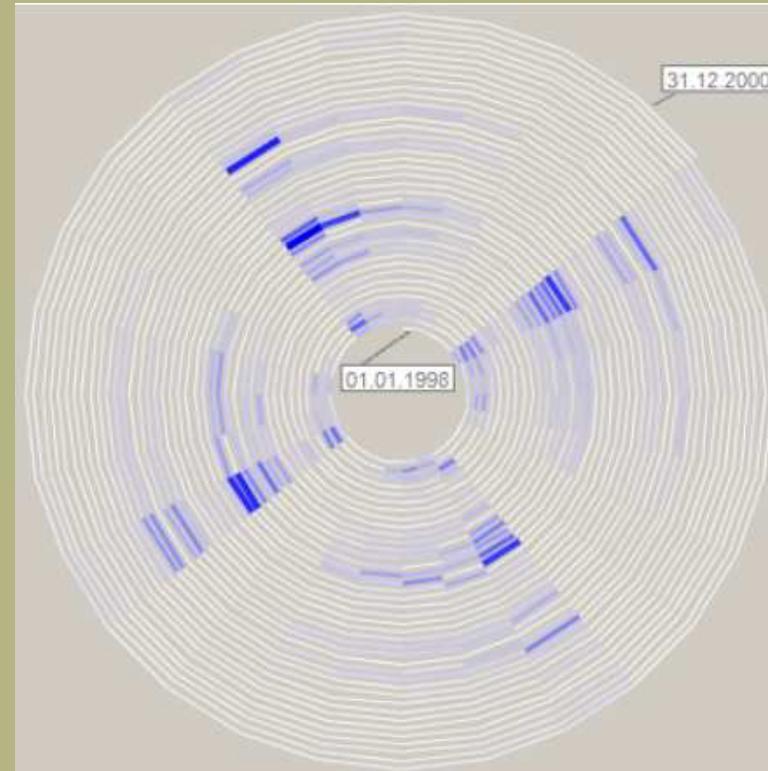
La vie d'un individu = linéaire
 La vie d'un individu (générations) = intégrée dans un cycle naissances / décès

The Shape of Song - M. Wattenberg

<http://www.turbulence.org/Works/song/>



1 cercle= 27 jours



1 cercle= 28 jours

Spiral graph

W.Aigner, S.Miksch, H.Schumann, C.Tominski
http://www.informatik.uni-rostock.de/~ct/pub_files/Aigner08TimeVis.pdf

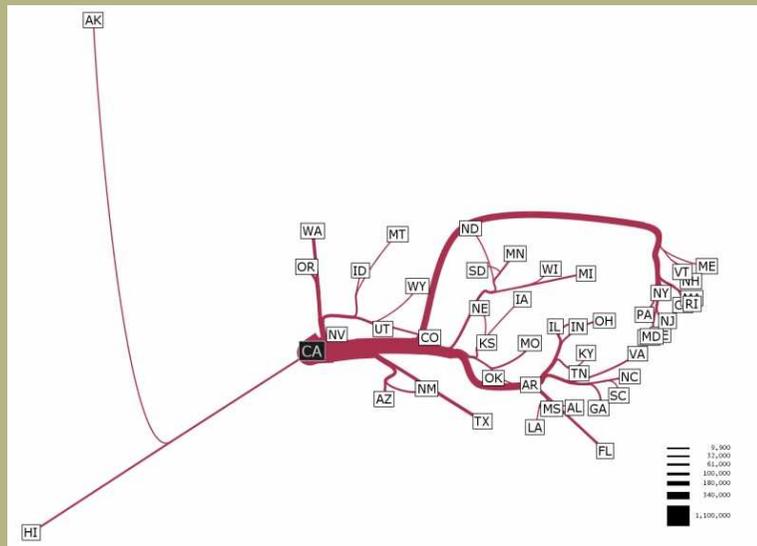
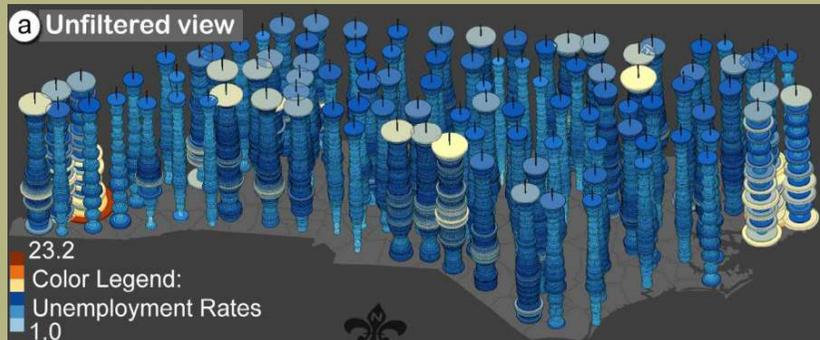
Raisonner en temps cyclique >> phase de recherche de cycles



Data vases – série sur 9 ans

S. Thakur, T.-M. Rhyne

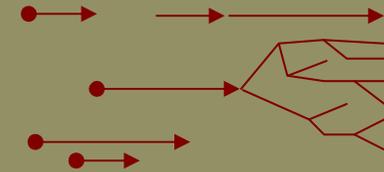
http://people.renci.org/~sthakur/pubs/isvc09_SidThakur_Data_Vases.pdf



Migrations intra Etats-Unis 1995-2000, Flux

Flow Map Layout Phan D., Xiao L., Yeh R., Hanrahan P., Winograd T.
http://graphics.stanford.edu/papers/flow_map_layout/

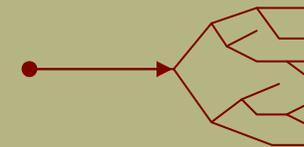
Structure



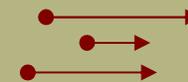
Temps ordonné : des couples « donnée/unité de temps » se succèdent sur un chemin temporel, considéré comme seul possible.



Temps ramifié: alternatives possibles le long d'un chemin temporel principal.

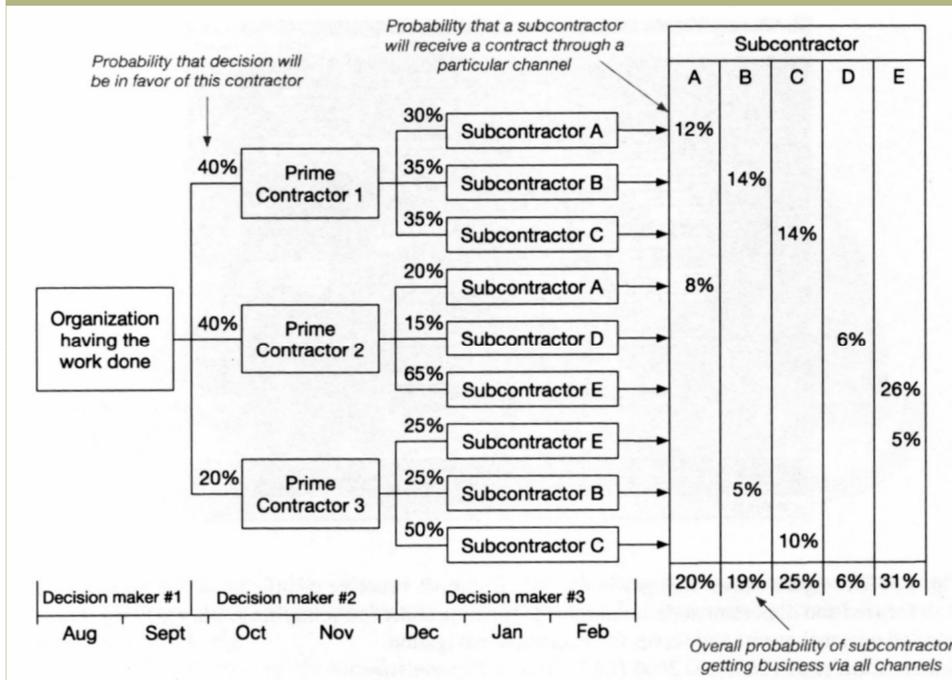


Temps multivocal (perspectives multiples) : plusieurs chemins distincts et indépendants sont possibles.

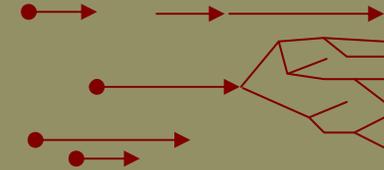


Decision chart

R.Harris [Dans] *V isualisation of time-oriented data* W.Aigner, S.Miksch, H.Schumann, C.Tominski Springer 2011



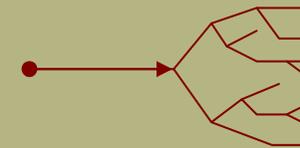
Structure



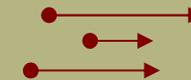
Temps ordonné : des couples « donnée/unité de temps » se succèdent sur un chemin temporel, considéré comme seul possible.



Temps ramifié: alternatives possibles le long d'un chemin temporel principal.



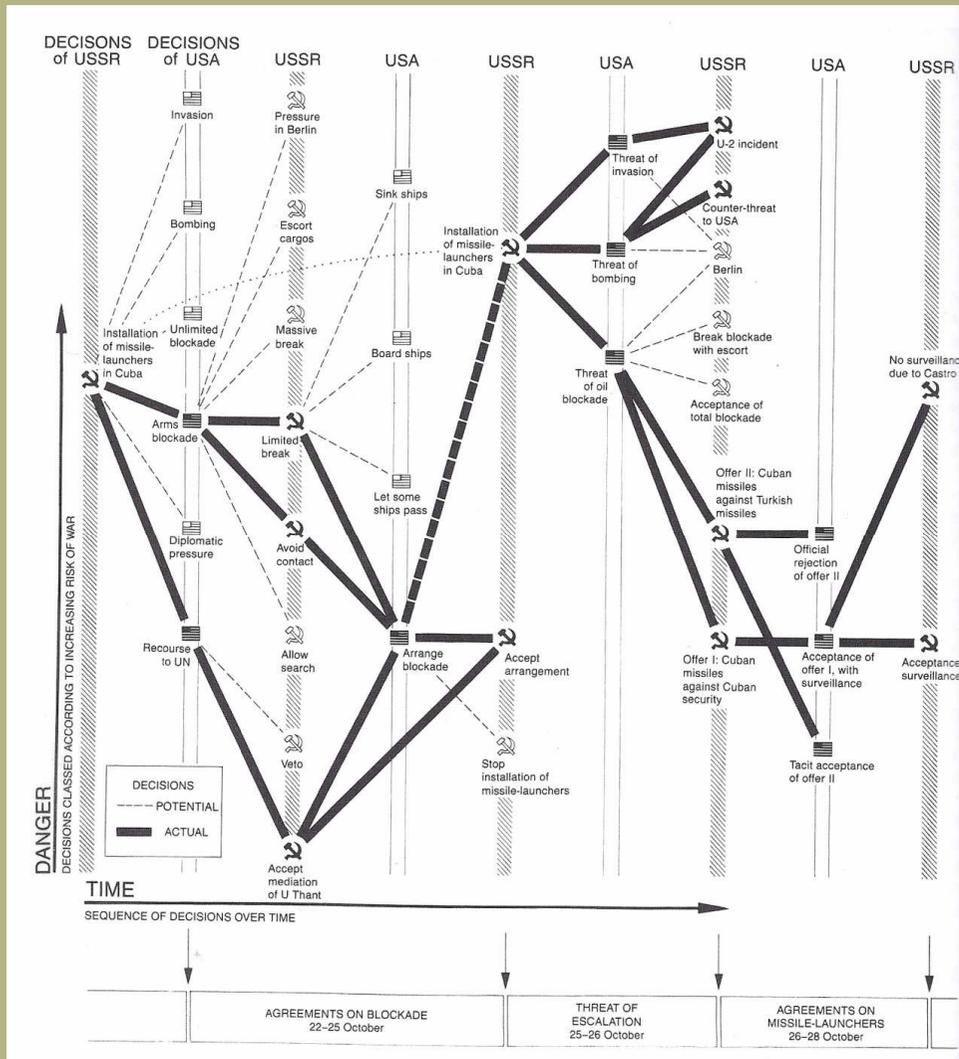
Temps multivocal (perspectives multiples) : plusieurs chemins distincts et indépendants sont possibles.



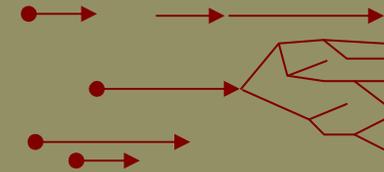


La crise des missiles de Cuba

Joxe dans Bertin, *Semiotics of Graphics*, 264.
<http://jostwald.wordpress.com/2013/12/10/bow-before-the-master/>



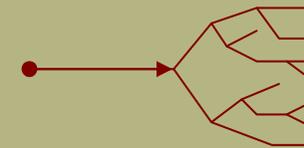
Structure



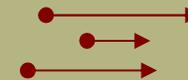
Temps ordonné : des couples « donnée/unité de temps » se succèdent sur un chemin temporel, considéré comme seul possible.



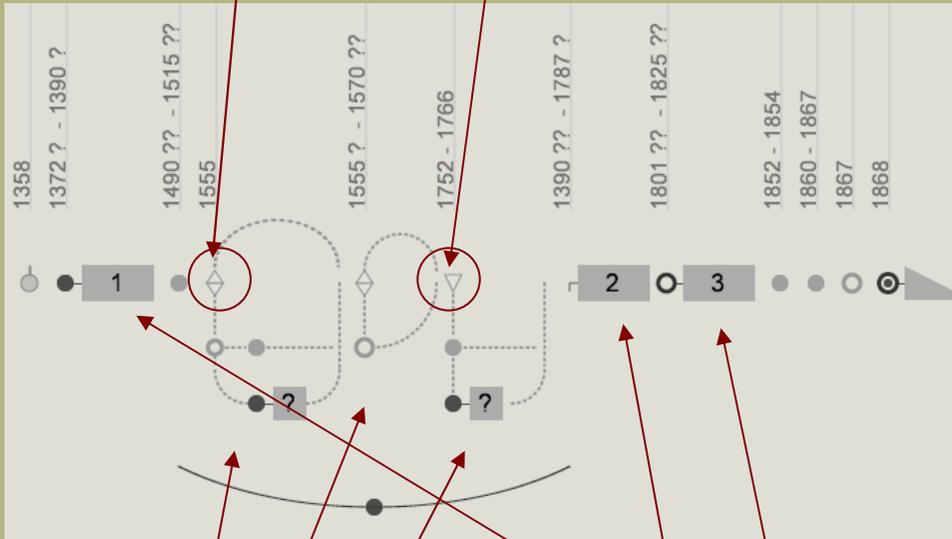
Temps ramifié: alternatives possibles le long d'un chemin temporel principal.



Temps multivocal (perspectives multiples) : plusieurs chemins distincts et indépendants sont possibles.



Déclencheurs :
 Évènement possible.
 Évènement confirmé.



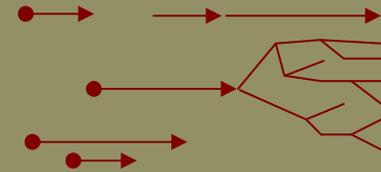
Ordonné (états confirmés, se succédant)

Ramifié (3 séquences avec alternatives possibles)

Graphes d'interactions potentielles

Analyzing alternative Scenarios of Evolution in Heritage Architecture:
 Modelling and Visualization Challenges
<http://www.dline.info/jmpt/ci.php>

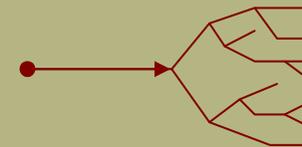
Structure



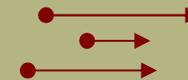
Temps ordonné : des couples « donnée/unité de temps » se succèdent sur un chemin temporel, considéré comme seul possible.



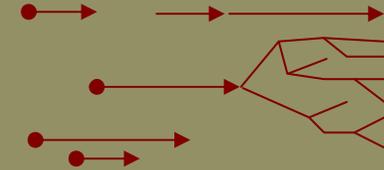
Temps ramifié: alternatives possibles le long d'un chemin temporel principal.



Temps multivocal (perspectives multiples) : plusieurs chemins distincts et indépendants sont possibles.



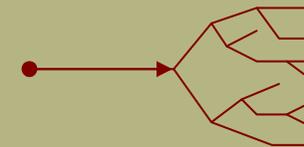
Structure



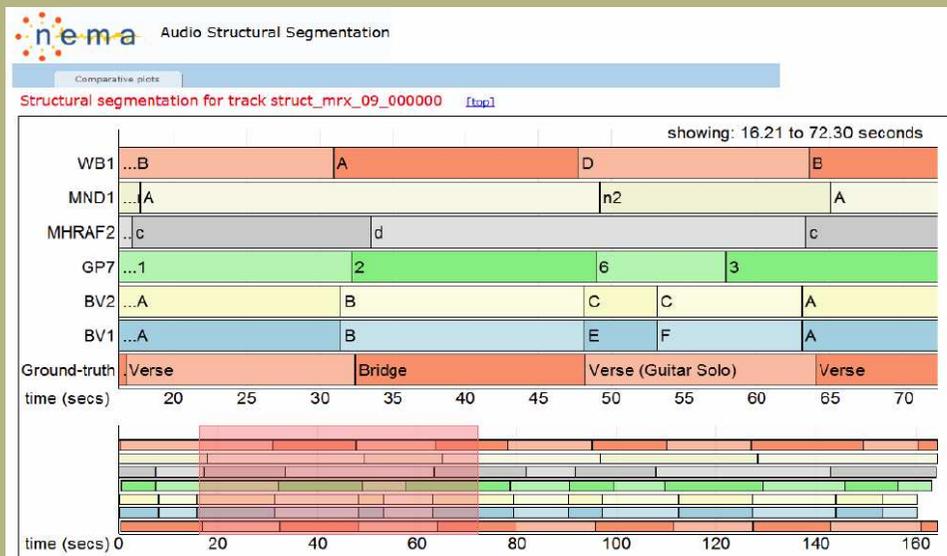
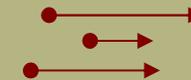
Temps ordonné : des couples « donnée/unité de temps » se succèdent sur un chemin temporel, considéré comme seul possible.



Temps ramifié: alternatives possibles le long d'un chemin temporel principal.

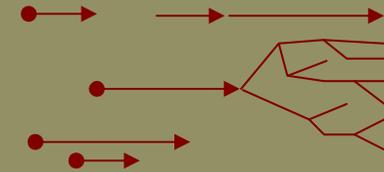


Temps multivocal (perspectives multiples) : plusieurs chemins distincts et indépendants sont possibles.



Comparaison des résultats d'algorithmes de segmentation

<http://www.clir.org/pubs/reports/pub151/case-studies/salami>



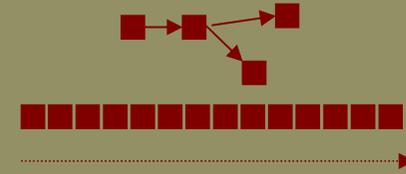
http://www.speleo.ch/~site/phocadownload/brochures/safe_speleo_f.pdf

Bla bla théorique?

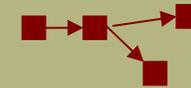
Le spéléologue n'a pas besoin de **temps ordonné** – « il va faire beau », « il va pleuvoir » - il a besoin de savoir ce qui va se passer si d'aventure il ne fait pas beau, et quelles quantités d'eau à attendre – **temps ramifié**



Echelle



Temps ordinal : seul l'ordre est connu.

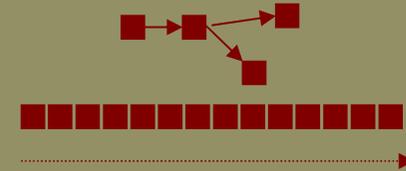


Temps discret: équivalent Entiers.



Temps continu : temps "dense" –
équivalent Float.

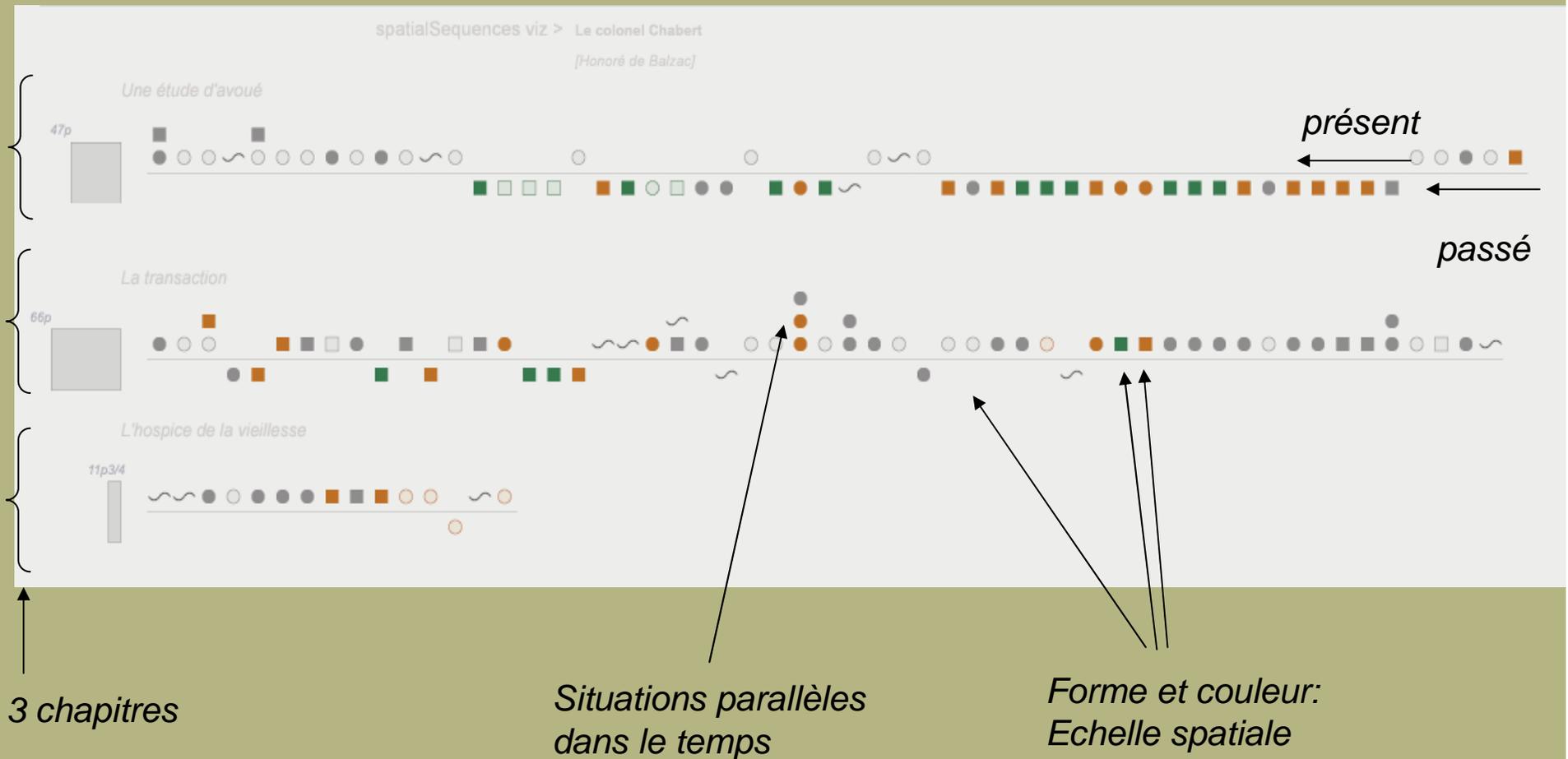


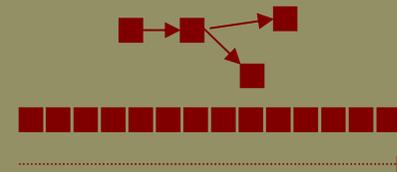


Storyline viz : Le Colonel Chabert

<http://www.map.archi.fr/mastersis>

Temps ordinal : seul l'ordre est connu.

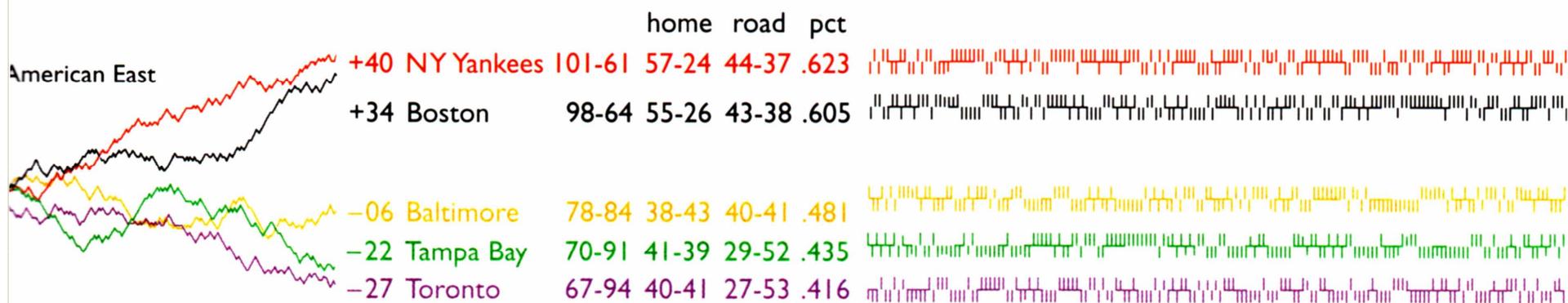




Sparklines

*E.R Tufte Beautiful evidence
Graphics Press 2006*

Temps ordinal : seul l'ordre est connu.

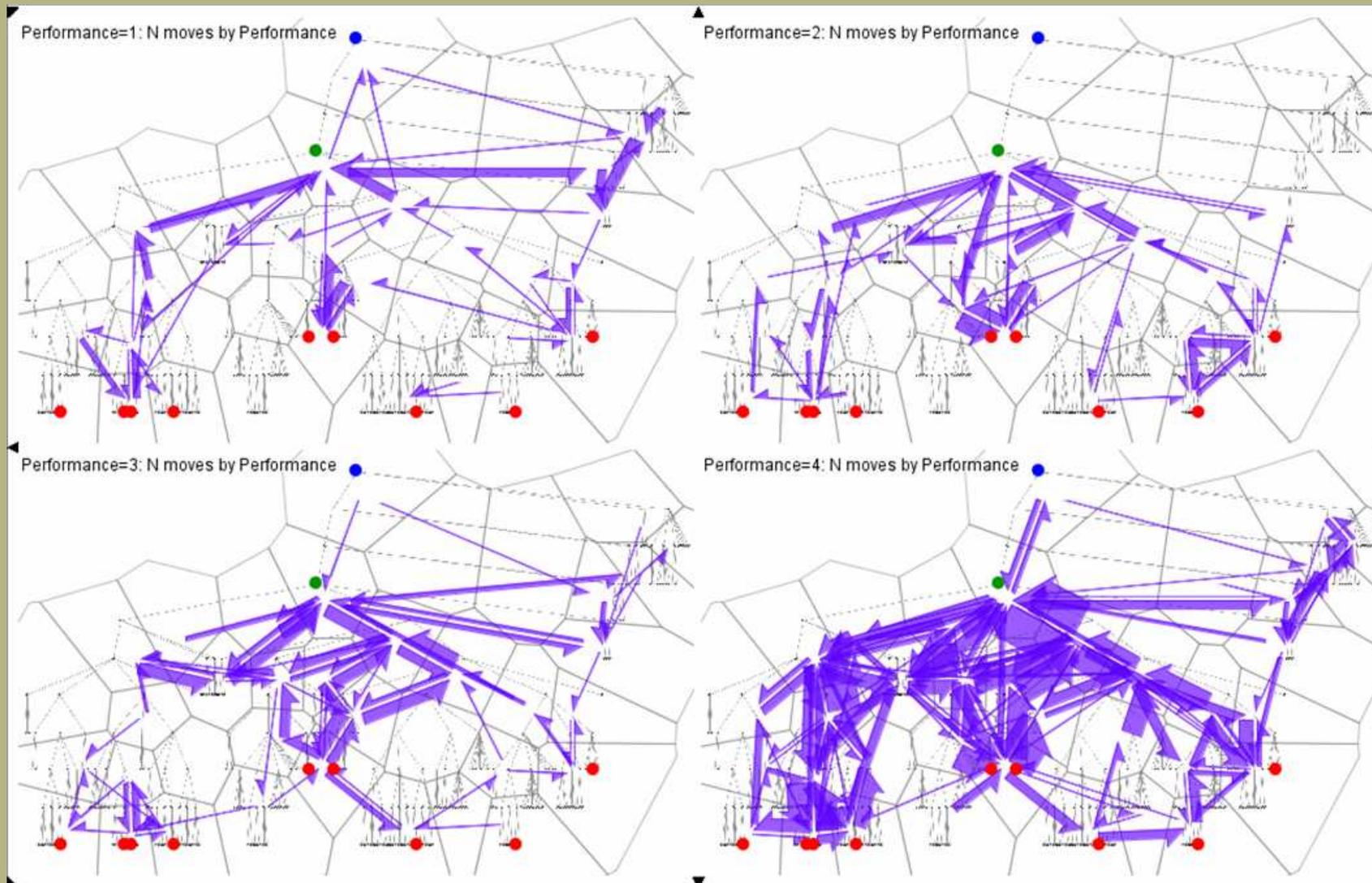
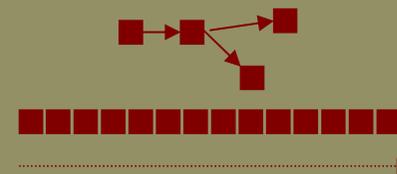




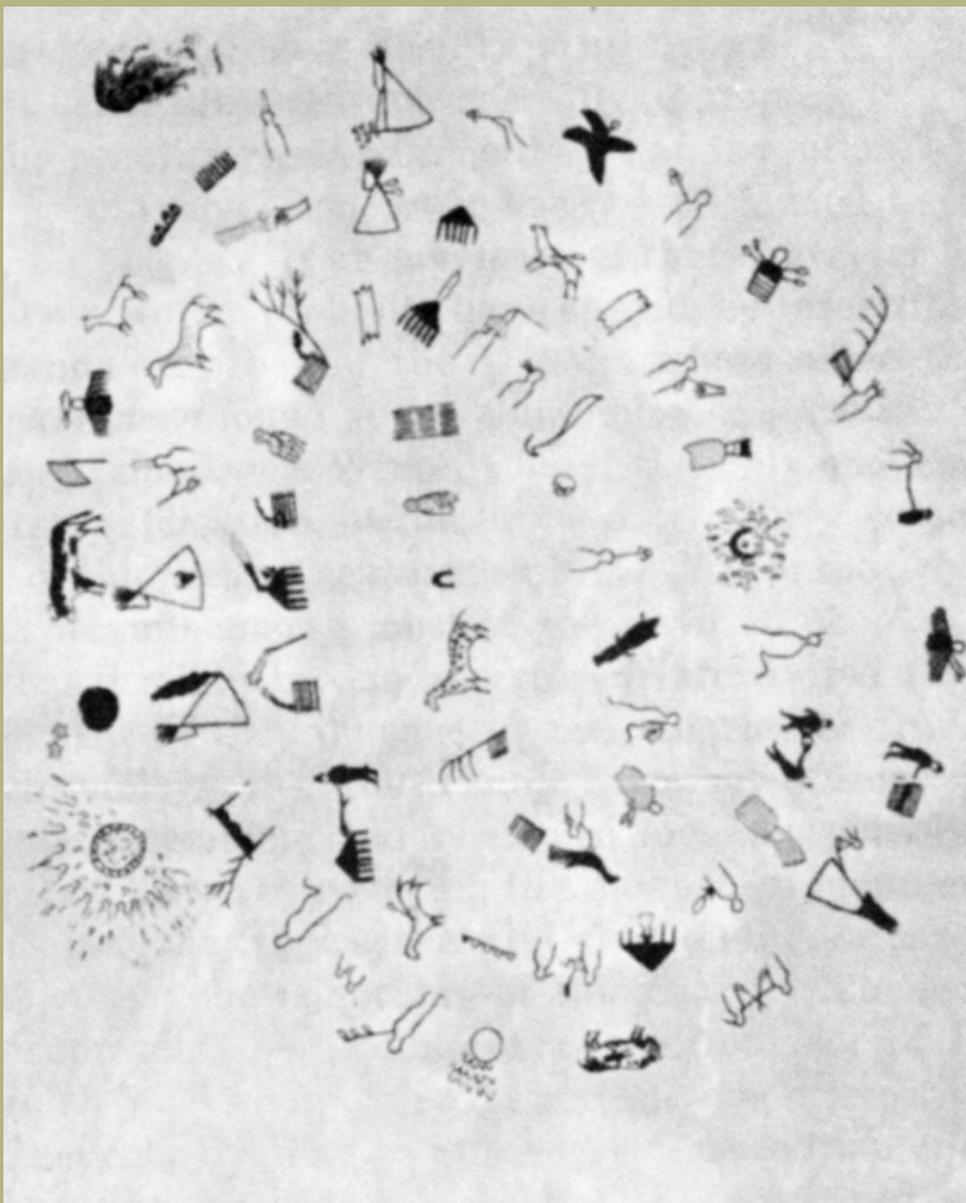
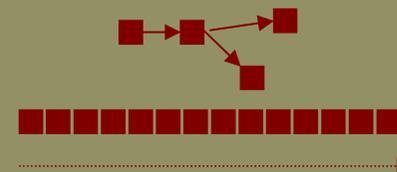
Visual Analytics Methodology for Eye Movement Studies

by Gennady Andrienko, Natalia Andrienko, Michael Burch, Daniel Weiskopf
Proceedings IEEE VAST 2012
<http://geoanalytics.net/and/papers/vast2012em/>

Echelle



Echelle



Temps discret: équivalent Entiers.



Picture-writing of the American Indians

[Dans] D.Rosenberg et A.Grafton «Cartographies of Time »

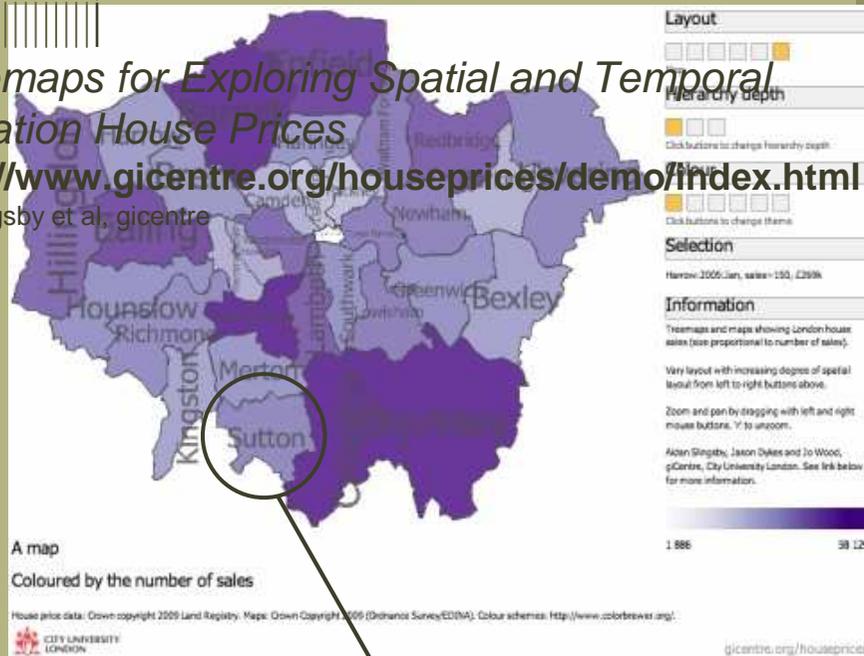
PAP 2010



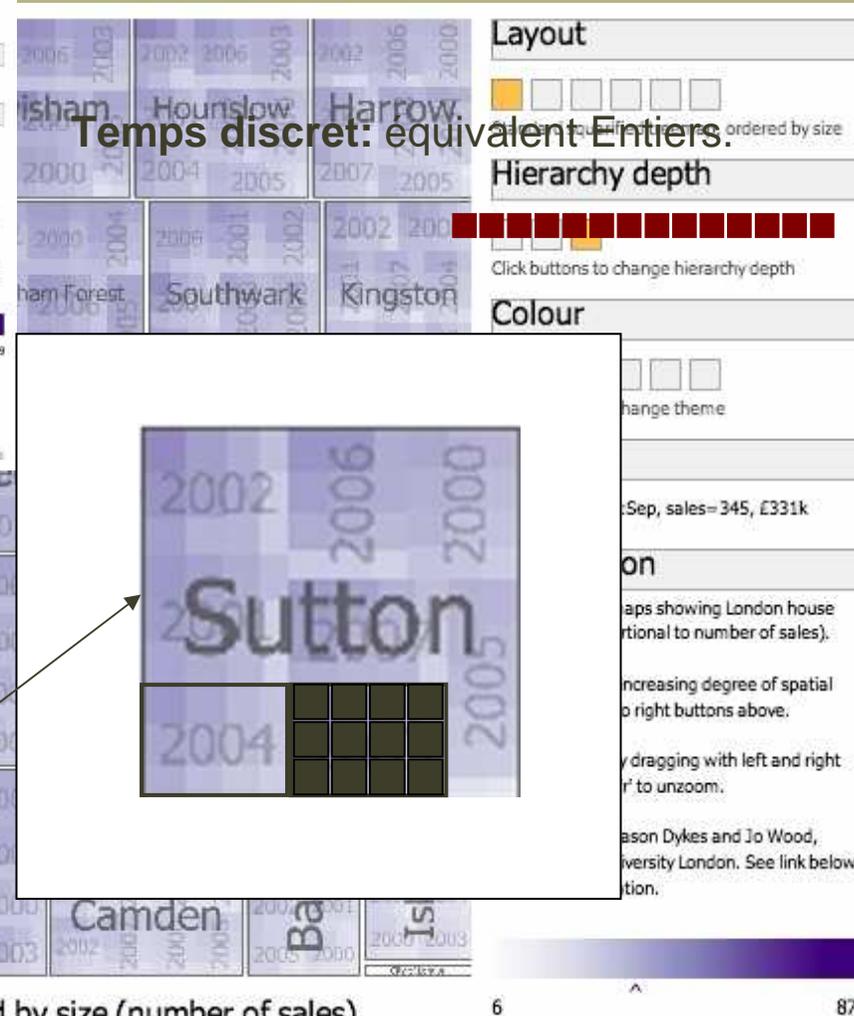
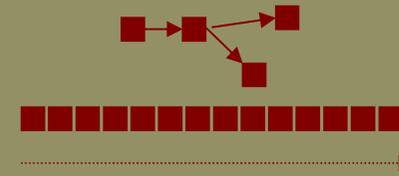
Treemaps for Exploring Spatial and Temporal Variation House Prices

<http://www.gicentre.org/houseprices/demo/index.html>

A. Slingsby et al, gicentre



Echelle

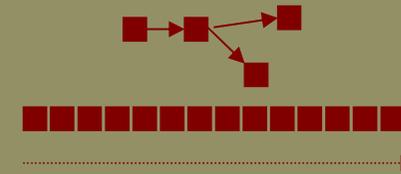


Standard squarified treemap with rectangles ordered by size (number of sales)

Coloured by the number of sales

House price data: Crown copyright 2009 Land Registry. Maps: Crown Copyright 2009 (Ordnance Survey/EDINA). Colour schemes: <http://www.colorbrewer.org/>.

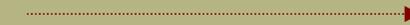




MBTA Bus Speeds

<http://bostonography.com/bus/>

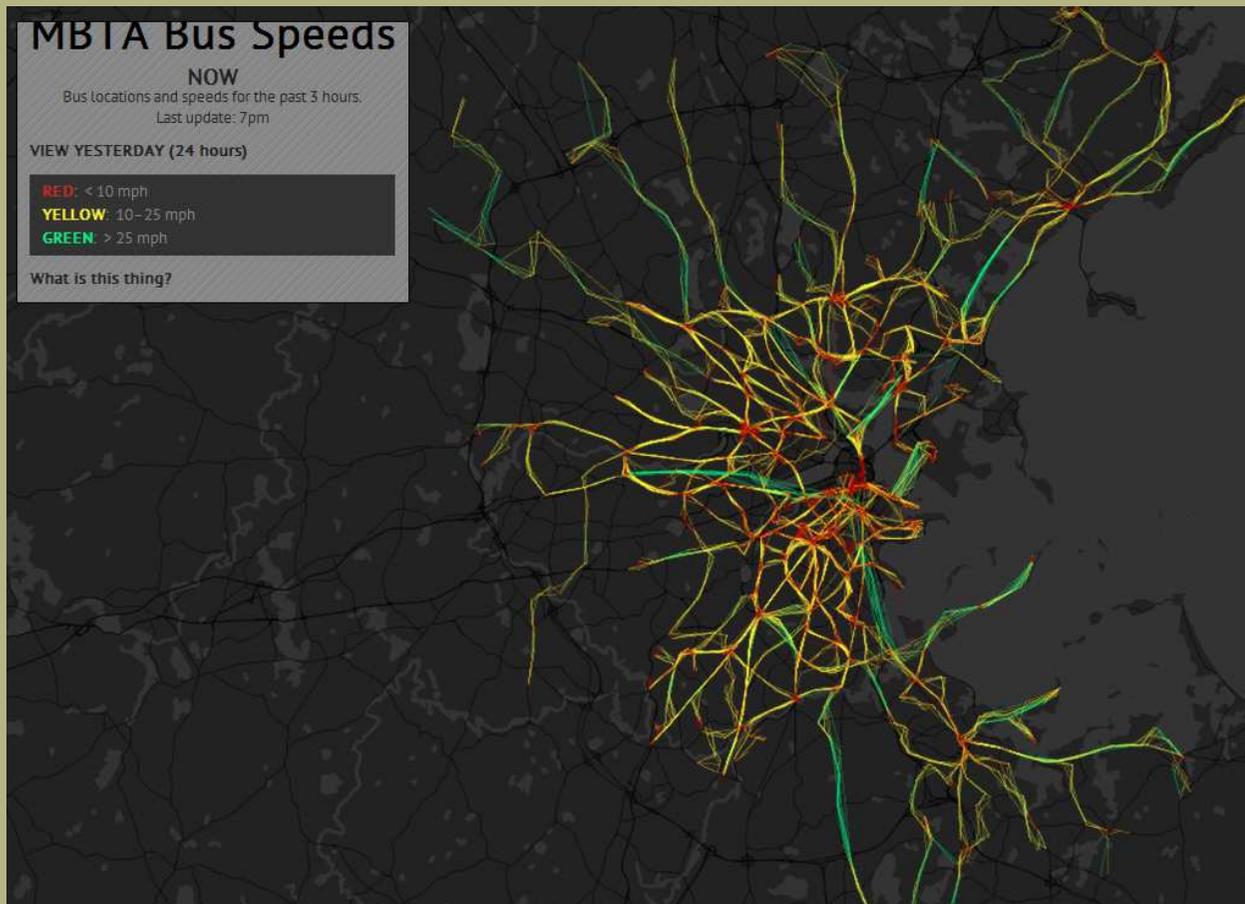
Temps continu : temps “dense” –
équivalent Float.

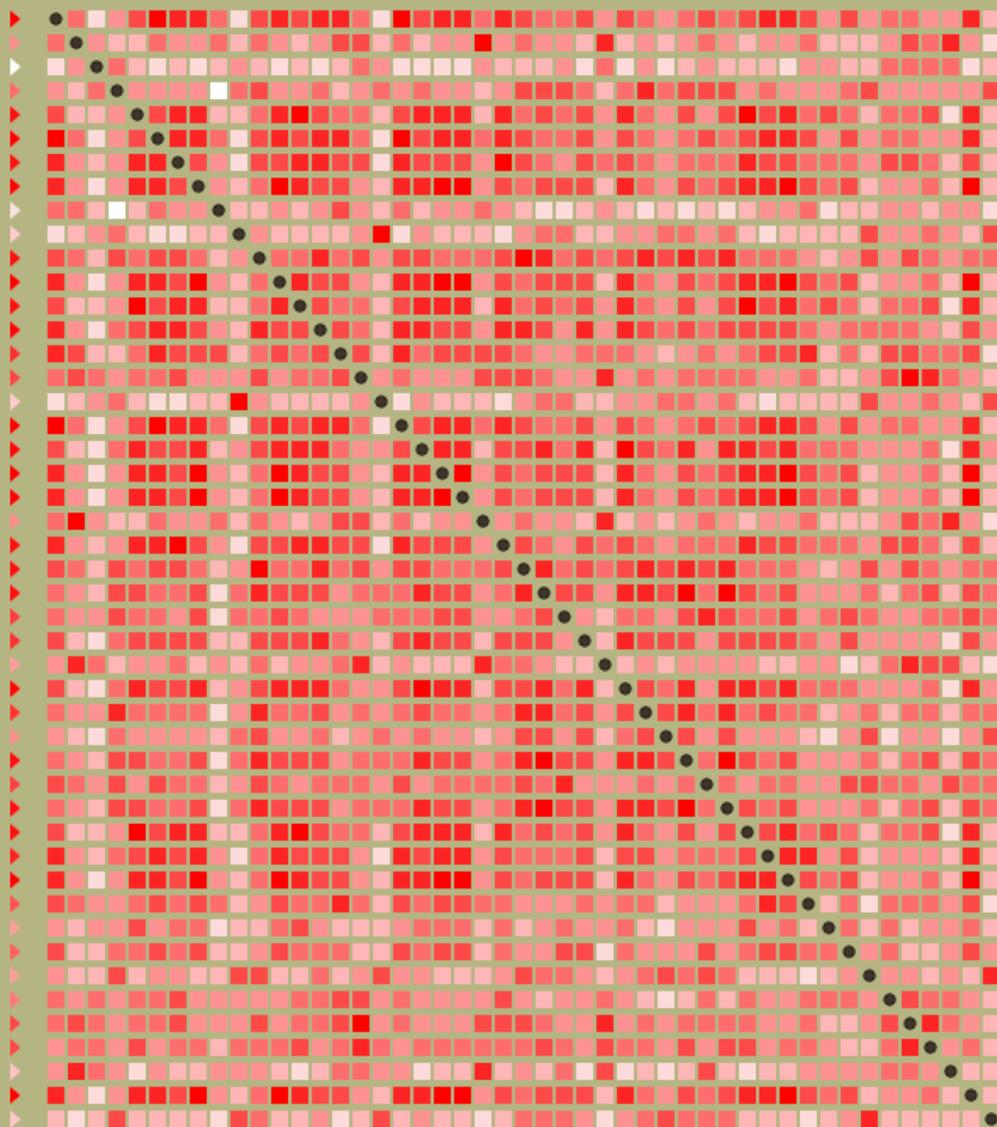


Ruas A.

Modélisation Spatio-temporelle,
Spécifications Granularité spatio-
temporelle,

Ecole d'été du GDR Magis 2009
<http://ecole-magis.imag.fr/Supports/Modelisation_partie2_RUAS.pdf>





Le paramètre temps = *des* dimensions.

En réponse, nécessité de développer notre « outillage » pour traiter du paramètre temps

- 0/7 identiques
- 1/7 identiques
- 2/7 identiques
- 3/7 identiques
- 4/7 identiques
- 5/7 identiques
- 6/7 identiques
- 7/7 identiques

Progression
Échelle
Ancrage
Domaine
Granularité
Mapping
Récurrence



Une visualisation est un outil

Derrière l'aspect graphique il y a des choix de modélisation (du temps)

Conclusion

- *Des legs montrant que rendre compte de temporalités peut nécessiter des modèles et de solutions visuelles originales*
- *Une famille de pratiques et de méthodes – infovis – où la question se pose de manière récurrente*

De l'avocat au procureur.

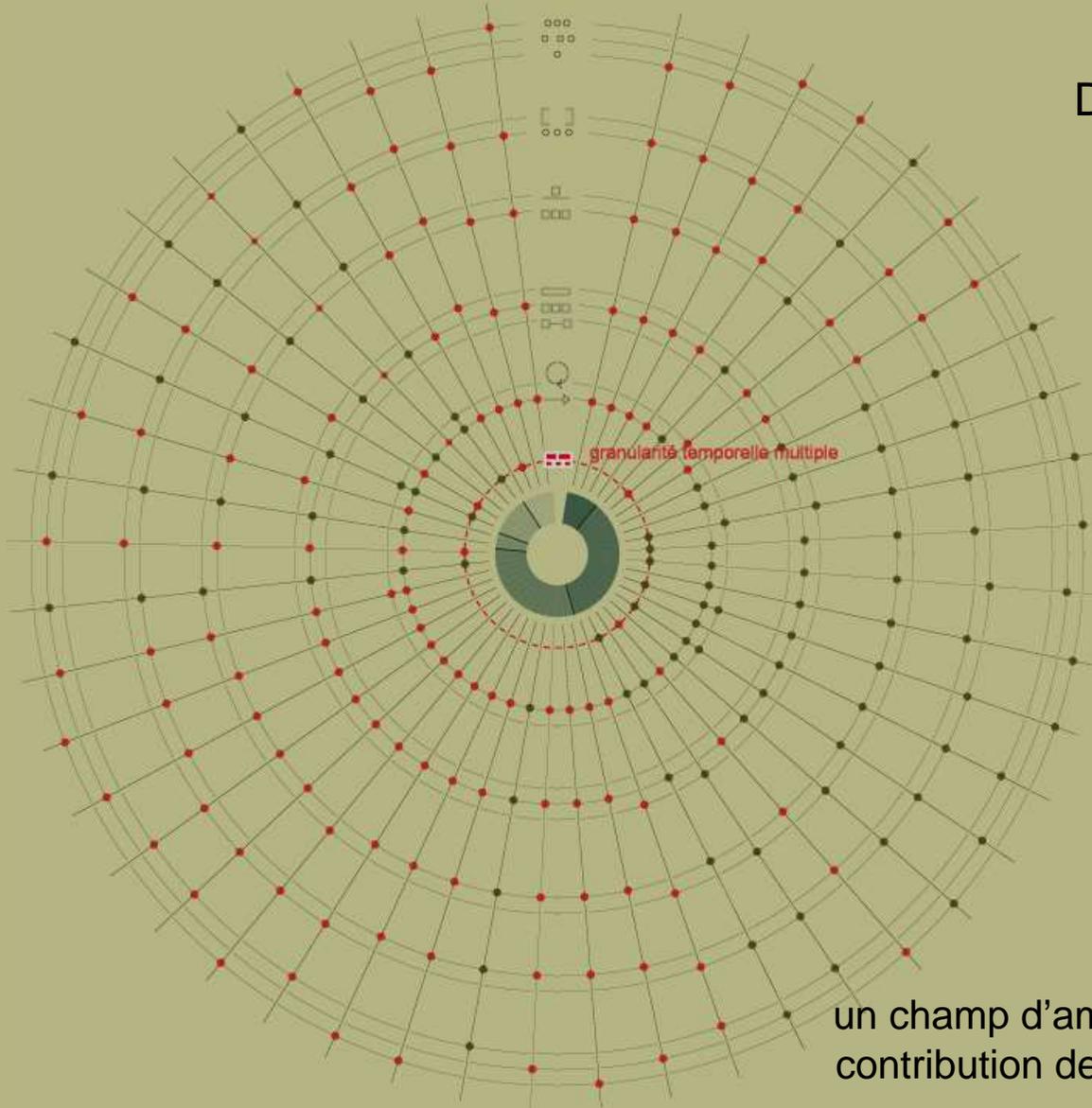
- *Dans la Grèce antique, la femme n'a pas de bras?*
- *Deux erreurs:*

-données incomplètes;

-modèle sous-jacent (« si je retrouve une statue alors je saurai à quoi ressemble la femme grecque » idiot.

Des progrès à attendre :

- *Temps ramifié ou multivocal*
- *Granularités multiples*
- *Dépendances*
- *Basculement temps orienté points temps orienté intervalles*
- *Temps mal déterminé*
- ...



La dimension temporelle:
un champ d'améliorations ouvert aujourd'hui, avec la contribution de la discipline *infovis*, et sans exclusive

Les dimensions du paramètre temps : encore un enjeu



Merci...

www.datavis.ca/milestones/

www.infovis-wiki.net

www.timeviz.net

www.cvast.tuwien.ac.at/

diuf.unifr.ch/

www.gicentre.org

vis.pnnl.gov/

bostonography.com/bus/

carto.observatoire-des-territoires.gouv.fr

www.map.archi.fr

isa.univ-tours.fr/modys/