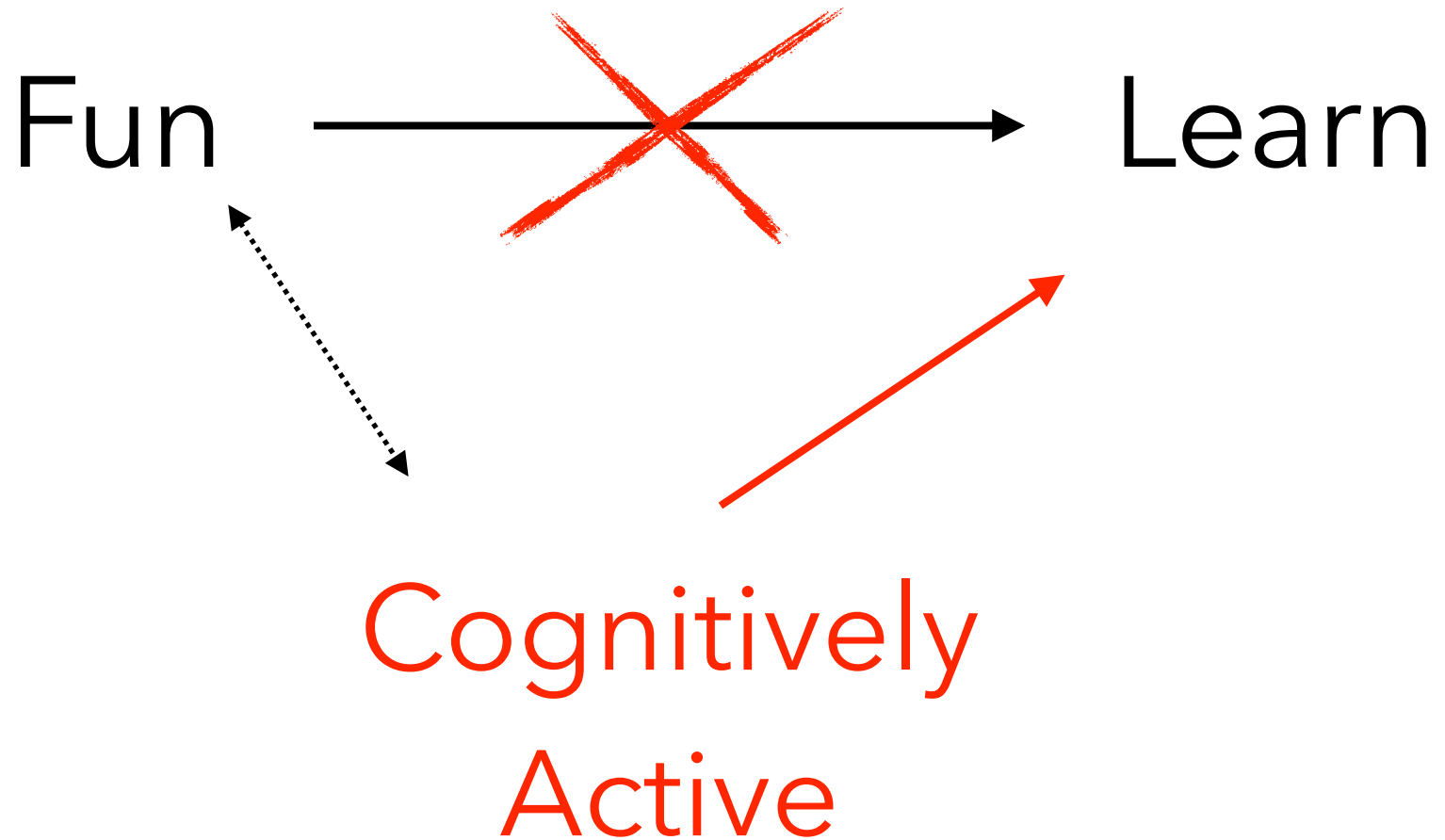


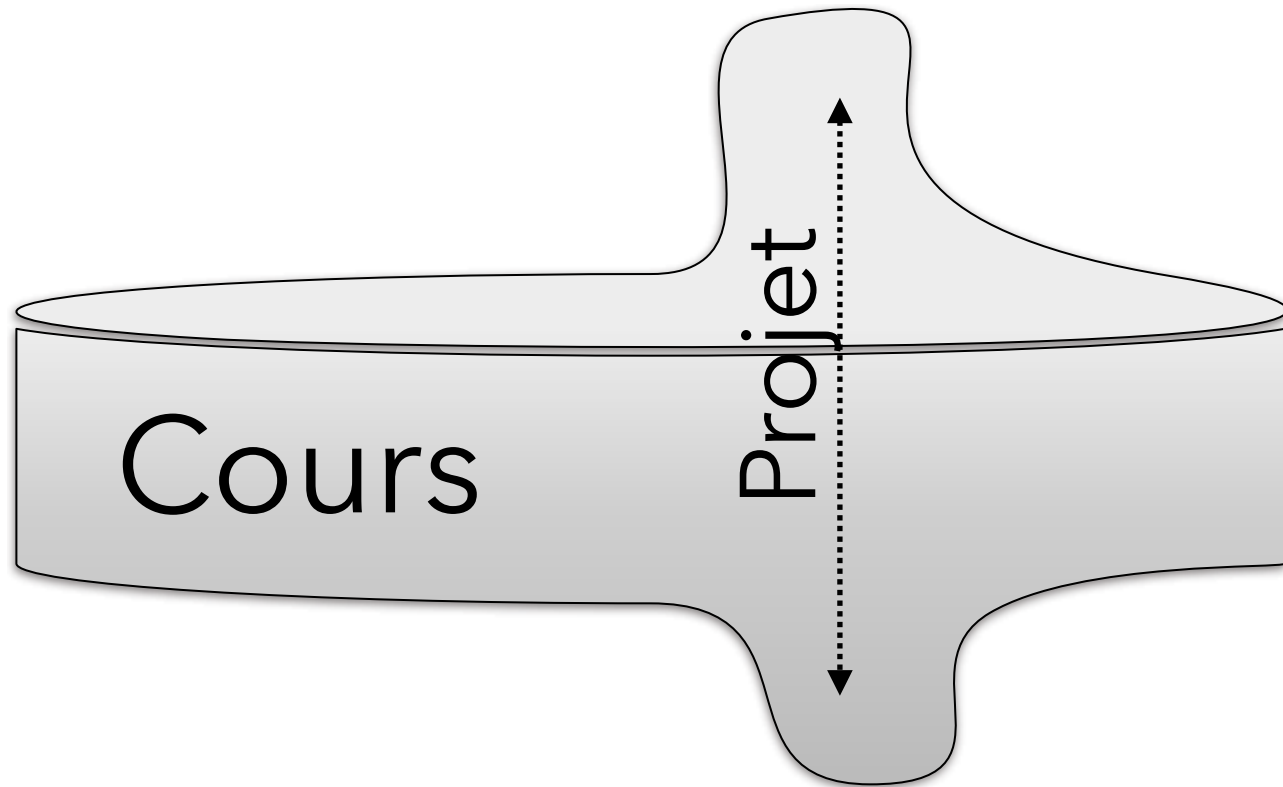
Chapitre 4: Ce qu'on montre \neq Ce qu'ils voient

4.1. Perception Visuelle & Eye Tracking

4.2. Visualisation des données

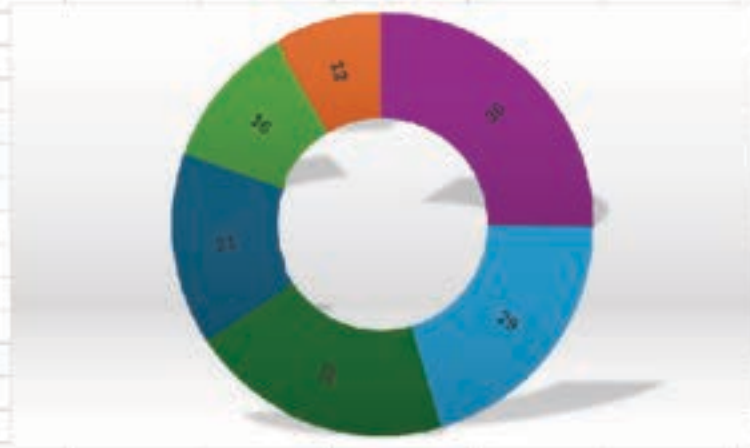
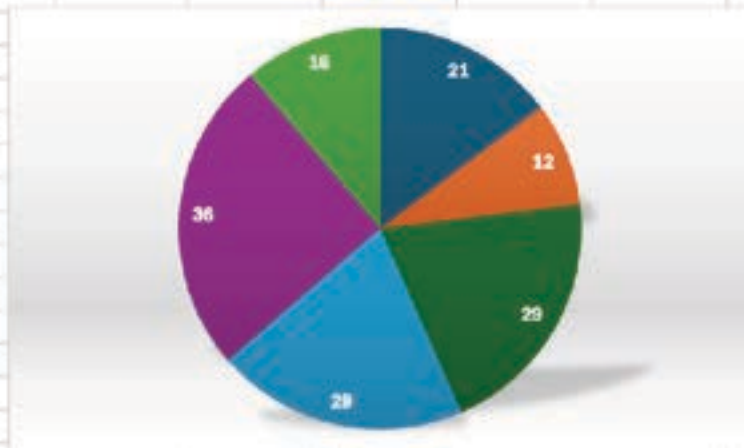
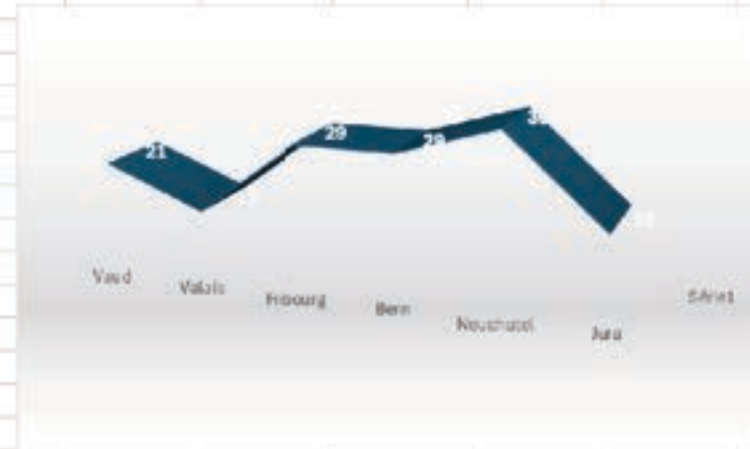
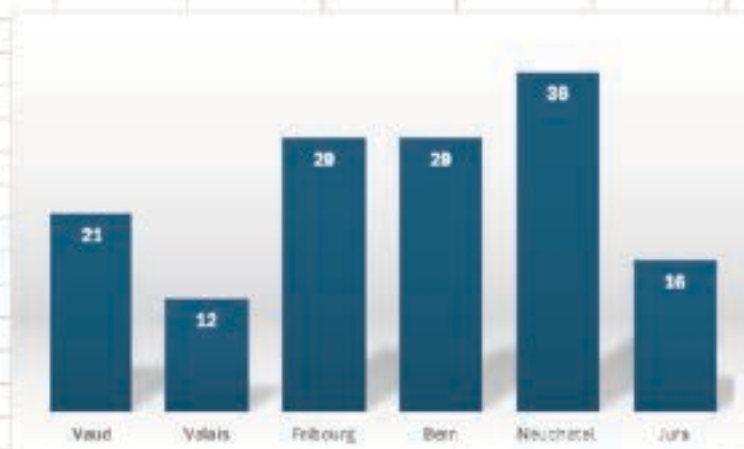






DataViz

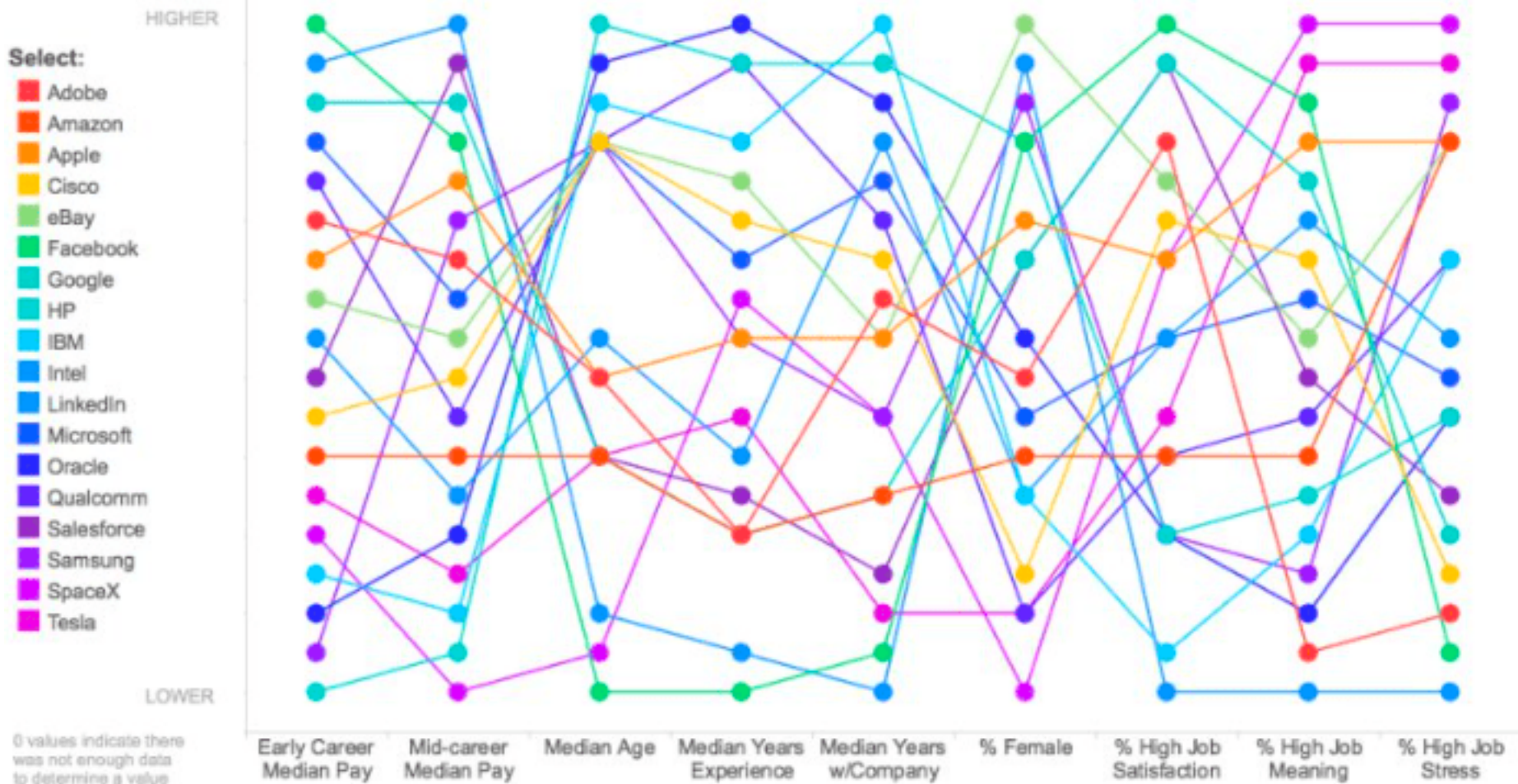
Vaud	21
Valais	12
Fribourg	29
Bern	29
Neuchâtel	36
Jura	16



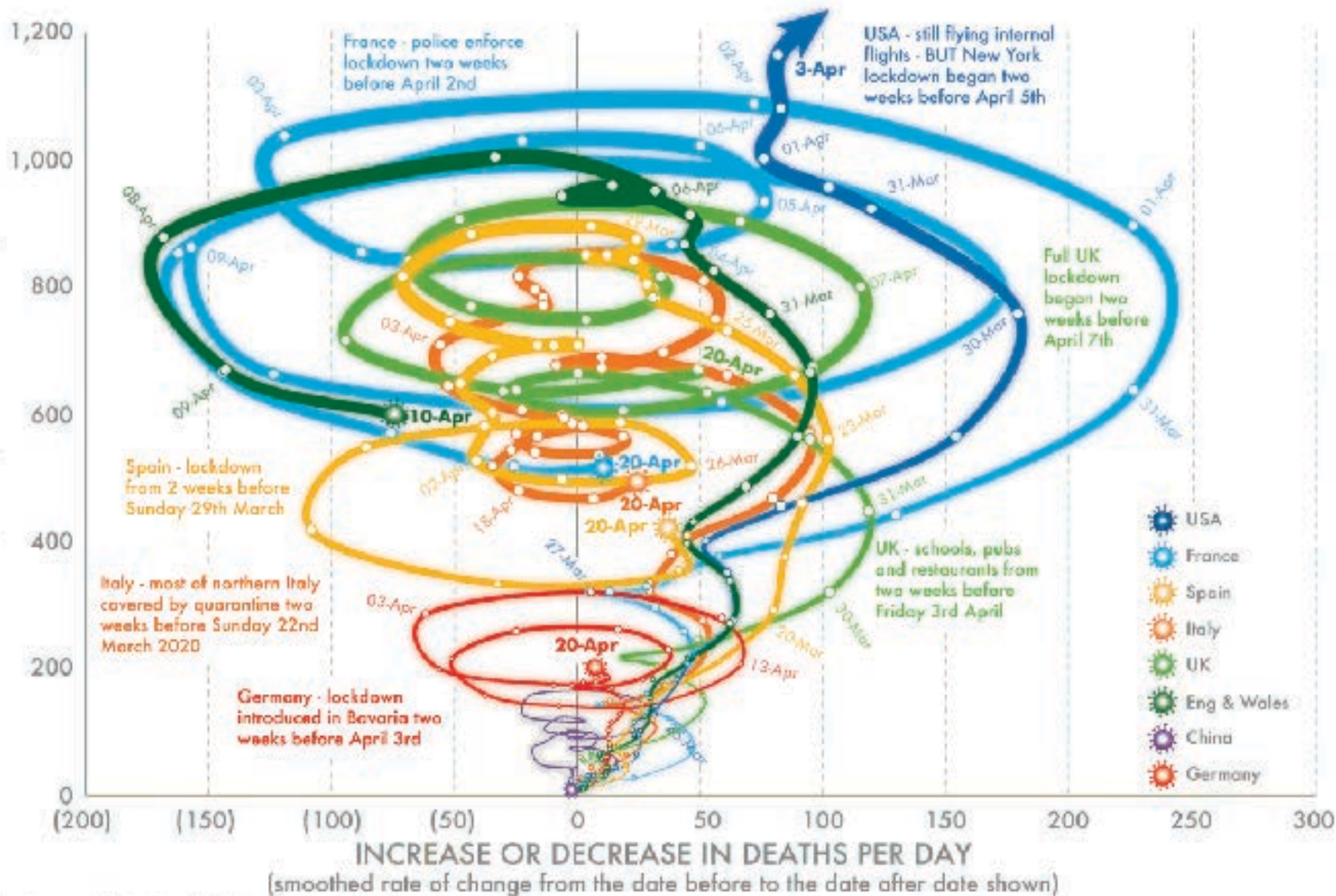
Clusters of wikipedia items (1 item = 1 point)



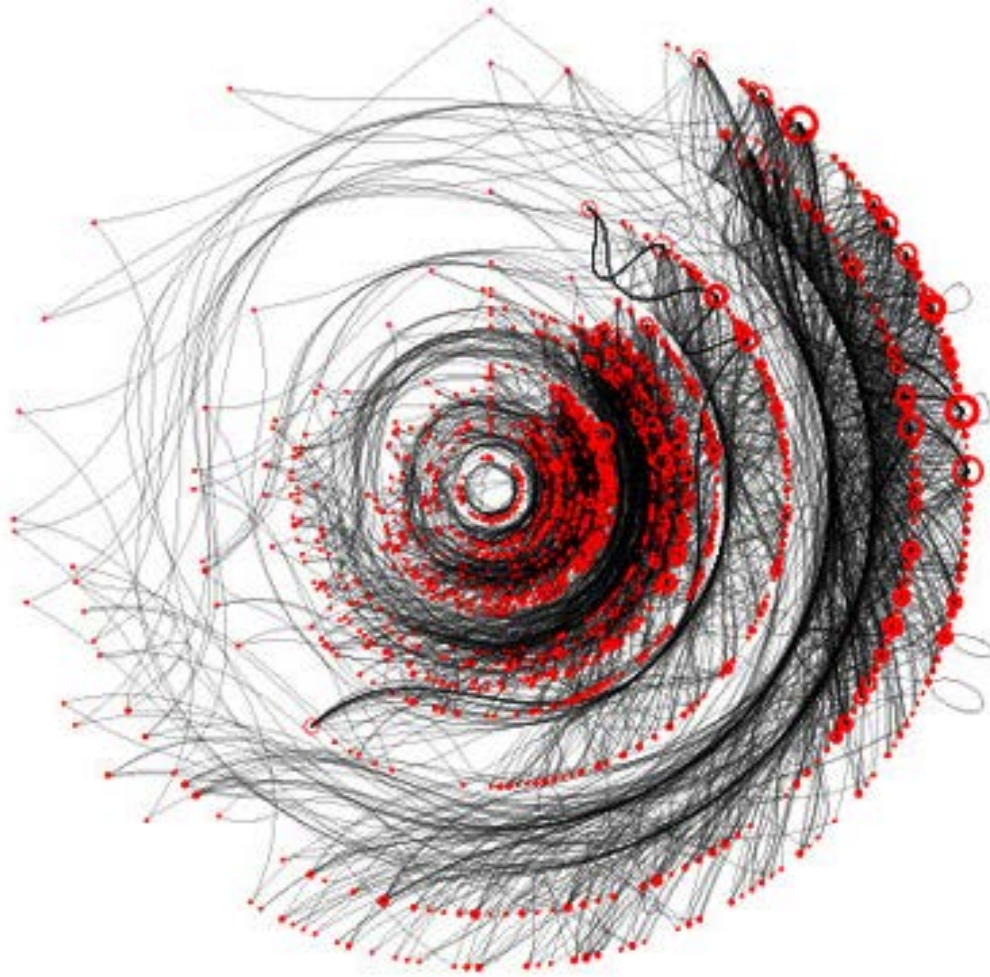
<https://arxiv.org/pdf/1602.00370v2.pdf>



AVERAGE NUMBER OF DEATHS PER DAY
on that date, the day before and the day after



DannyDerling.org. Illustration by Kirsten McClure Rorpehuscat

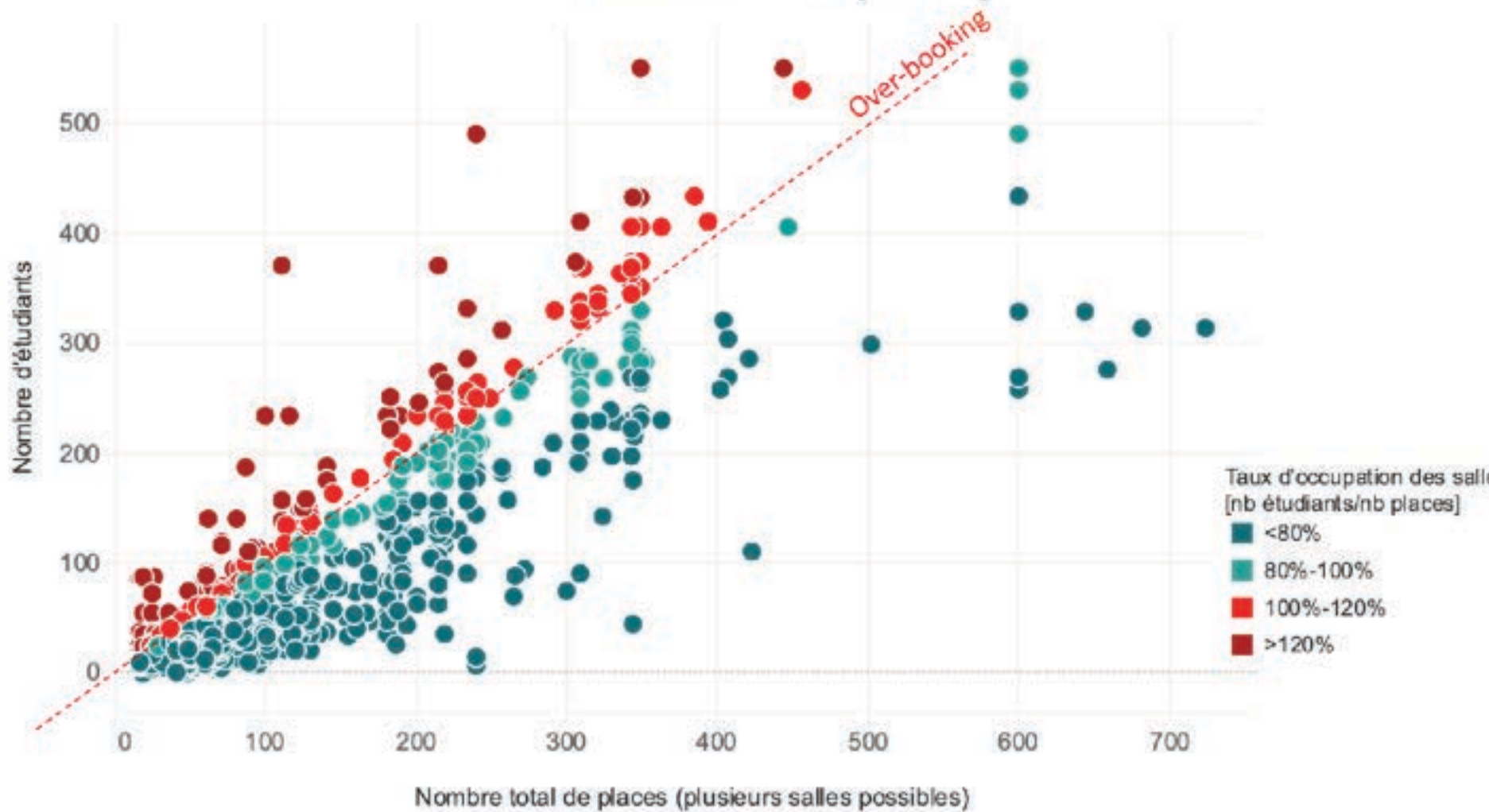


“The beauty of information aesthetics: [Visual Poetry 06](#) by Boris Müller.

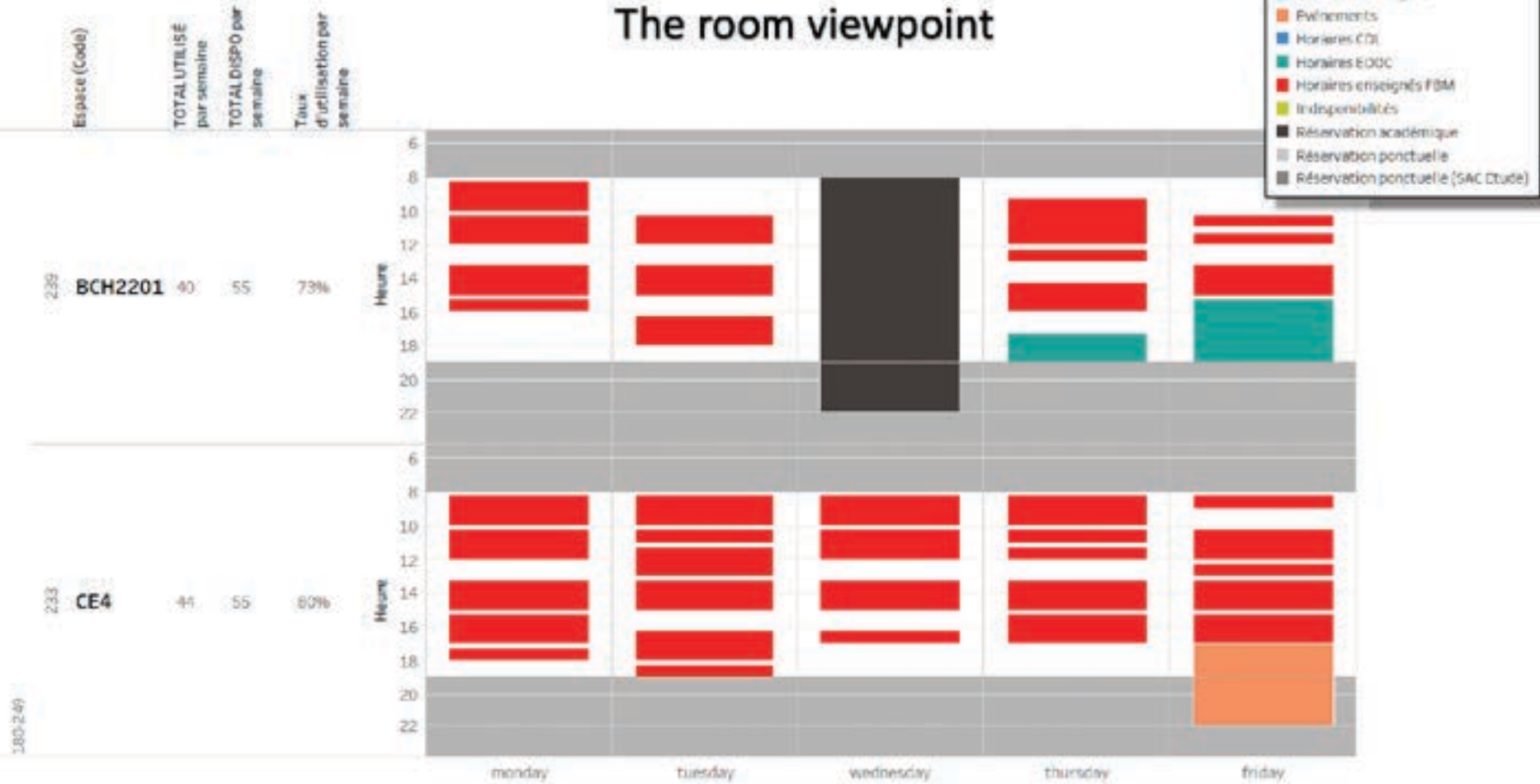
"[Boris Müller's](#) newest 'visual theme' for a annual international German literature festival. 2006 the theme consisted of beautiful visualizations of the poetry texts themselves. Each word corresponded to a numerical code by adding the alphabetical values of its letters together. This number was mapped onto the position on a circle, and marked by a red dot. Gray lines connect the dots in the sequence the words appear in the poem. The diameter of the circle on which the dots are placed is decided by the length of the poem,”

<http://pingmag.jp/2007/03/23/infosthetics-form-follows-data/>

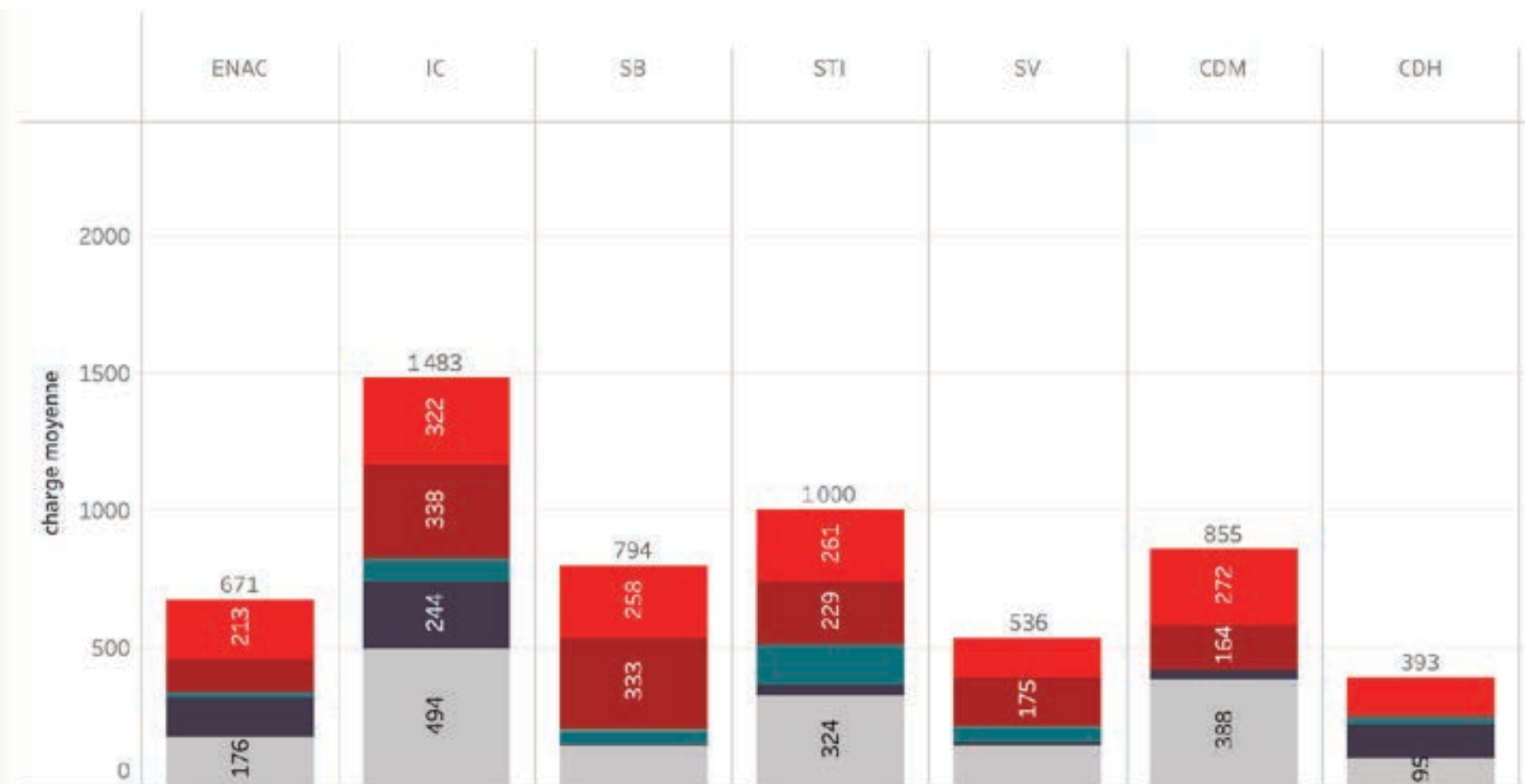
Room Occupancy



What does 75% mean ? The room viewpoint



Charge d'enseignement par enseignant par faculté



Qu'est-ce que la personne
qui regarde cette visualisation
peut « lire » et déduire ?



Quelle décision ?

fonction > beauté



Aesthetic vs. Functionality



Visualiser = « montrer ce qu'il y a dans les données »



Qu'y voit-on vraiment ?

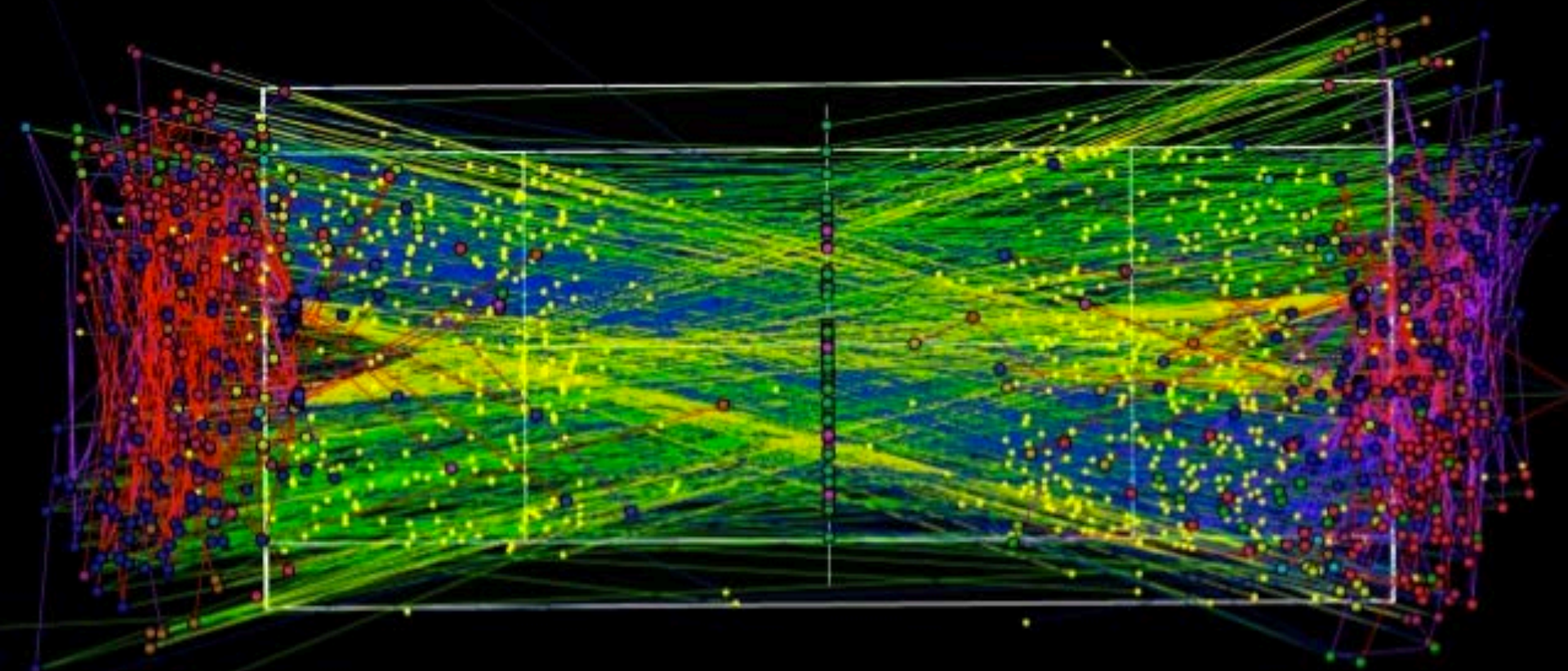
Representation of tennis playing by Liqun and Banks (1997) for a whole match (5 sets).



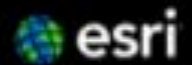
Federer v Murray

Data dump

Gold Medal Match, London Olympics



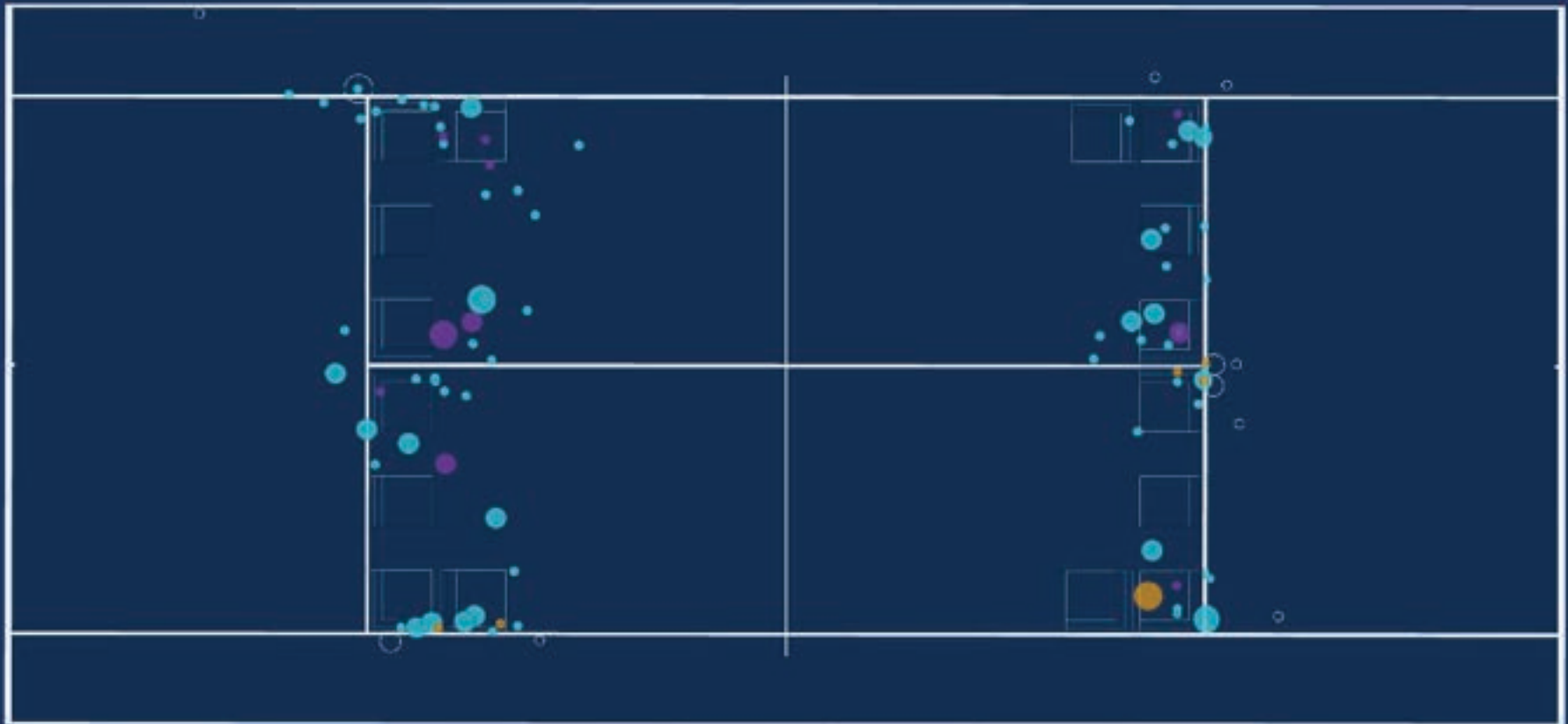
Qu'y voit-on vraiment ?



Design: @damiendemarj

Qu'y voit-on vraiment ?

London Olympics Gold Medal Match
Murray won 6-7, 6-1, 6-4



Level of Importance

Low Med High

○ ○ ○ Out (fault)

● ● ● Serve returned in play

● ● ● Ace

● ● ● Unreturnable serve



- Ideal recommended serve zone (17%)
- Medium risk serve zone (14%)
- High risk serve zone (19%)

(Increasing effectiveness risk ratio)

The Federer Serve Map shows the relationship between serve location and effectiveness of serve. The map displays the ideal serve zones which a player should target, and spatially shows the spread of Federer's serves around and within each zone. It shows that Federer was able to pick up 11 (70%) free points from his serve when he landed his serve in either of the three target zones. Federer's five point success outside of the zones was far less picking up only 4 (20%) of free points.

The data from this match would suggest that Federer has a far greater chance of picking up a free point when he lands his serve in the target zones, than if he doesn't.

Classement général

	Coureur	Pays	Équipe	Temps
Vainqueur	Christopher Froome 🇬🇧	Royaume-Uni	Sky	en 33 h 53 min 40 s
2 ^e	Nairo Quintana 🇨🇴	Colombie	Movistar	+4 min 20 s
3 ^e	Joaquim Rodriguez	Espagne	Katusha	+ 5 min 4 s
4 ^e	Alberto Contador	Espagne	Saxo-Tinkoff 🇩🇪	+6 min 27 s
5 ^e	Roman Kreuziger	République tchèque	Saxo-Tinkoff 🇩🇪	+ 7 min 27 s
6 ^e	Bauke Mollema	Pays-Bas	Belkin	+ 11 min 42 s
7 ^e	Jakob Fuglsang	Danemark	Astana	+ 12 min 17 s
8 ^e	Alejandro Valverde	Espagne	Movistar	+ 15 min 26 s
9 ^e	Daniel Navarro	Espagne	Cofidis	+ 15 min 52 s
10 ^e	Andrew Talansky	États-Unis	Garmin-Sharp	+ 17 min 39 s
11 ^e	Michał Kwiatkowski	Pologne	Omega Pharma-Quick Step	+ 18 min 59 s
12 ^e	Mikel Nieve	Espagne	Euskaltel Euskadi	+20 min 1 s
13 ^e	Laurens ten Dam	Pays-Bas	Belkin	+ 21 min 39 s
14 ^e	Maxime Monfort	Belgique	RadioShack-Leopard	+ 23 min 36 s
15 ^e	Romain Bardet	France	AG2R La Mondiale	+ 26 min 42 s
16 ^e	Michael Rogers	Australie	Saxo-Tinkoff 🇩🇪	+ 26 min 51 s
17 ^e	Daniel Moreno	Espagne	Katusha	+ 32 min 34 s
18 ^e	Jan Bakelants	Belgique	RadioShack	
19 ^e	Richie Porte	Australie	Sky	
20 ^e	Andy Schleck	Luxembourg	RadioShack-Leopard	+ 41 min 46 s
21 ^e	José Serpa	Colombie	Lampre-Merida	+45 min 8 s
22 ^e	John Gadret	France	AG2R La Mondiale	+46 min 0 s
23 ^e	Igor Antón	Espagne	Euskaltel Euskadi	+48 min 7 s
24 ^e	Pierre Rolland	France	Europcar	+ 52 min 15 s
25 ^e	Peter Velits	Slovaquie	Omega Pharma-Quick Step	+54 min 0 s

Qu'y voit-on vraiment ?

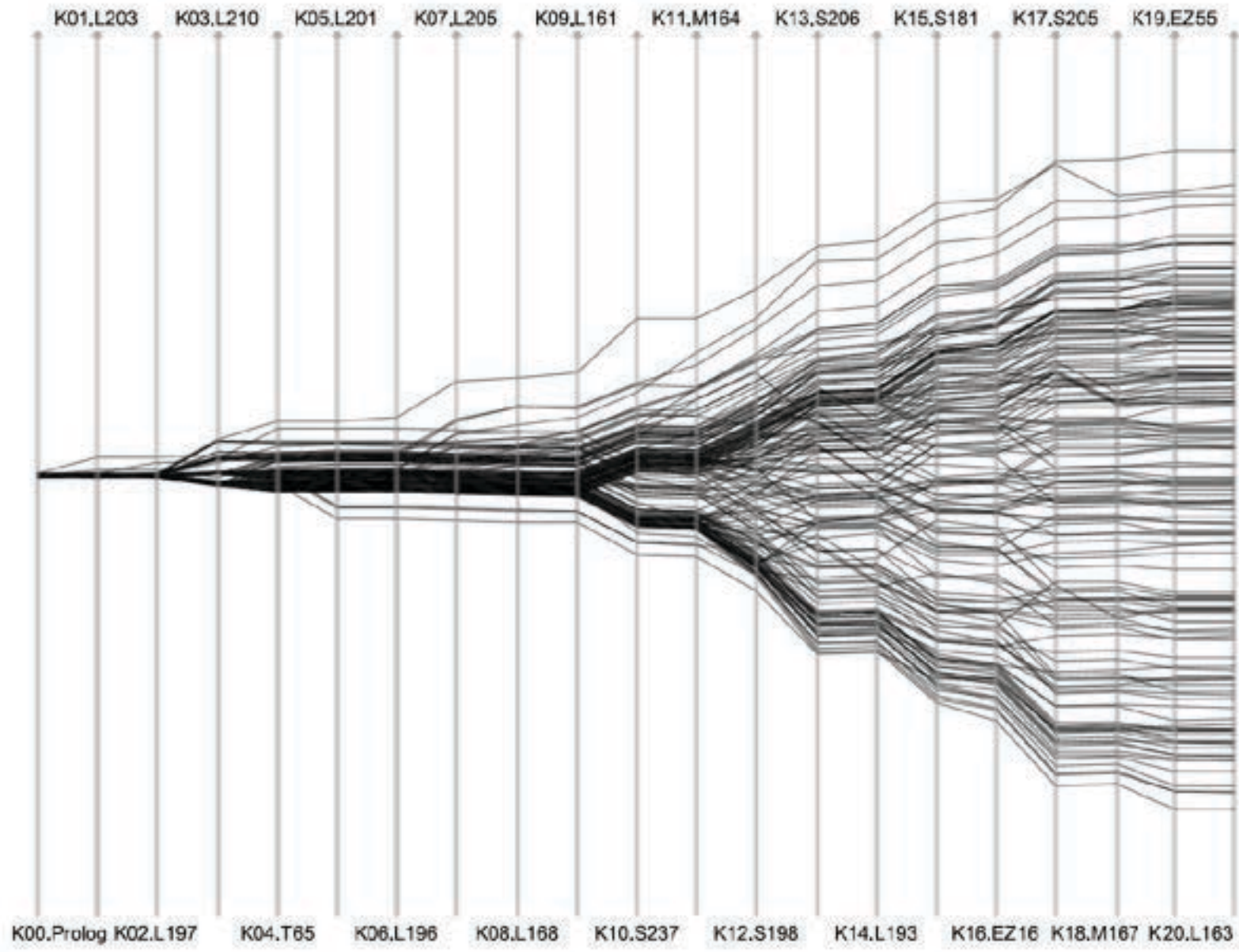
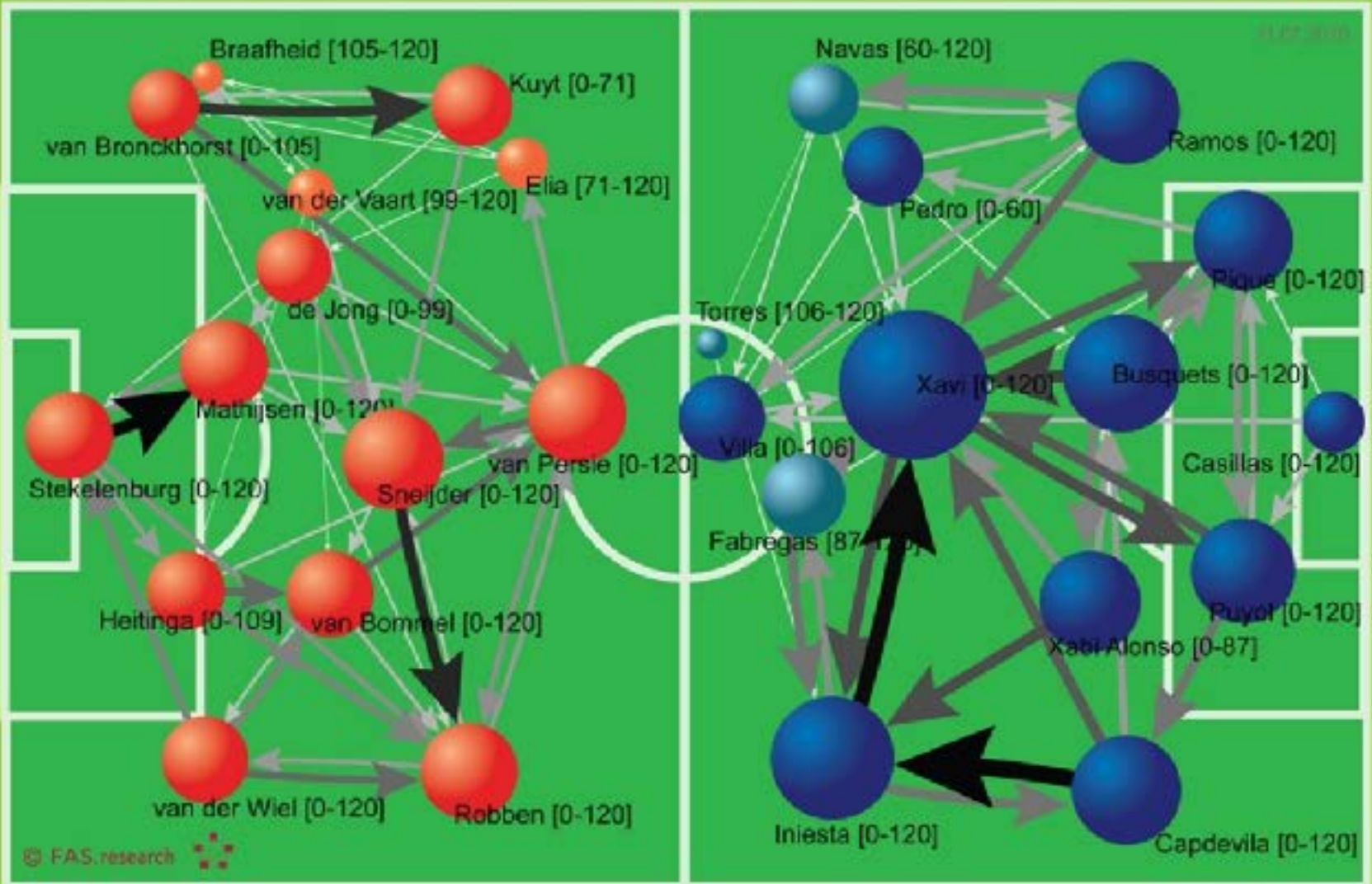


Figure 2.11. Cumulative times for riders in 2004 Tour de France for the 21 stages. The *axes* have a common scale and are aligned by their means. Each *vertical line* represents a stage, and they have been plotted in date order. Source: <http://www.letour.fr>

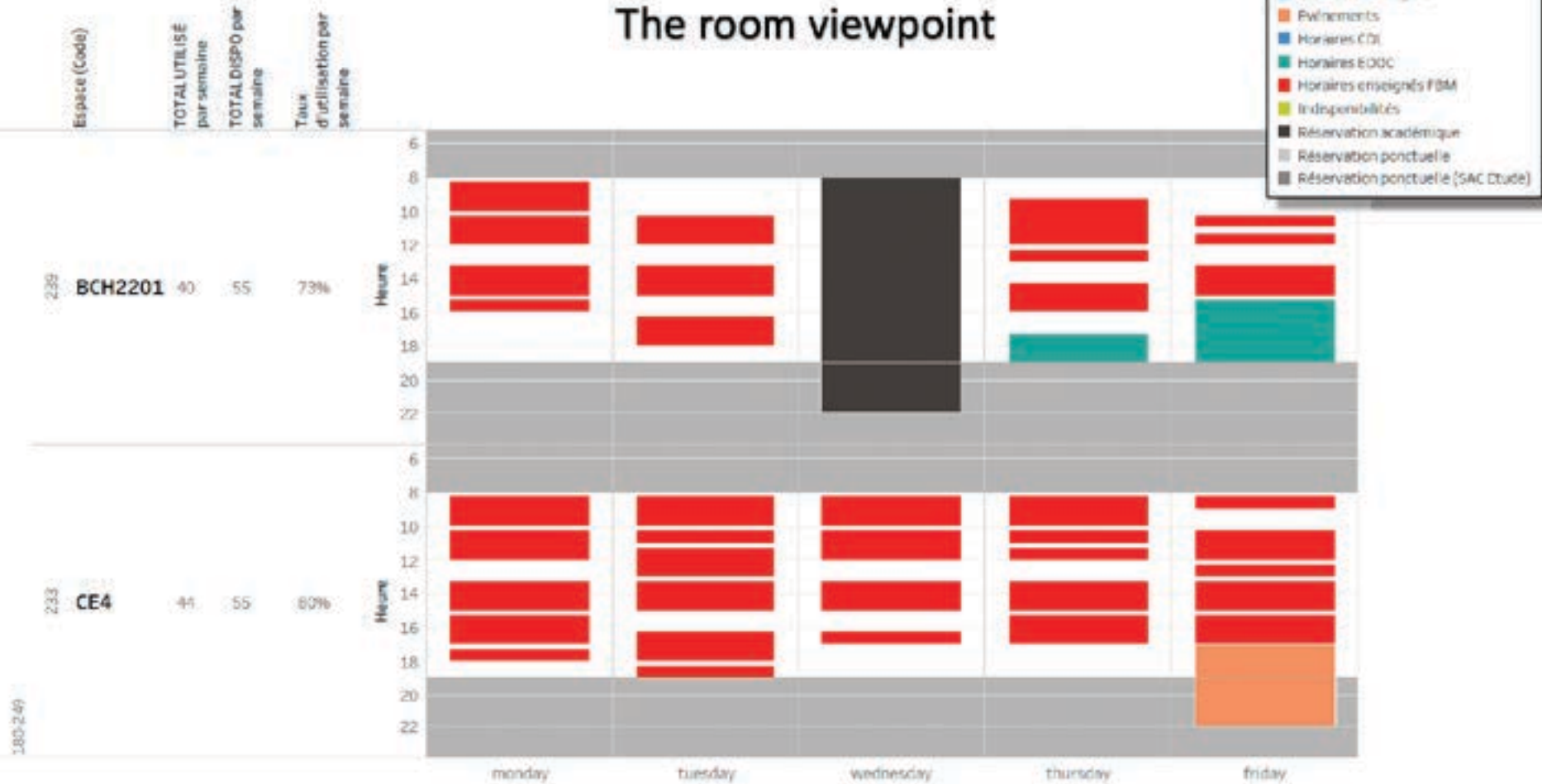


Qu'y voit-on vraiment ?





What does 75% mean ? The room viewpoint



Qu'est-ce qui peut être 'révélé'
dans les données ?

Visualisation de l'information

1. Grammaires visuelles
2. Principes de conception (Tufte)
3. Distorsions géométriques
4. Erreurs fréquentes

Participants aux MOOCs de l'EPFL



Places des données sur une **image de base** de telle sorte que les propriétés visuelles de l'image **reflètent** les propriétés abstraites des données

Visualiser:

Places des données sur une image de base de telle sorte que les propriétés visuelles de l'image reflètent les propriétés abstraites des données

en particulier les relations entre données

N° dossier SHD	NOM	Prénom	né en	mort en	âge au décès	Grade	Circonstances du décès
7Yd473	ALORNA (d'Almeida d')	Pierre	1755	1813	58	D	Mort d'épuisement à Koenigsberg (Prusse orientale) suite à la campagne de Russie
8Yd1412	BRESSON de VALMABELLE	Jean-Pierre	1772	1812	40	B	Mort d'épuisement à Koenigsberg (Prusse orientale) suite à la campagne de Russie
16Yd38	BREUNING (von)	Inconnu	1771	1812		B	Mort en Russie des suites de blessures à Borodino-La Moskova
8Yd1003	CAMUS	Louis	1760	1813	53	B	Mort d'épuisement, prisonnier à Viasbki suite à la campagne de Russie
8Yd994	CANDRAS (de Saventier de)	Jacques-Lazare	1768	1812	44	B	Tué en Russie (La Bérétrina)
7Yd501	CAULAINCOURT (de)	Auguste-Jean	1777	1812	35	D	Tué en Russie (Borodino-La Moskova)
7Yd1391	COMPERE	Claude-Antoine	1774	1812	38	B	Tué en Russie (Borodino-La Moskova)
16Yd68	DAMAS (de)	François-Auguste	1773	1812	39	B	Tué en Russie (Borodino-La Moskova)
8Yd1420	DELORT de GLEON	Jean-François	1764	1812	48	B	Tué à Vilna (pendant la retraite de Russie)
7Yd511	DELZONS	Alexis-Joseph	1775	1812	37	D	Tué en Russie à Malojaroslavets
16Yd82	DEROY (von)	Bernhard Erasmus	1743	1812	69	D	Mort en Russie des suites de blessures à Polotsk
8Yd1379	DERY	Pierre César	1768	1812	44	B	Tué en Russie à Vinkovo
8Yd1234	DORNES	Joseph-Philippe	1760	1812	52	B	Mort d'épuisement à Vilna (pendant la retraite de Russie)
7Yd139	EBLE	Jean-Baptiste	1758	1812	54	D	Mort d'épuisement à Koenigsberg (Prusse orientale) suite à la campagne de Russie
8Yd1301	FAURE de GIERE	Chrétien-François	1769	1813	44	B	Mort d'épuisement à Berlin suite à la campagne de Russie
16Yd105	FISZER	Stanislas	1769	1812	43	D	Tué en Russie à Vinkovo
16Yd128	GRABOWSKI	Michel	1773	1812	39	B	Tué en Russie à Smolensk
8Yd1423	GROISNE	Joseph	1768	1812	44	B	Mort d'épuisement (maladie) à Danzig suite à la campagne de Russie
7Yd353	GUDIN de la Sablonnière	César-Charles-Etienne	1768	1812	44	D	Mort en Russie à Smolensk des suites de blessures à Valoutina-Gora
8Yd1116	HUARD de SAINT-AUBIN	Léonard-Jean	1770	1812	42	B	Tué en Russie (Borodino-La Moskova)

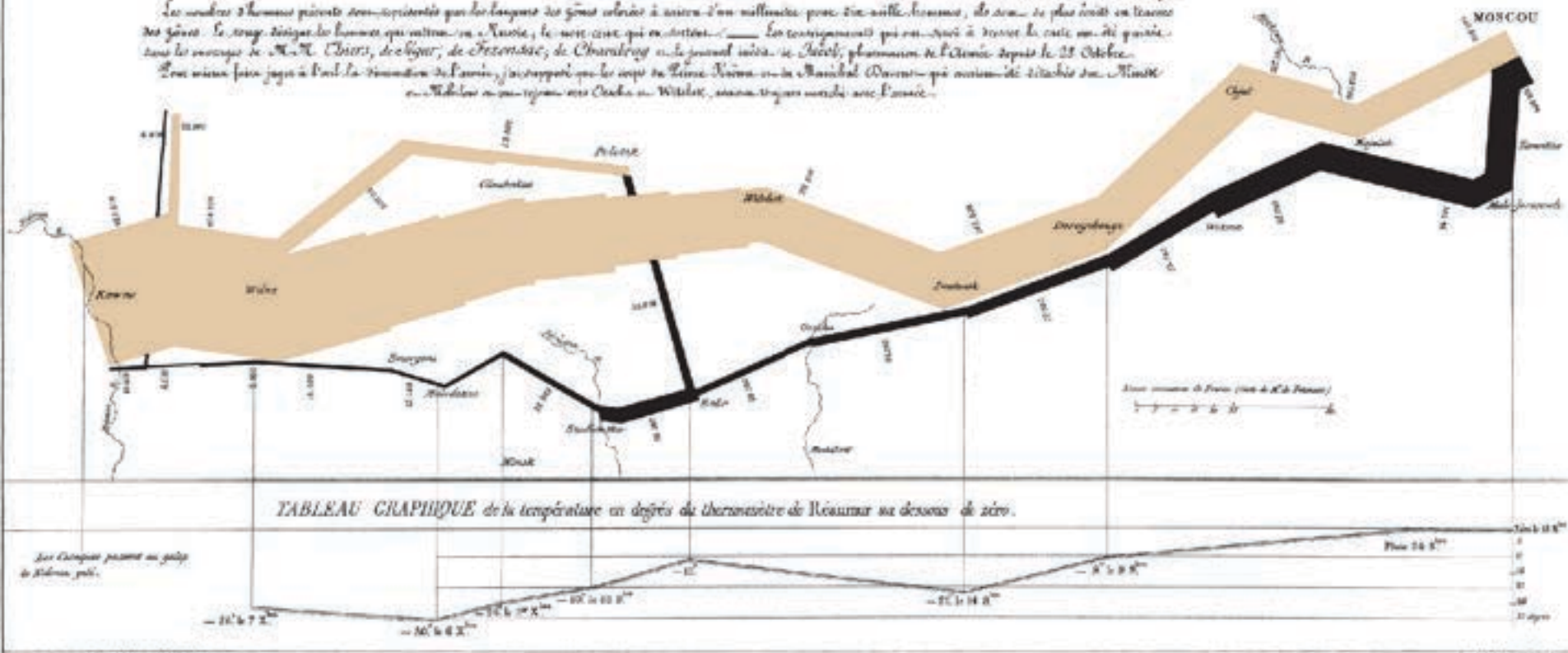
Qui meurt où et quand ?

Carte Figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la Campagne de Russie 1812-1813.

Établie par M. Méneard, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées en retraite. Paris, le 20 Novembre 1869.

Les nombres d'hommes présents sont représentés par les longueurs des lignes colorées à mesure d'un millimètre pour dix mille hommes, de sorte que plus l'épaisseur des lignes est grande, plus les pertes sont élevées. Les couleurs désignent les hommes qui ont servi en France, le noir ceux qui ont servi en Russie. Les contingents qui ont servi à travers la carte ont été fournis par les ouvrages de M. M. Chiers, de Ségur, de Foy, de Charlebois et le journal inédit de Joubert, pharmacien de l'Armée depuis le 23 Octobre.

Les noms sont joints à l'est de la division de l'armée, j'ai rapporté que les corps de Ligne étaient en la Maréchal Davout qui avaient été détachés sur l'Alte et les autres en son temps vers Ouhla ou Wilna, sans toujours marcher avec l'Armée.

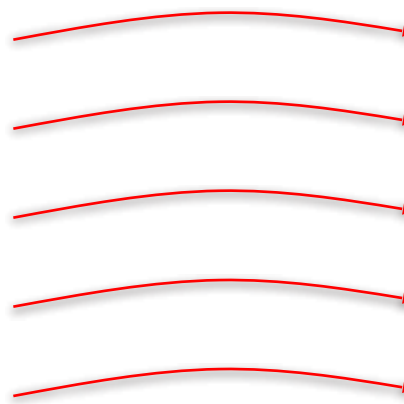


La mère de toutes les visualisations

Une grammaire visuelle est un mapping

Données

- Position géo
- # soldats
- Direction
- Température
- Lieux



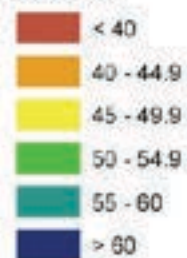
Eléments visuels

- Position (x, y)
- Largeur du flux
- Couleur
- Hauteur
- Annotations

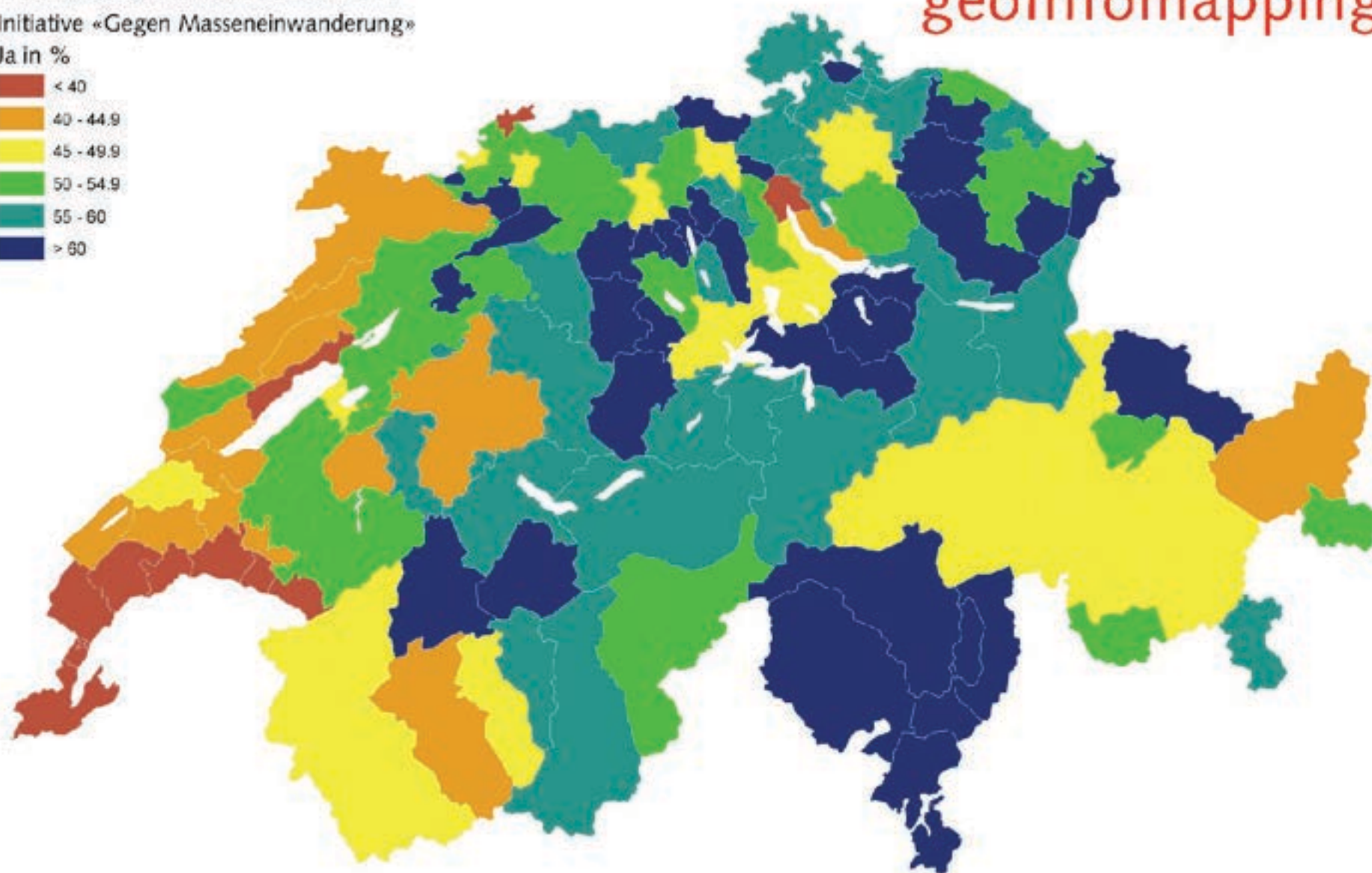
Abstimmung vom 9. Februar 2014

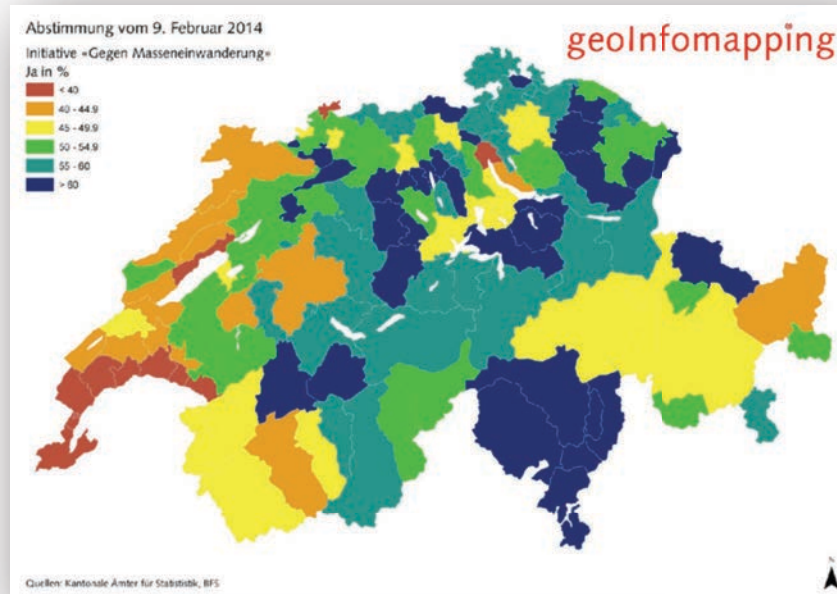
Initiative «Gegen Masseneinwanderung»

Ja in %



geolnfomapping





Données par canton

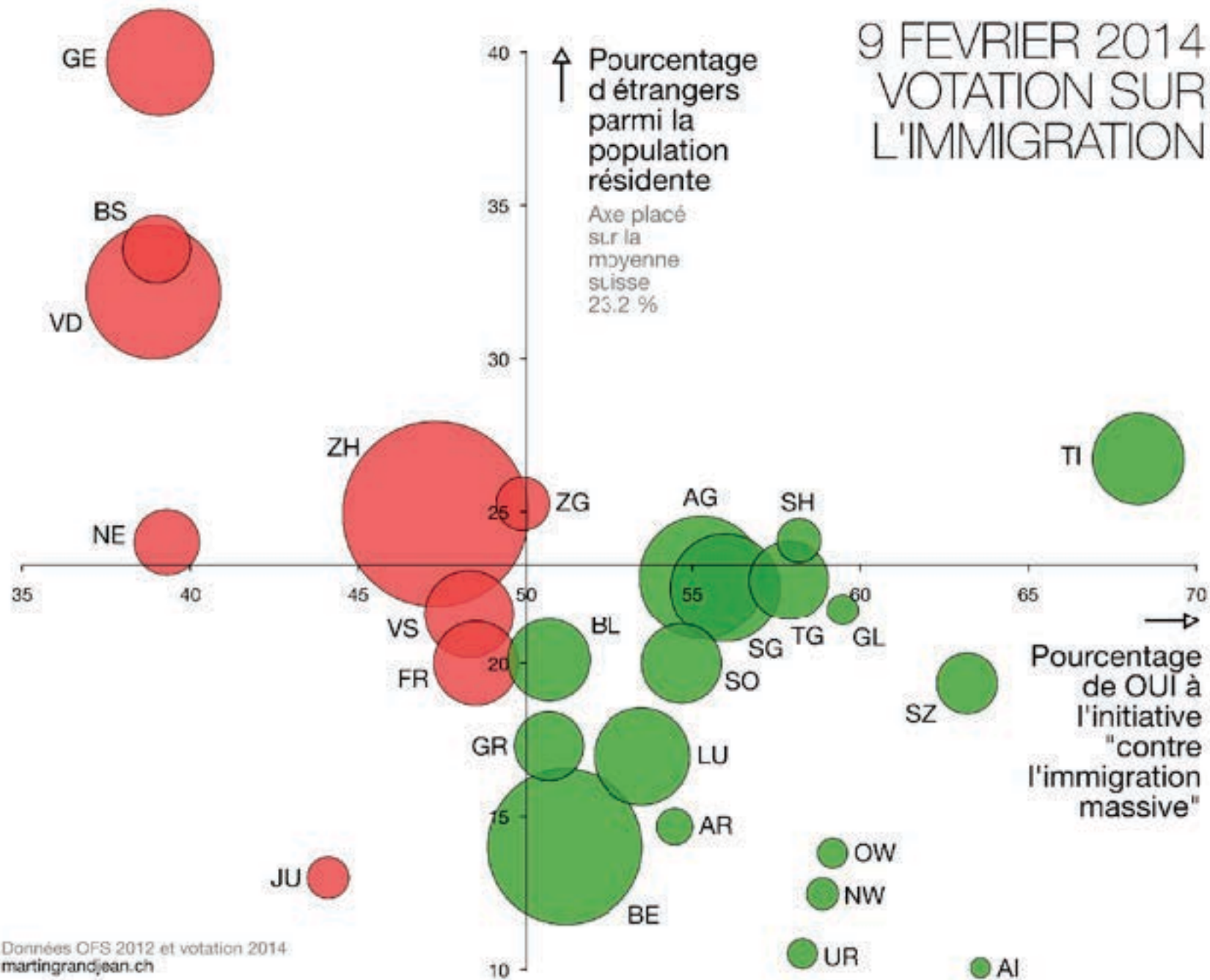
- Position géo. —————→
- % votes favorales —————→

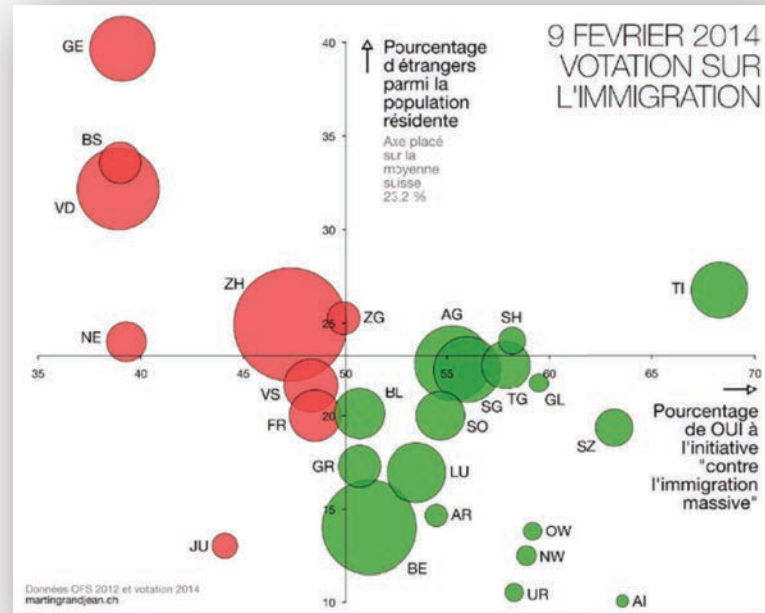
Éléments visuels

- Position X, Y
- Couleur

MAPPING

9 FEVRIER 2014
VOTATION SUR
L'IMMIGRATION





Données par canton

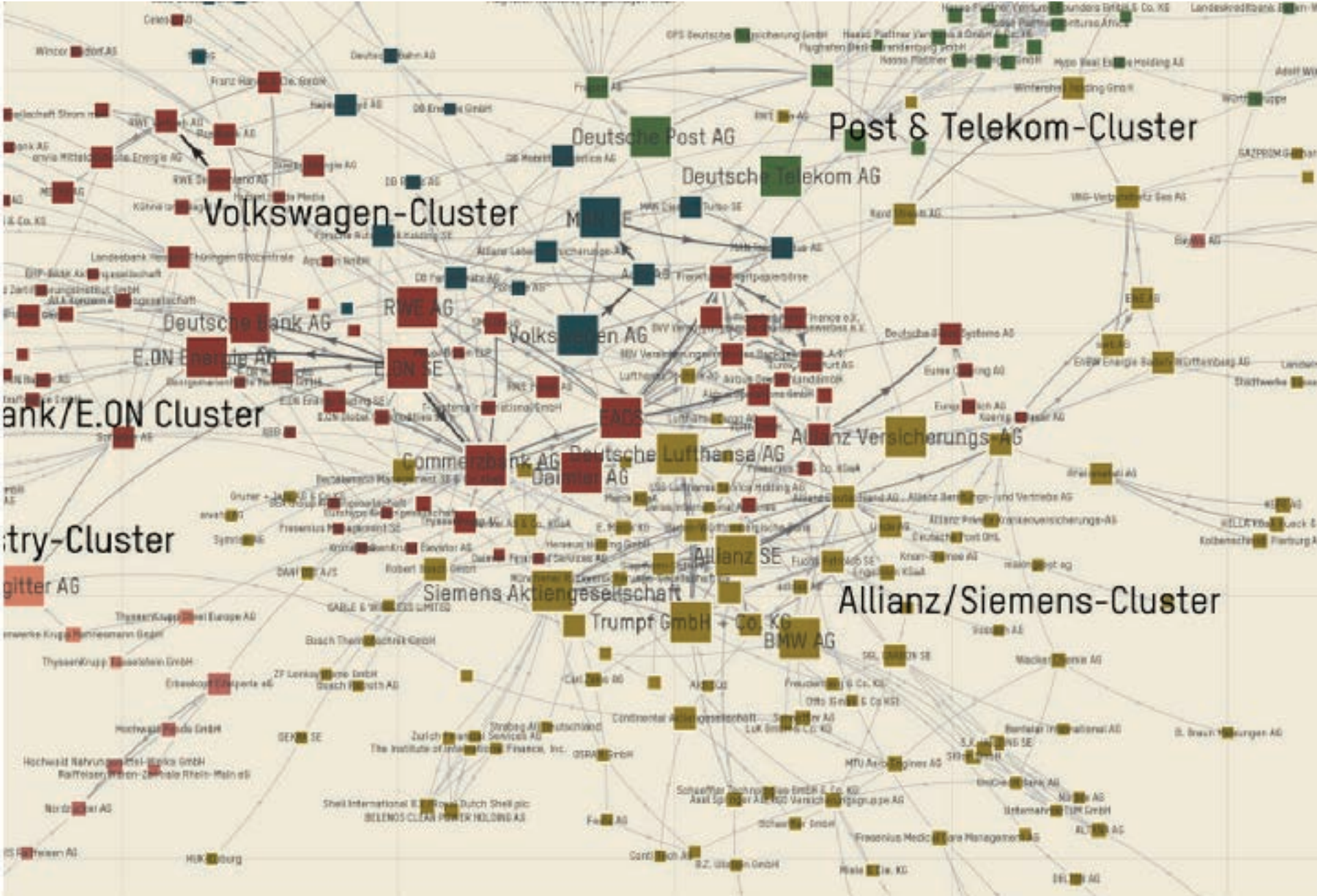
- Nom
- # habitants
- % étrangers
- % votes favorales

Éléments visuels

- Etiquette
- Taille du disque
- Position Y
- Position X
- Couleur

Visualiser

1. Placer des données sur une image de base de telle sorte que les propriétés visuelles de l'image reflètent les propriétés abstraites des données, en particulier les relations entre données.
2. Créer une **grammaire visuelle** qui met en correspondance les variables des données et les composantes graphiques



Données

- V1
- V2
- V3
- V4
- ...
- V1 X V2
- V1 X V3
- V2 X V3
- ..
- V1 X V2 X V3
- V1 X V3 X V4
- ...

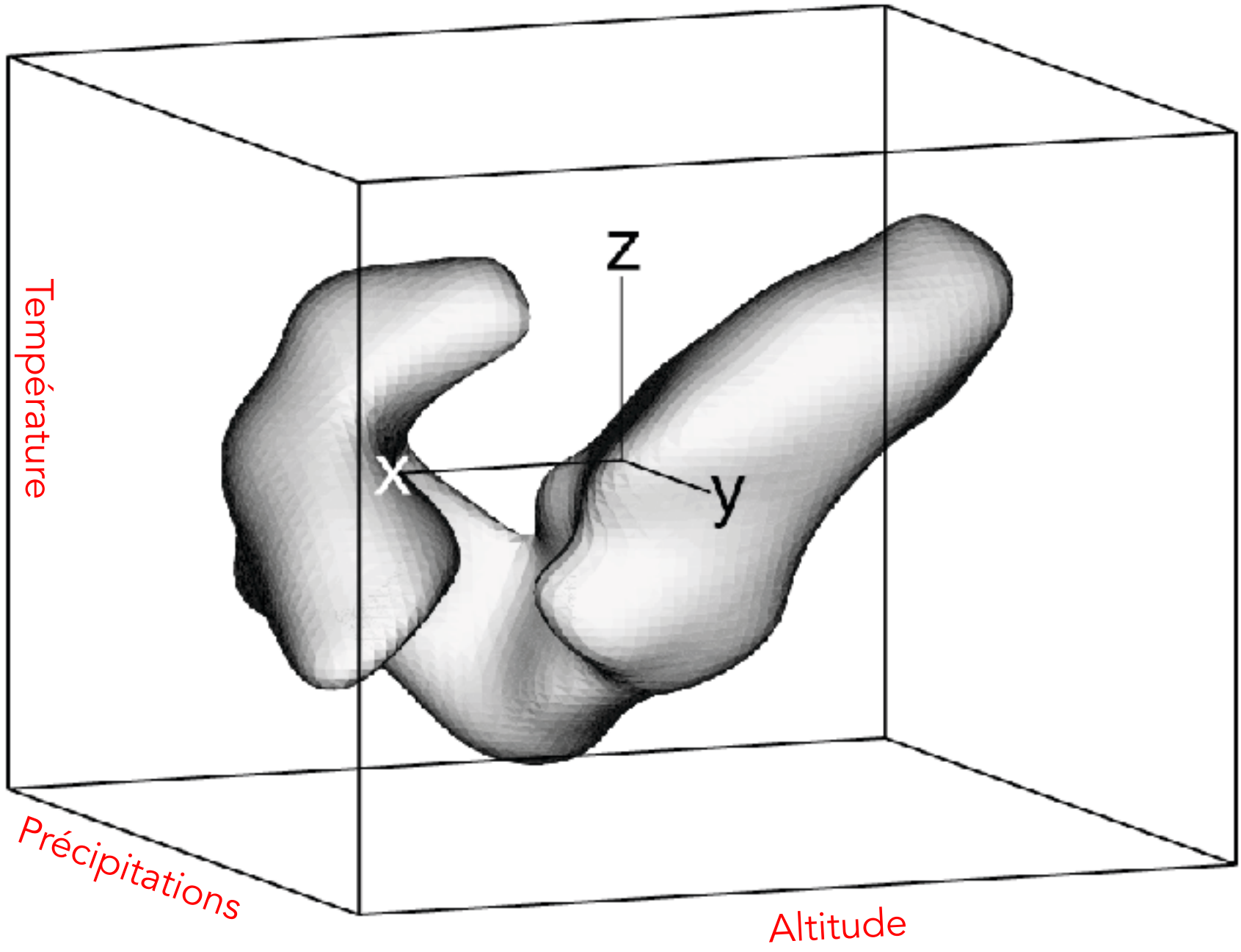
N dimensions

Éléments visuels

- Position X
 - Position Y
- } 2D ? 3D?
- Epaisseur
 - Taille
 - Couleur
 - Symbole
 - Mots
 - Liens
 - ...

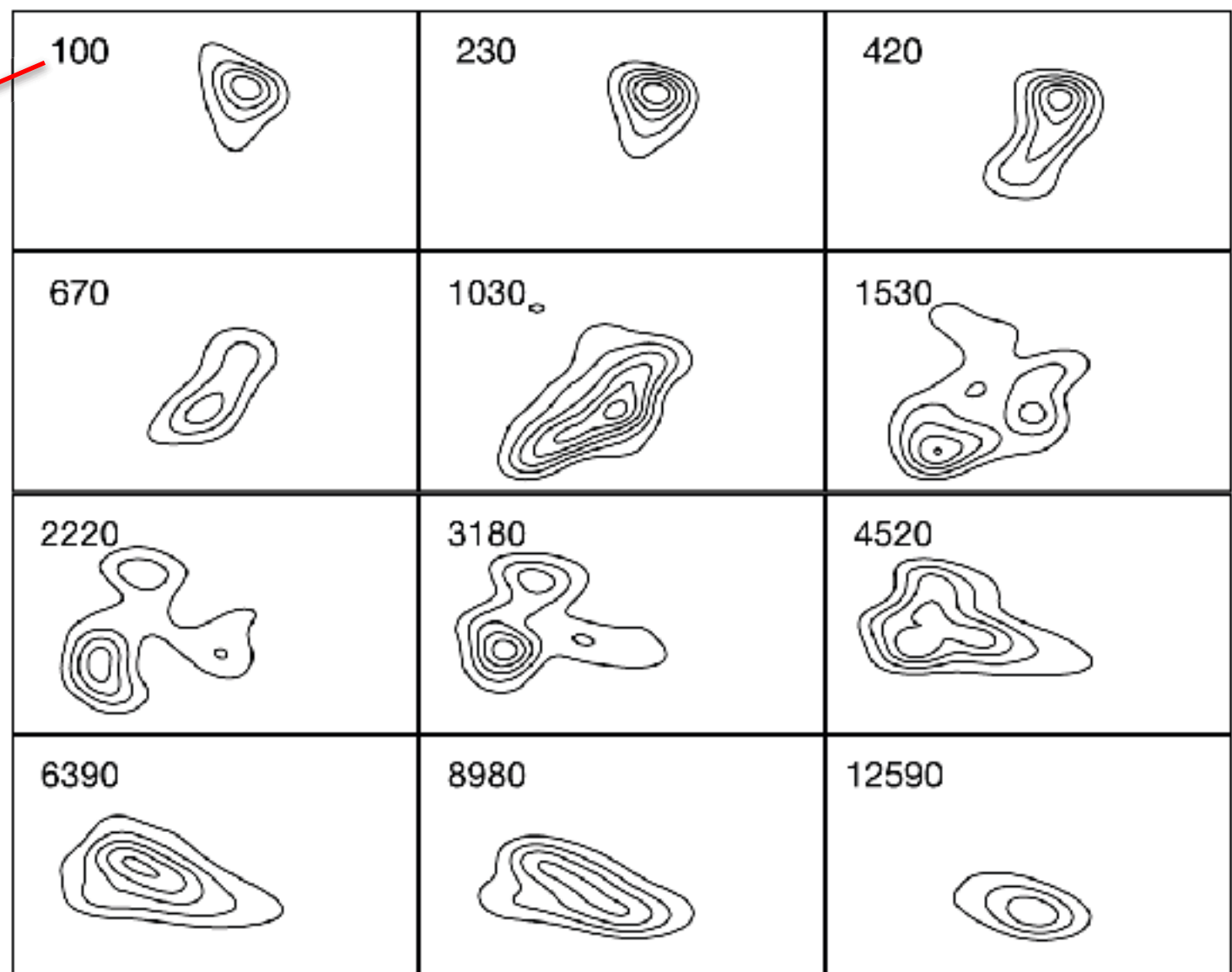
M dimensions

Michael C. Minnotte, Stephan R. Sain, DavidW. Scott (2008) in
Chen, Härle & Unwin (2008) Handbook of Datavisualisation



Altitude

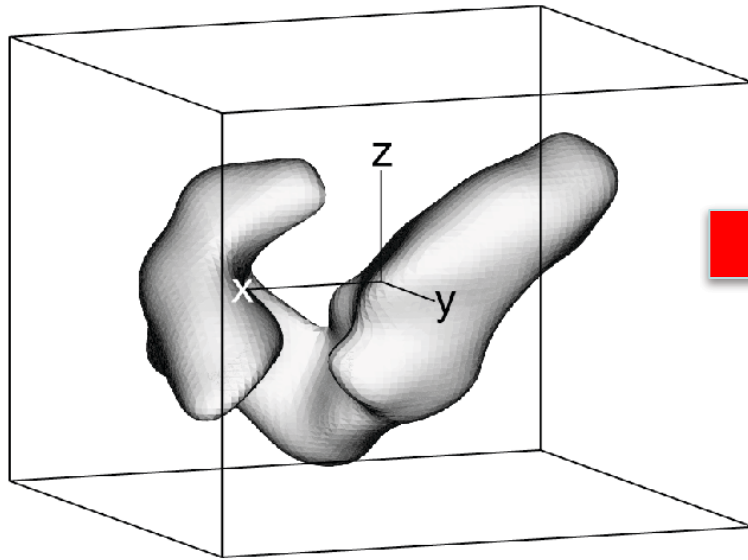
Température



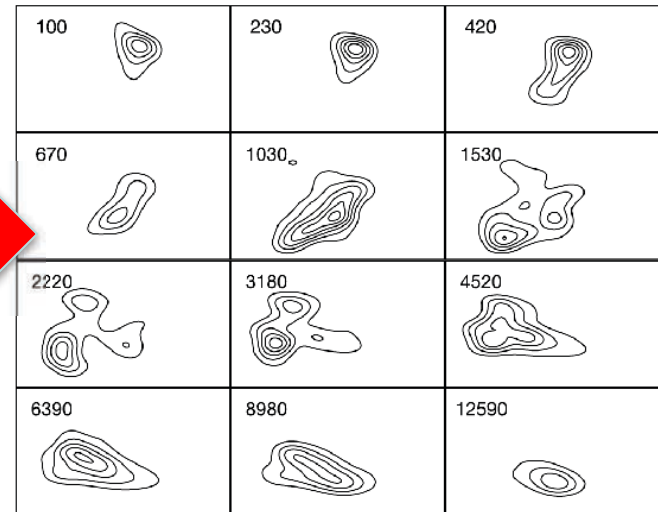
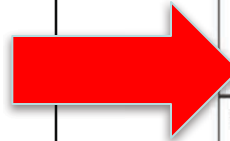
Précipitations

Michael C. Minnotte, Stephan R. Sain, DavidW. Scott (2008) in
Chen, Härle & Unwin (2008) Handbook of Datavisualisation

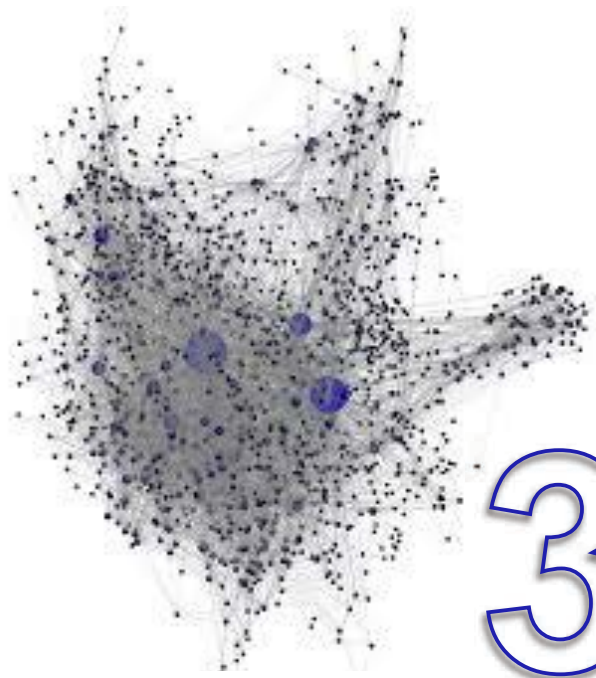
3D



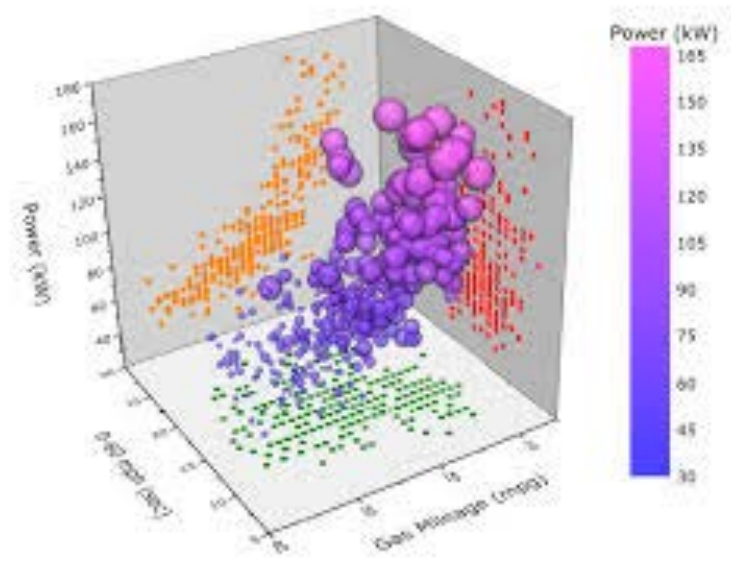
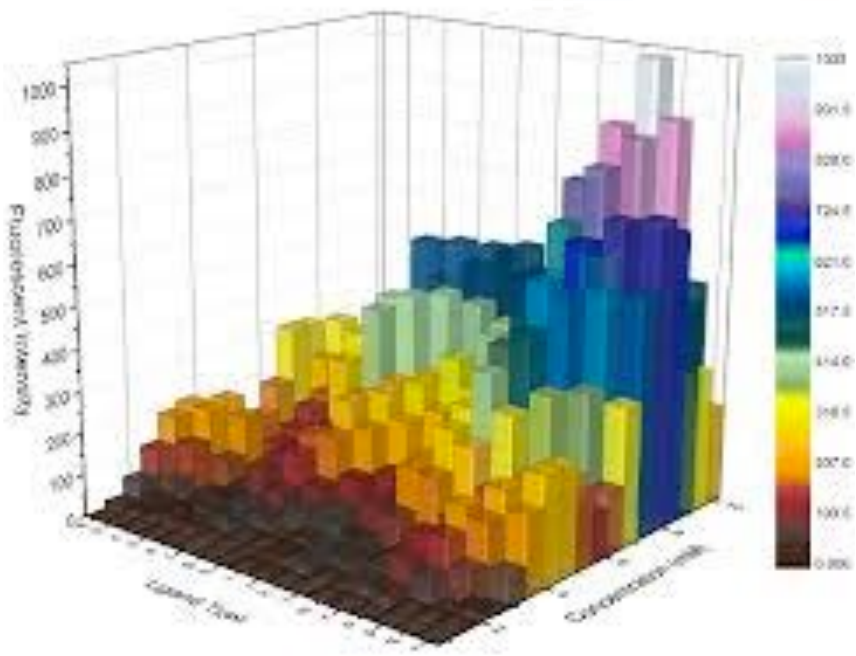
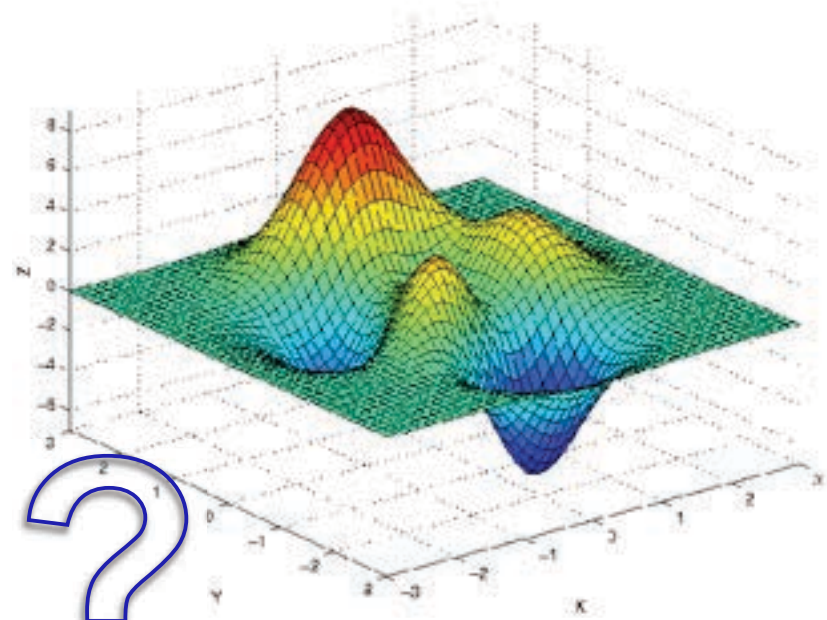
2D



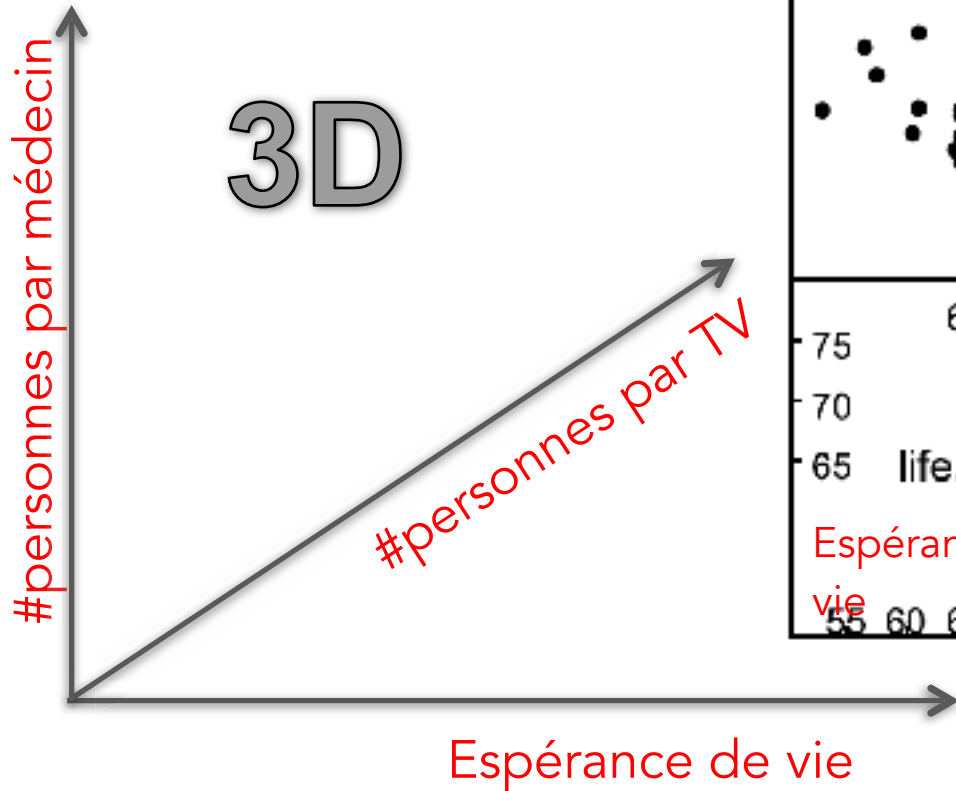
Le **treillis** crée la 3^{ème} dimension



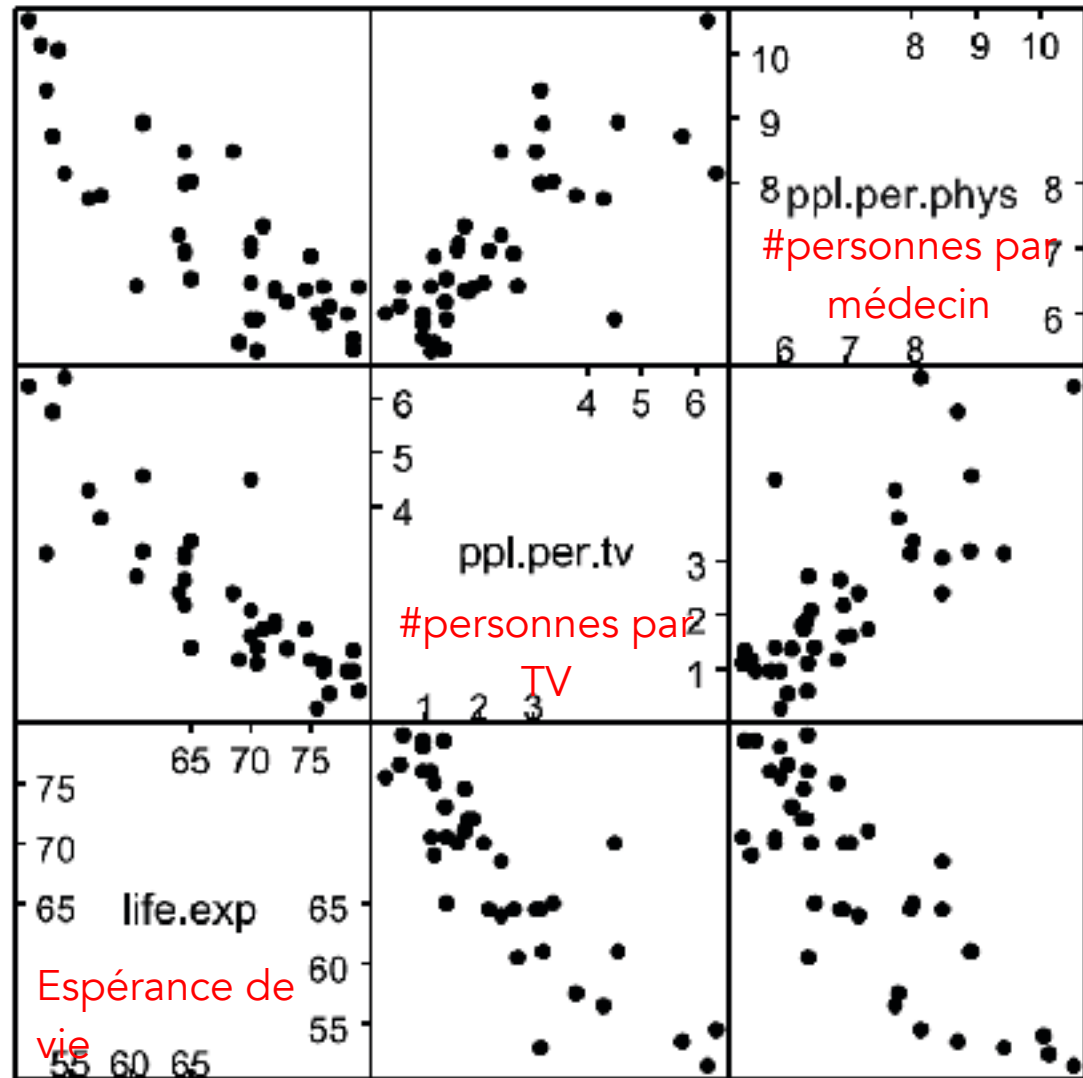
3D ?



3D

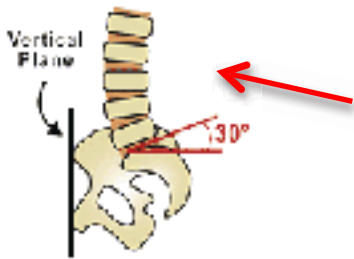


log(Televisions, Physicians), and Life Expectancy

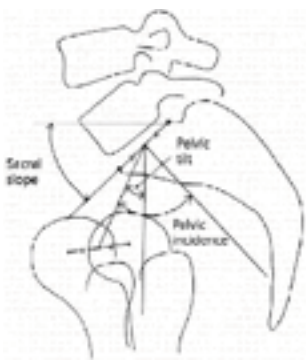
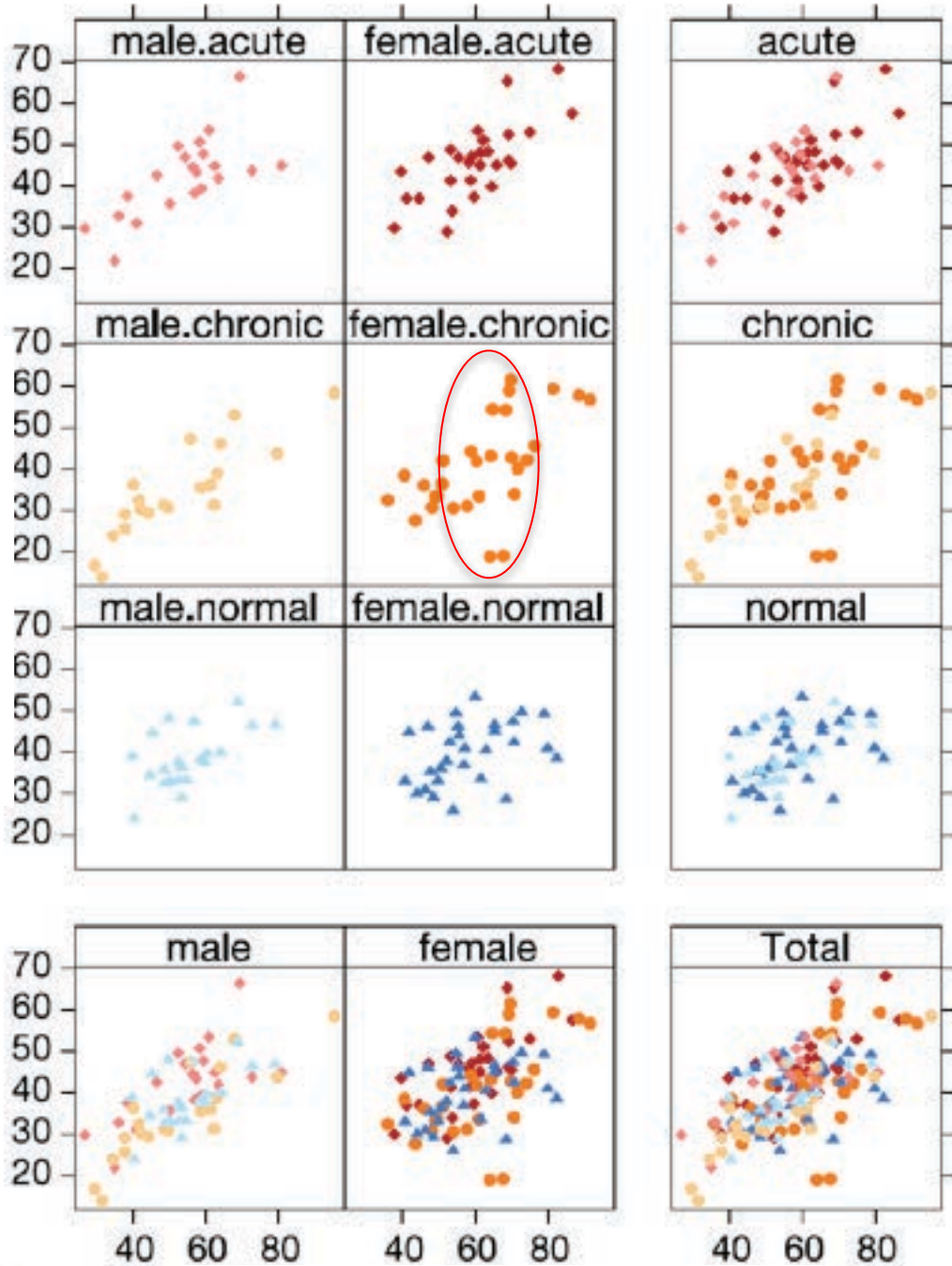


RichardM. Heiberger, Burt Holland (2008) Structured Sets of Graphs in Chen, Härle & Unwin (2008) Handbook of Datavisualisation

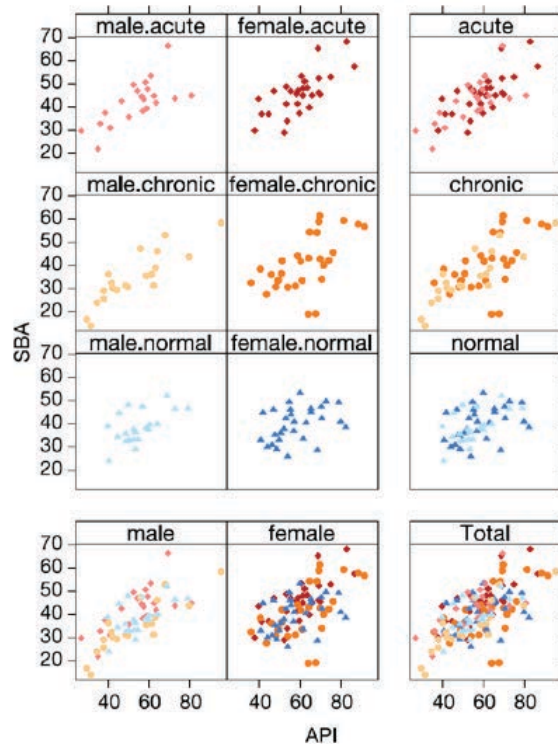
4D



sacral base angle



angle of pelvic incidence



Données

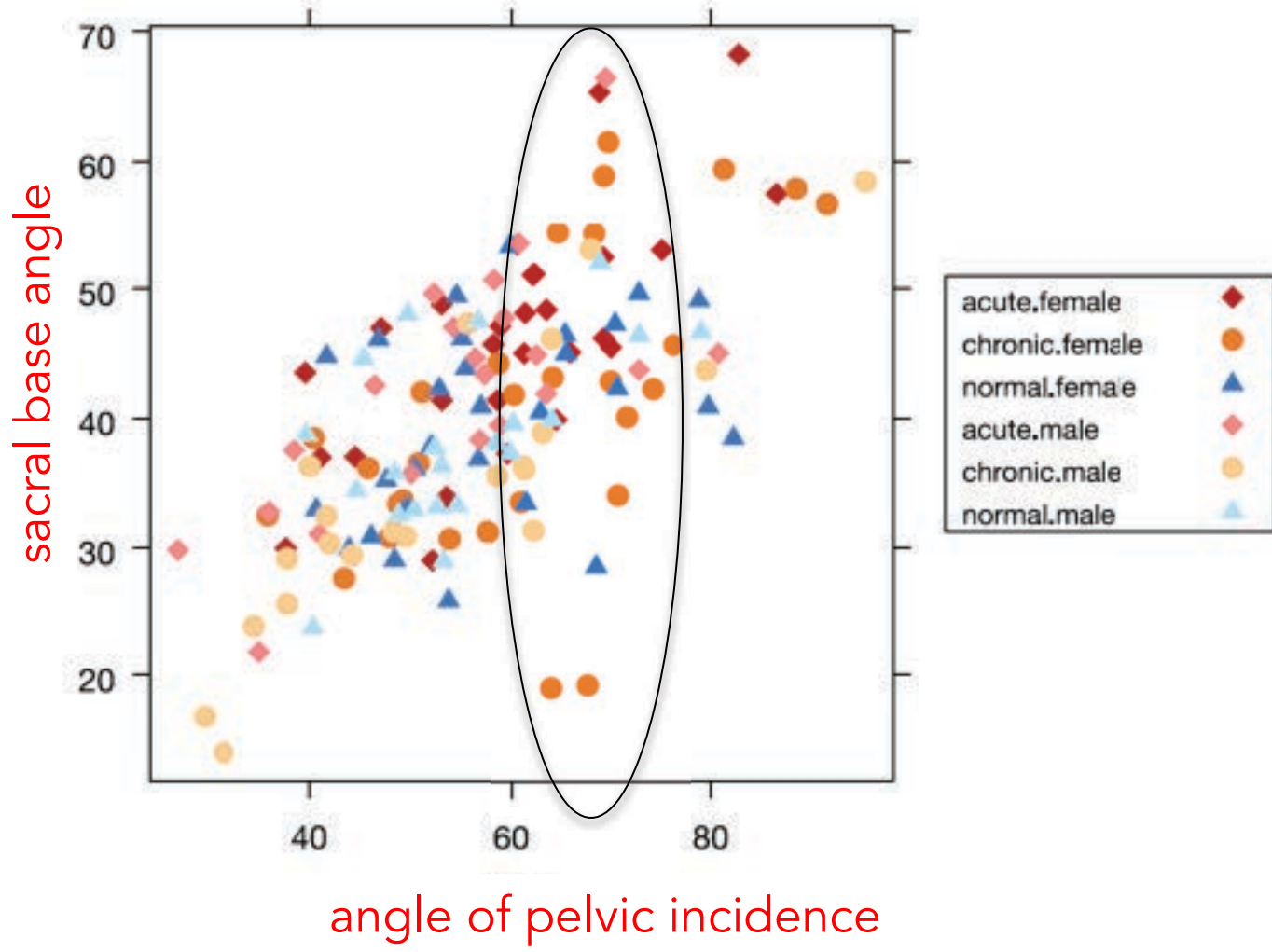
- Homme / Femme
- Chronique / Aigu / Normal
- Angle 1
- Angle 2

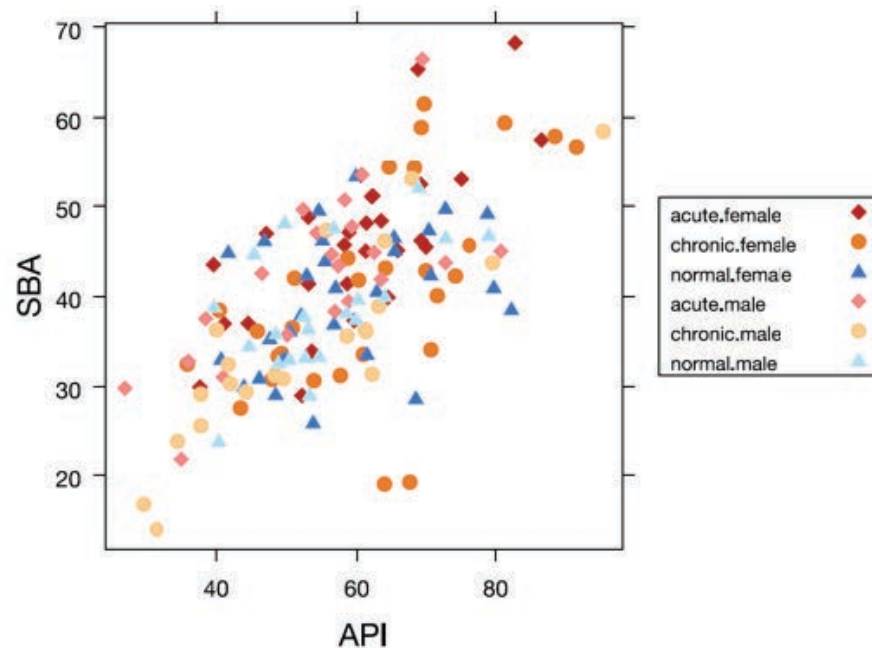
4 dimensions

Éléments visuels

- Position X dans le treillis
- Position Y dans le treillis
- Position X dans un graphe
- Position Y dans un graphe

2 dimensions





Données

- Homme / Femme
- Chronique / Aigu / Normal
- Angle 1
- Angle 2

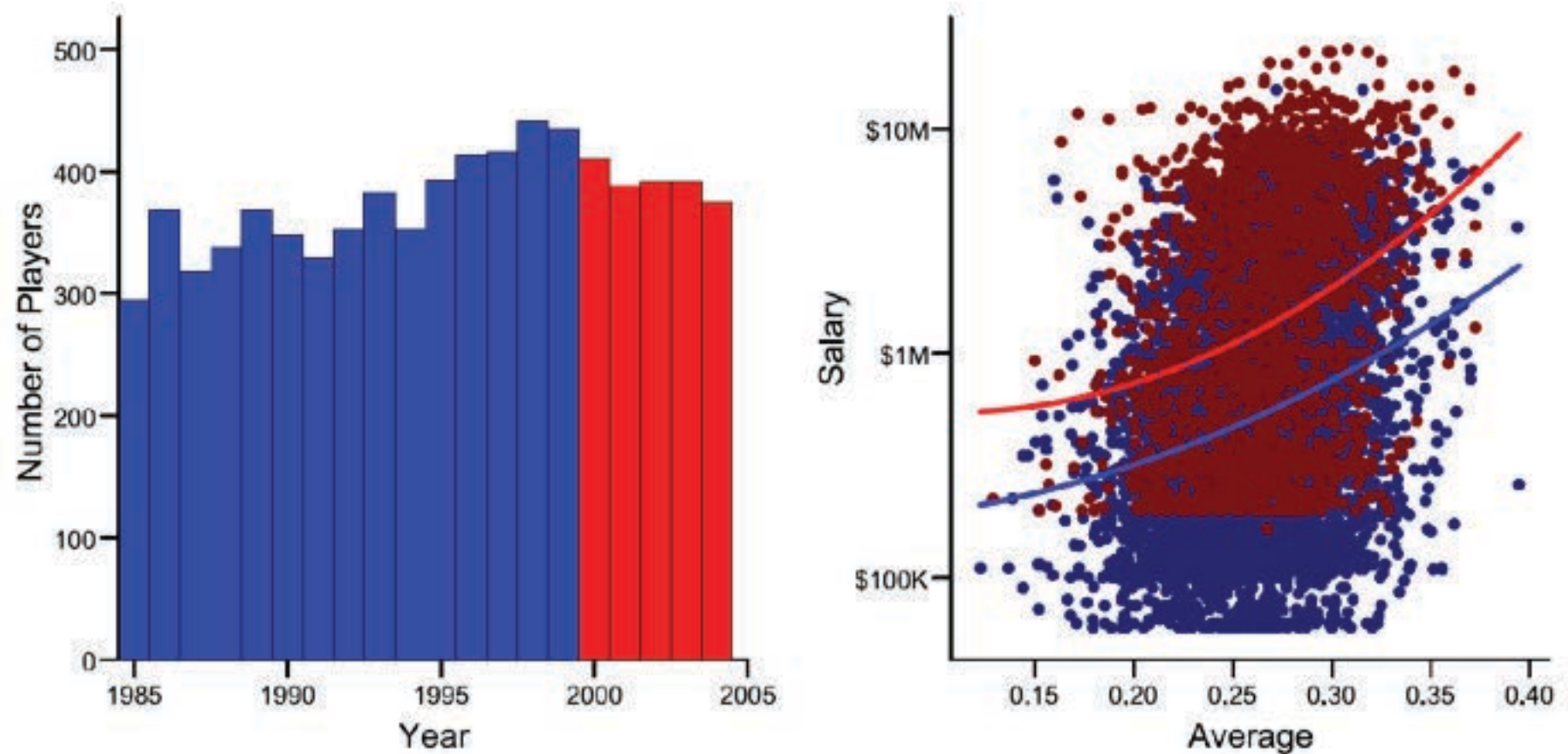
4 dimensions

Éléments visuels

- Foncé / Clair
- Disque / losange / triangle
- Position X dans un graphe
- Position Y dans un graphe

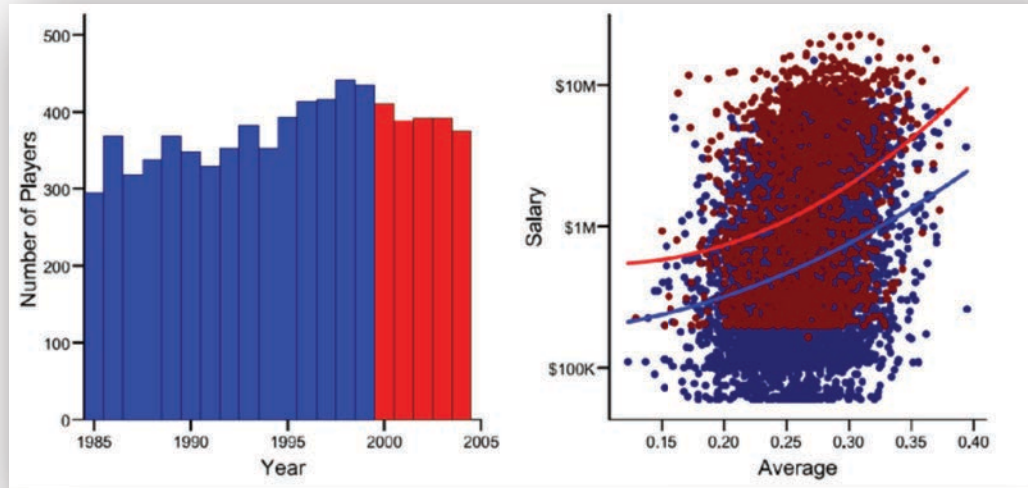
2 dimensions

Comment visualiser un espace de données à 4 dimensions ?



The left view is a histogram of the number of players in baseball by year, and the right view is a scatterplot of players' salaries (on a log scale) against their batting average.

Graham Will (2008) Linked Data views in Chen, Härle & Unwin (Ed) Handbook of Datavisualisation,



Données

- # joueur
- année
- salaire
- moyenne baton

4 dimensions

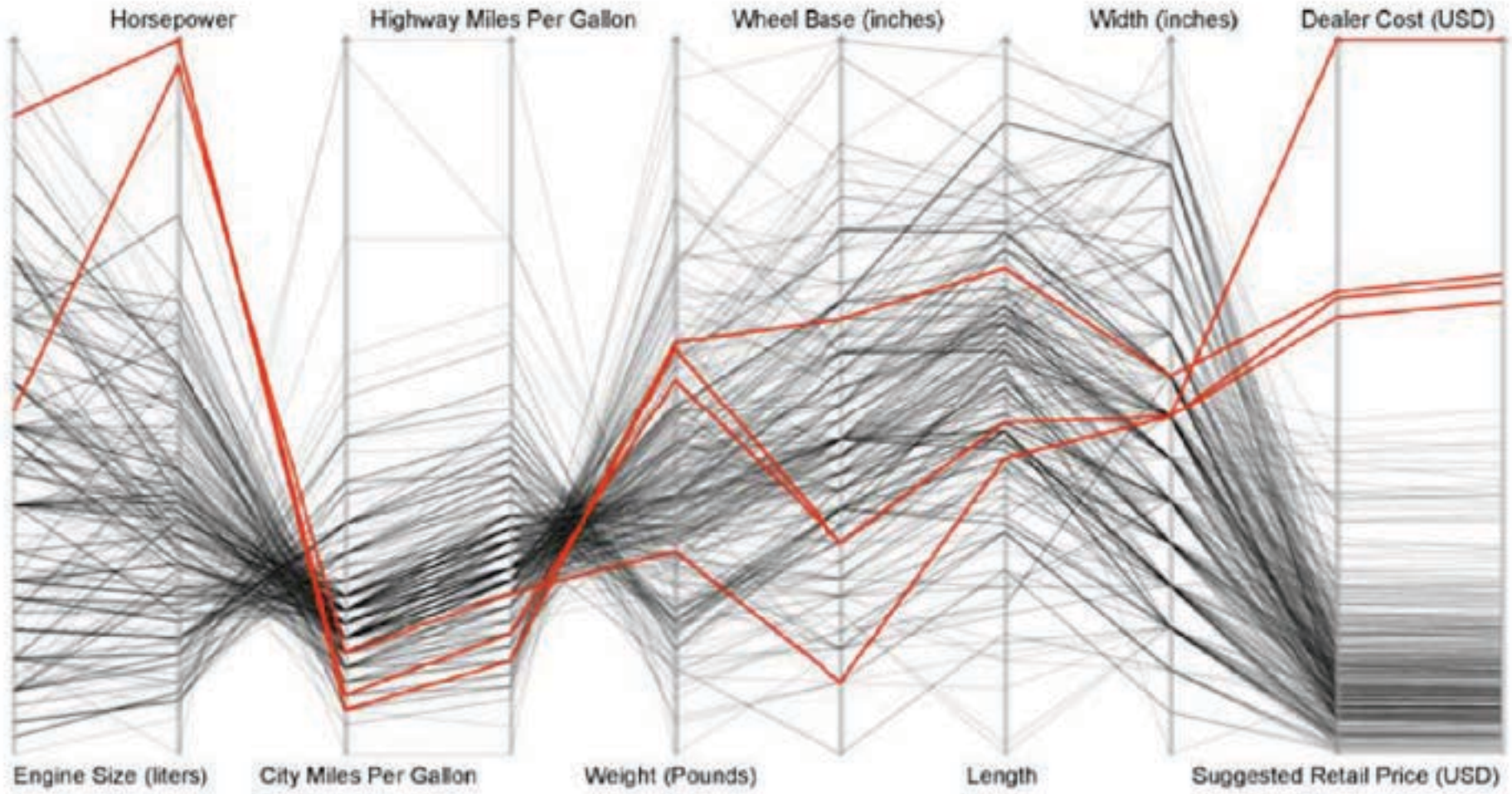
Éléments visuels

- Position X dans l'histogramme
- Position Y dans l'histogramme
- Position X dans le graphe
- Position Y dans le graphe

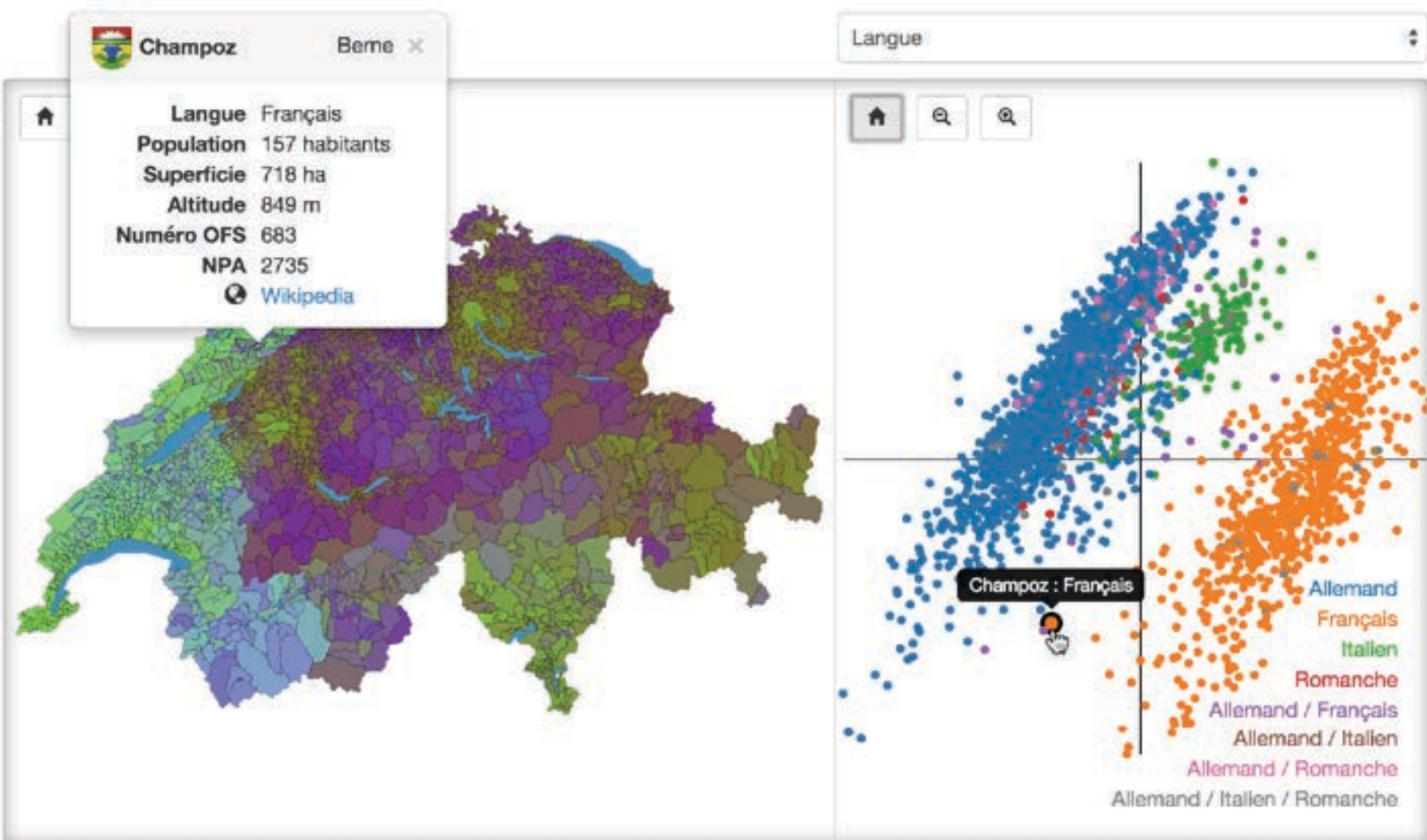
2 X 2 dimensions

Comment visualiser un espace de données à 8 dimensions ?











.



MartinTheus (2008) High-dimensional Data Visualization in
Chen, Härle & Unwin (2008) Handbook of Datavisualisation,



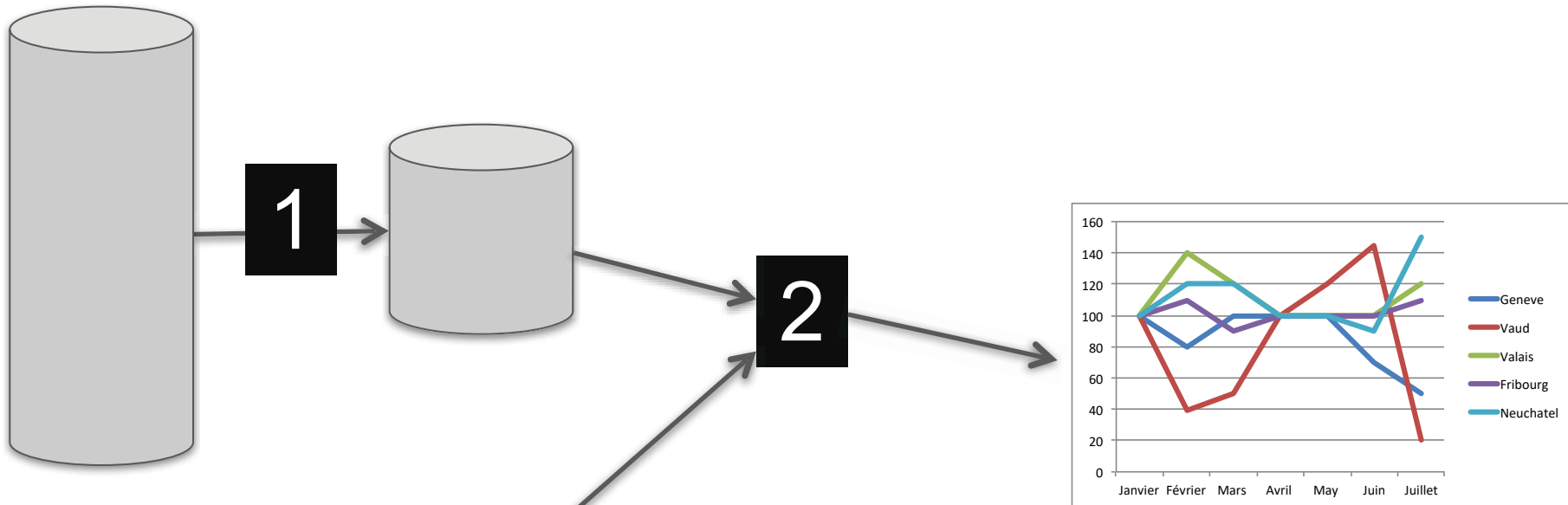
Composition de l'axe horizontal:

Résultats	Date de la votation	Nom de la votation	Importance relative
	6 décembre 1992	Arrêté fédéral sur l'espace économique européen (EEE) du 9 octobre 1992	100.0%
	22 septembre 1985	Arrêté fédéral du 05.10.1984 concernant l'initiative populaire 'demandant l'harmonisation du début de l'année scolaire dans tous les cantons' (contre-projet)	97.76%
	13 juin 1999	Loi fédérale sur l'assurance-maternité	97.5%
	26 septembre 2004	Modification du 03.10.2003 de la loi fédérale sur le régime des allocations pour perte de gain en faveur des personnes servant dans l'armée, dans le service civil ou dans la protection civile (Loi sur les allocations pour perte de gain, LAPG)	93.11%
	18 avril 1999	Arrêté fédéral relatif à une mise à jour de la Constitution fédérale	80.04%
	26 septembre 2004	Arrêté fédéral du 03.10.2003 sur l'acquisition de la nationalité par les étrangers de la troisième génération	79.96%
	26 septembre 2004	Arrêté fédéral du 03.10.2003 sur la naturalisation ordinaire et sur la naturalisation facilitée des jeunes étrangers de la deuxième génération	78.27%
	1 juin 2008	Initiative populaire du 18.11.2005 'Pour des naturalisations démocratiques'	69.8%
	3 mars 2013	Initiative populaire du 26.02.2008 'contre les rémunérations abusives'	68.84%
	4 décembre 1994	Loi fédérale sur l'assurance-maladie (LAMa) du 18 mars 1994	65.2%

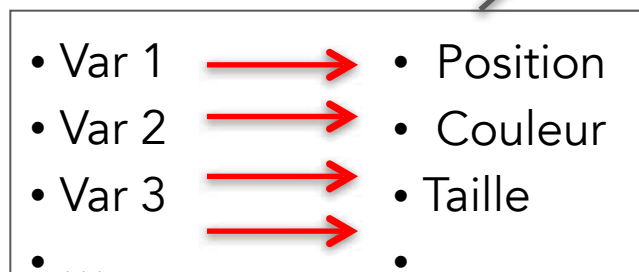
Données brutes

Éléments visuels

Indices calculés



Grammaire

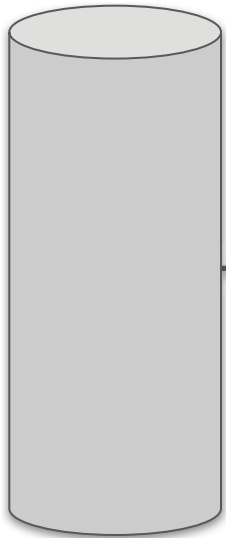


Données brutes

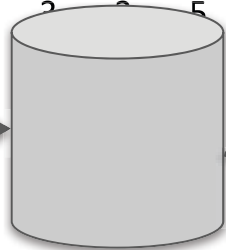
Éléments visuels

Matrice distances

	A	B	C	F
A	0	2	4	3
B	2	0	2	3
C	4	2	0	5
C	2	2	5	0

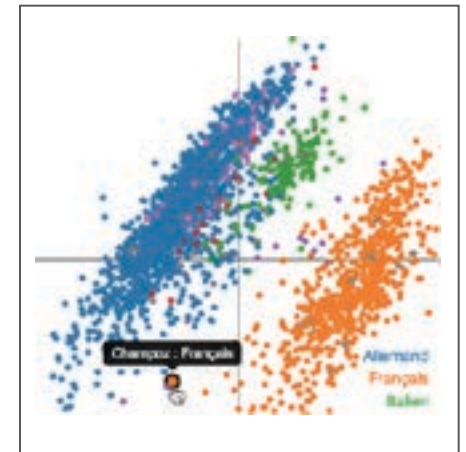


1



2

Multidimensional Scaling



Grammaire

Langue → Couleur

Visualiser

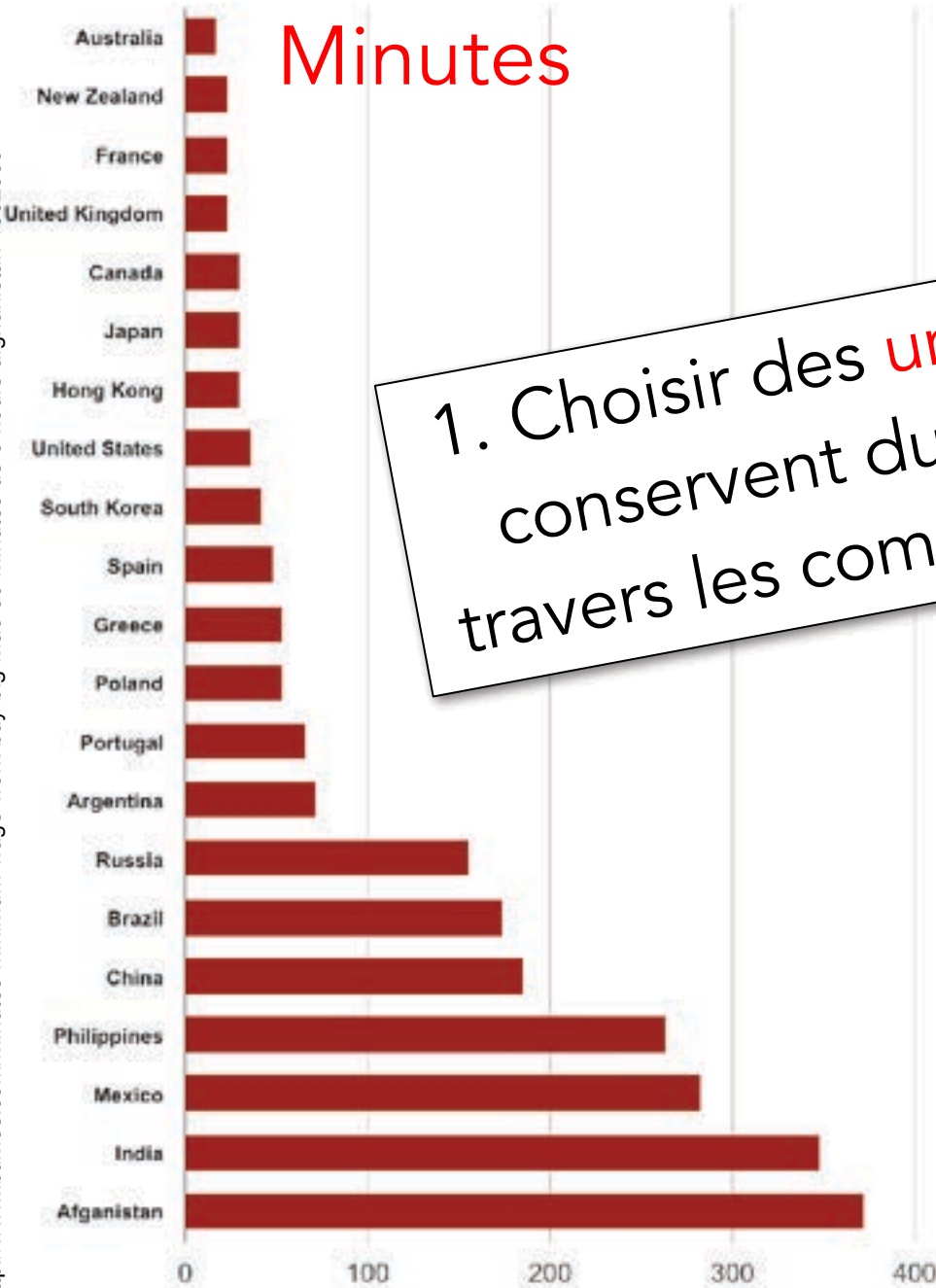
1. Placer des données sur une image de base de telle sorte que les propriétés visuelles de l'image reflètent les propriétés abstraites des données, en particulier les relations entre données.
2. Créer une **grammaire visuelle** qui met en correspondance les variables des données et les composantes graphiques
3. Mettre en correspondance un espace de **n dimensions** vers un espace de moindre dimensions par des méthodes graphique.... **et des méthodes statistiques**

Visualisation de l'information

1. Grammaires visuelles
2. Principes de conception (Tufte)
3. Distorsions géométriques
4. Erreurs fréquentes

Minimum wage minutes of work to buy a Big Mac

Minutes



1. Choisir des **unités** qui conservent du sens à travers les comparaisons

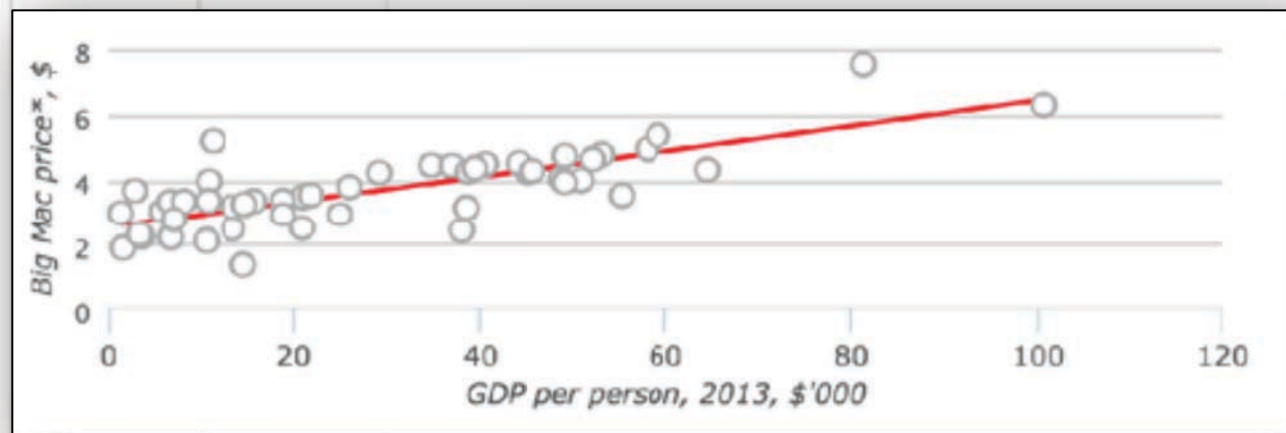
THE BIG MAC INDEX

How many burgers you get for \$50 USD?



Minimum wage minutes of work to buy a Big Mac

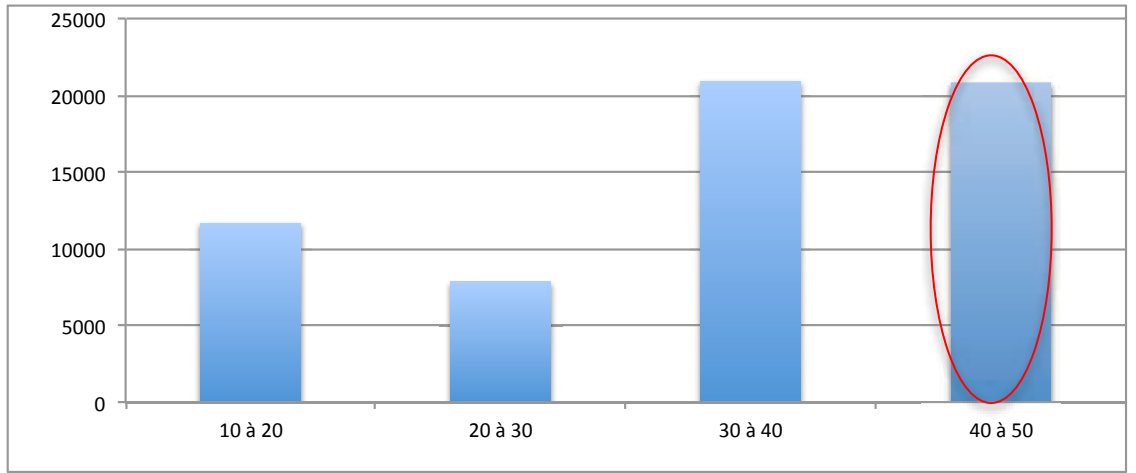
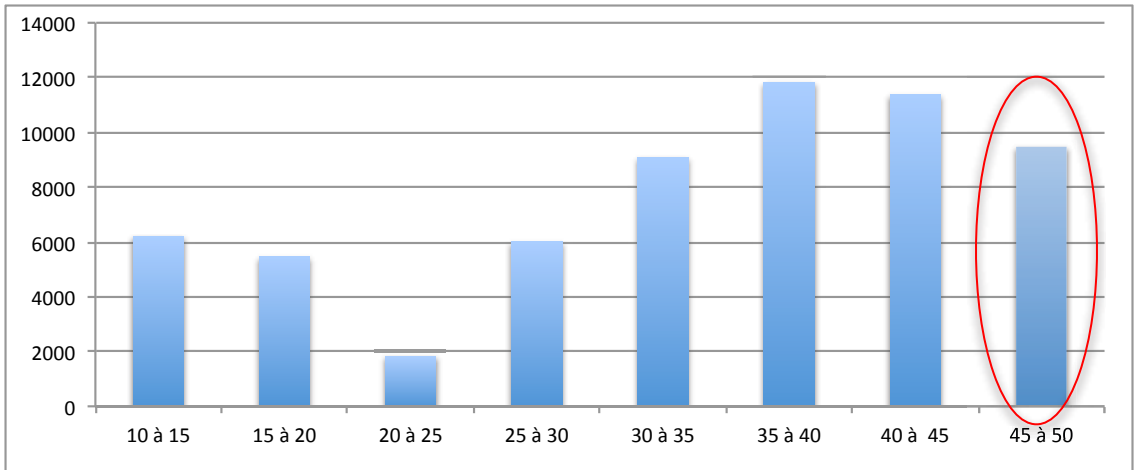
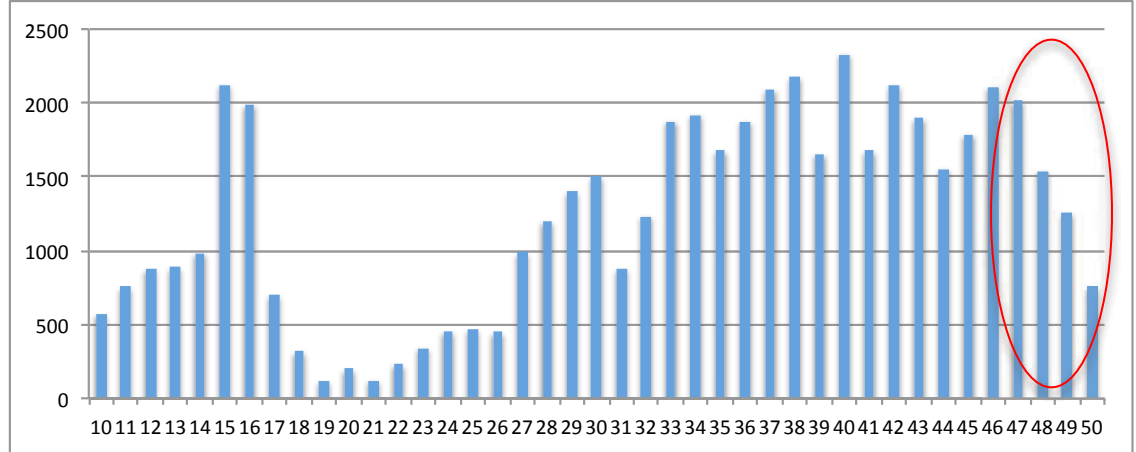
2. Choisir des **unités** qui ont du sens pour le lecteur

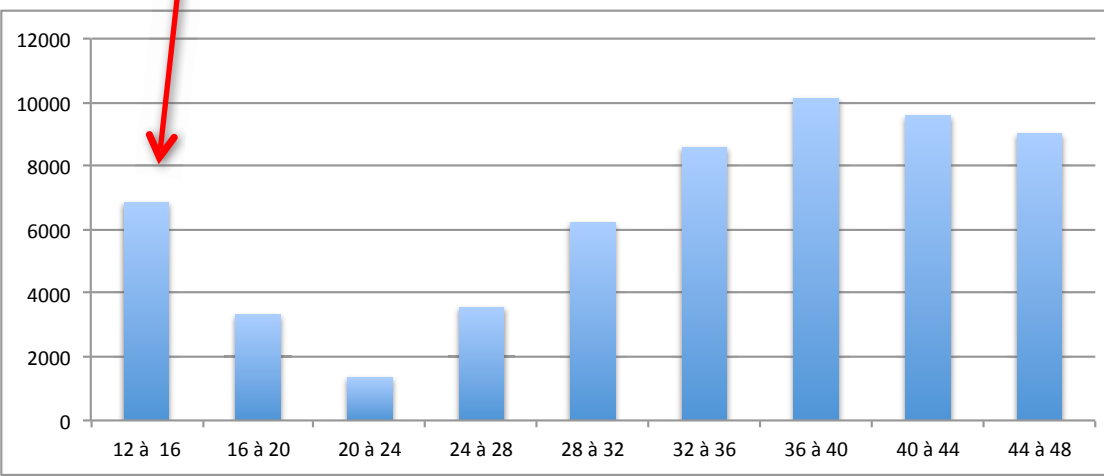
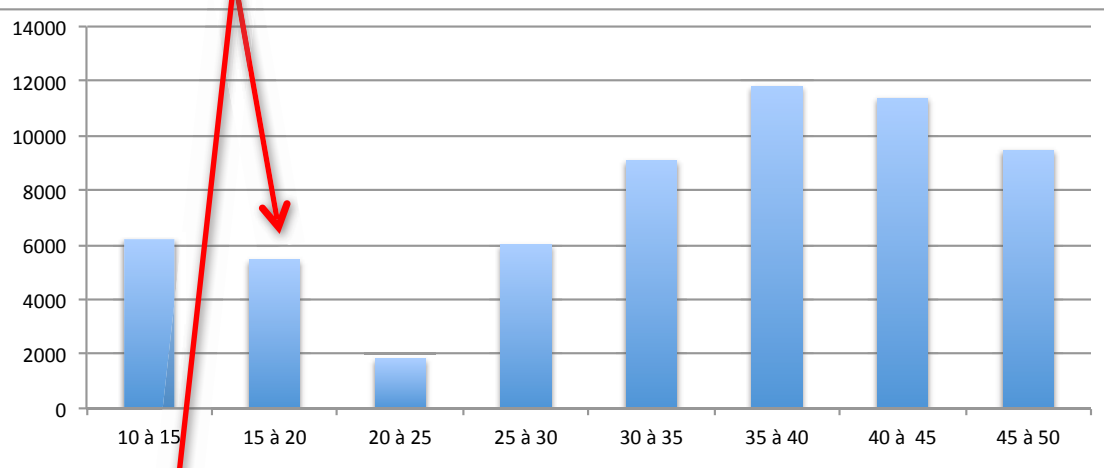
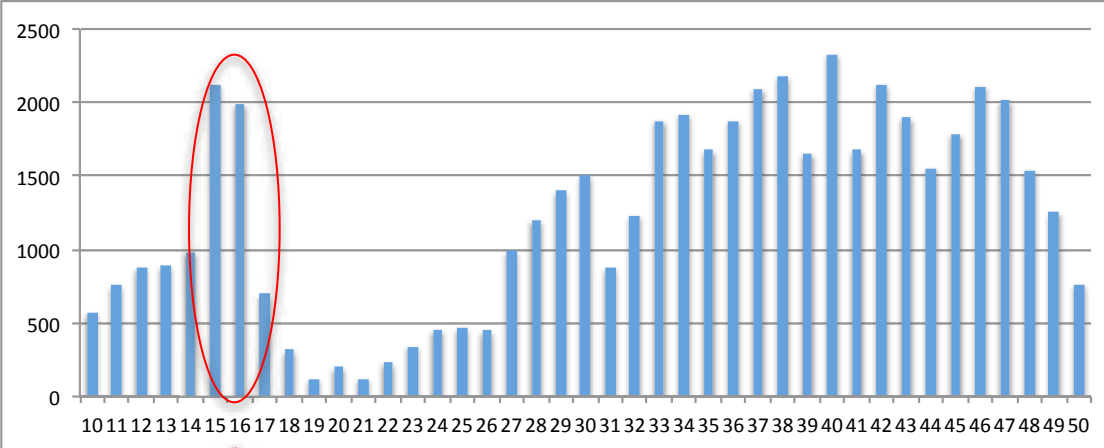


<http://www.economist.com/content/big-mac-index>

GDP

3. Choisir des intervalles pertinents

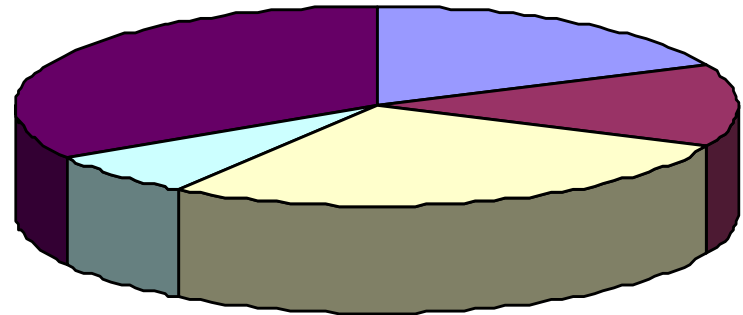
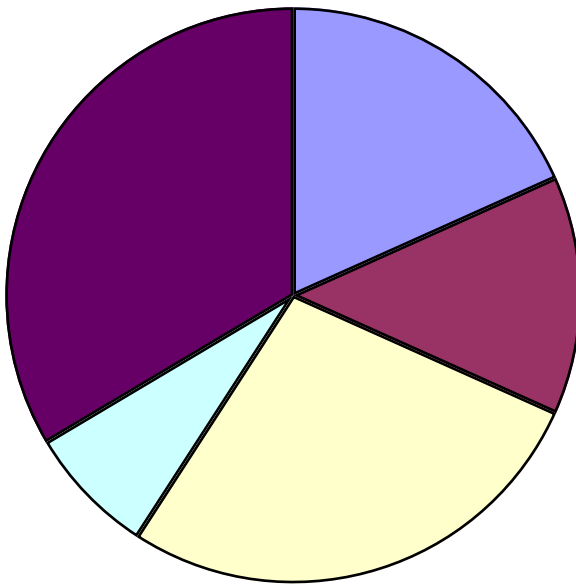




4. Evaluer les effets
du choix des
intervalles

(5) Vérifier l'intégrité graphique (Tufte)

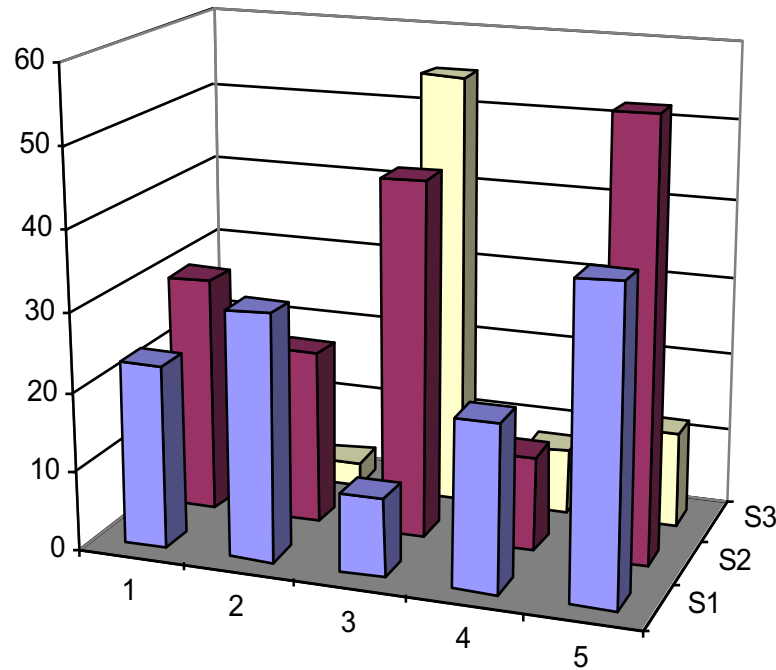
Est-ce que l'importance visuelle correspond à la quantité représentée?



Le piège des perspectives

(5) Vérifier l'intégrité graphique (Tufte)

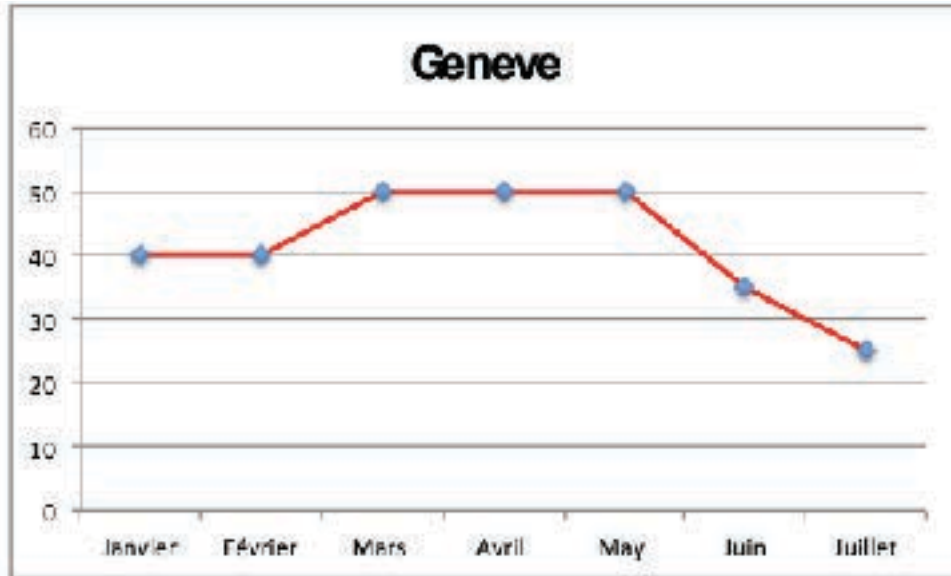
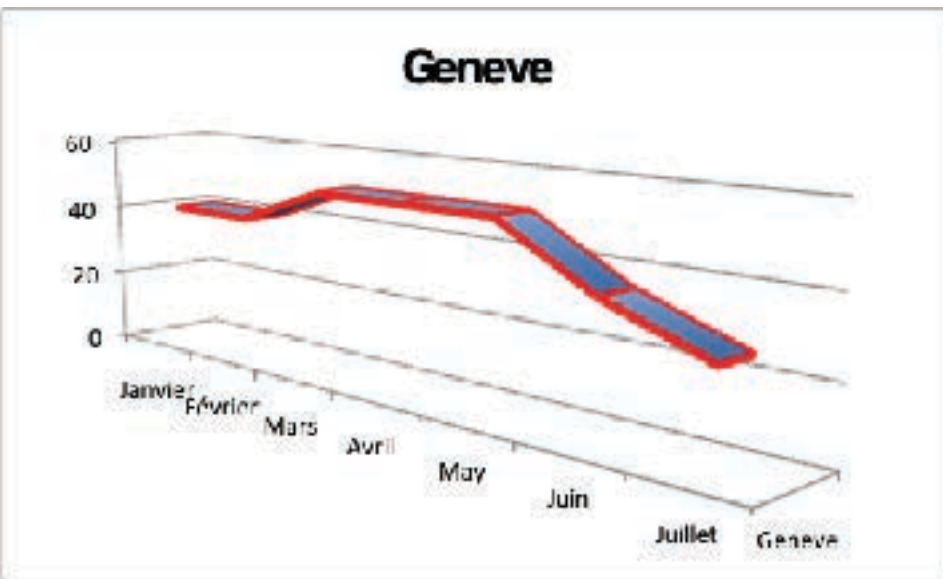
Est-ce que l'importance visuelle correspond à la quantité représentée?



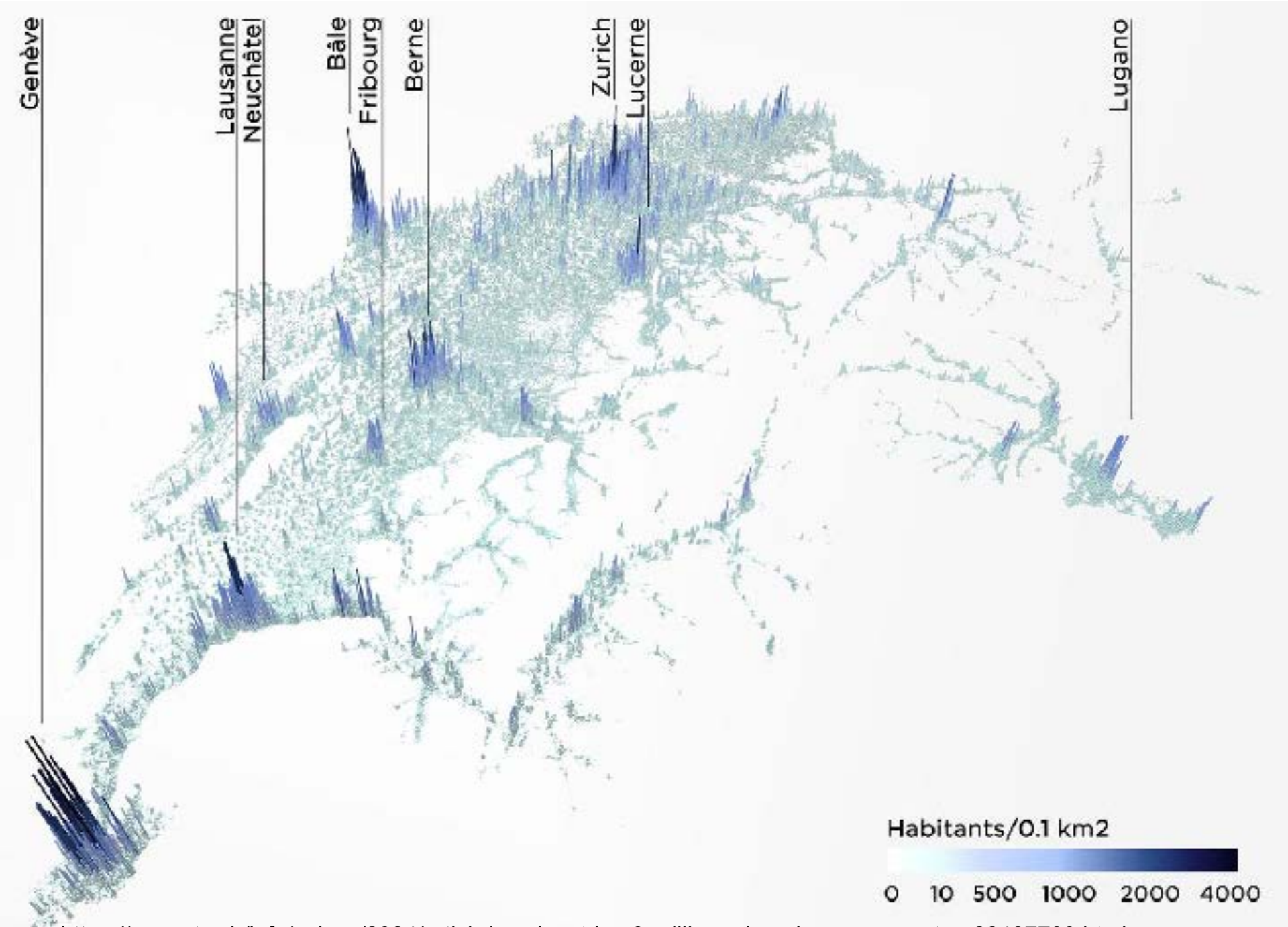
Le piège du 3D

(5) Vérifier l'intégrité graphique (Tufte)

Est-ce que l'importance visuelle correspond à la quantité représentée?

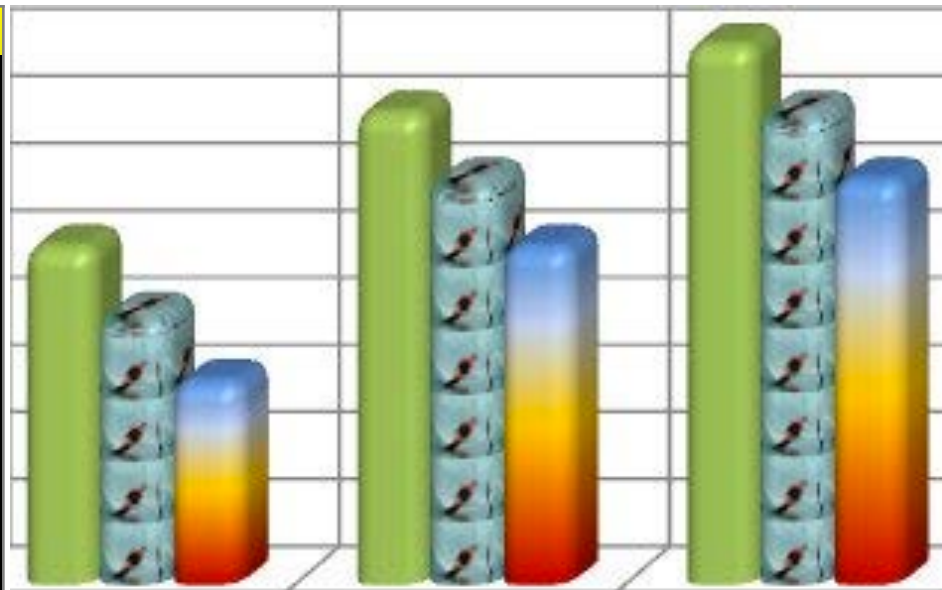
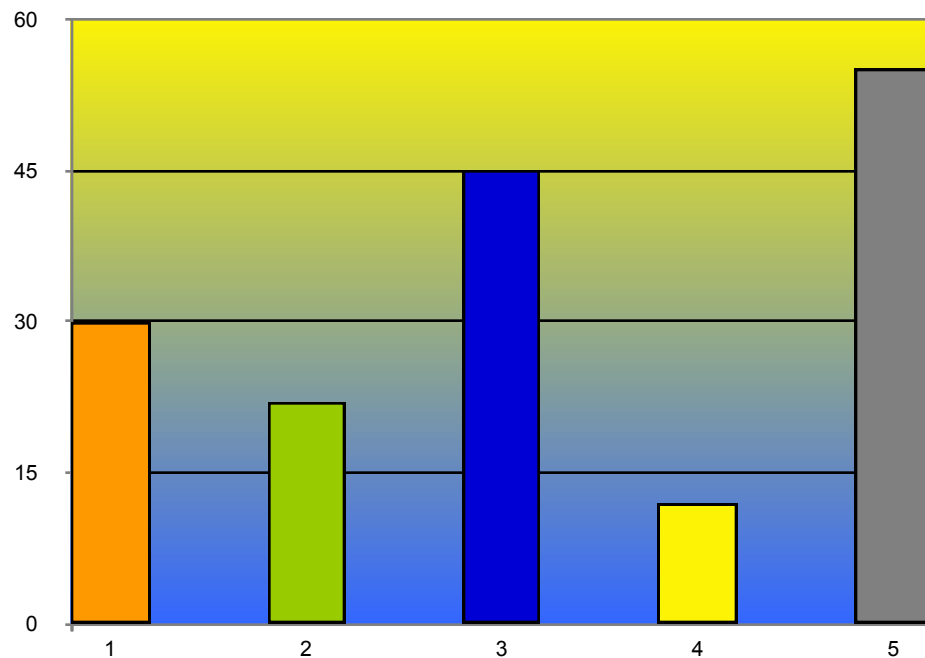


Le piège du 3D



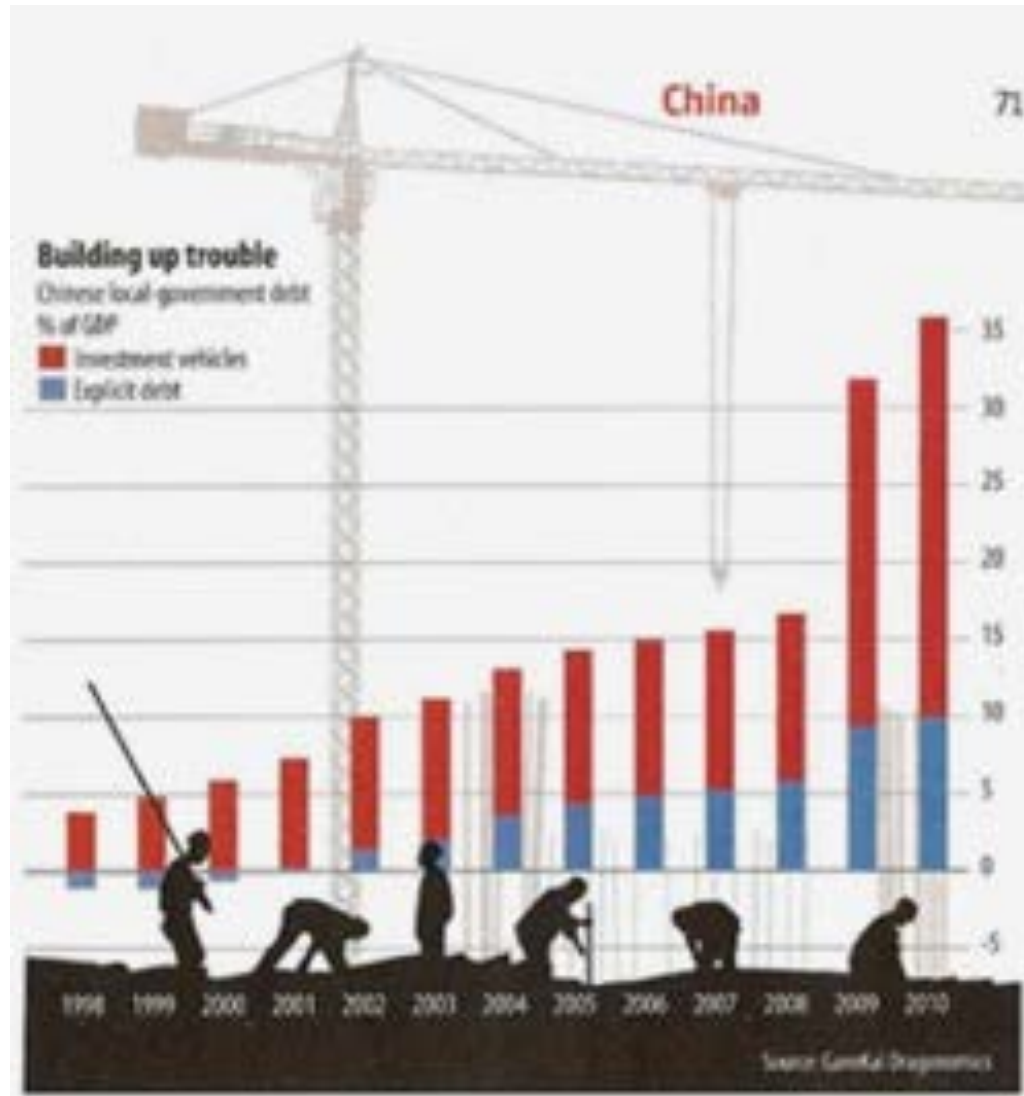
(6) Minimiser le "chart junk" (Tufte)

Eviter les éléments qui n'apportent pas d'information et risquent de brouter le message

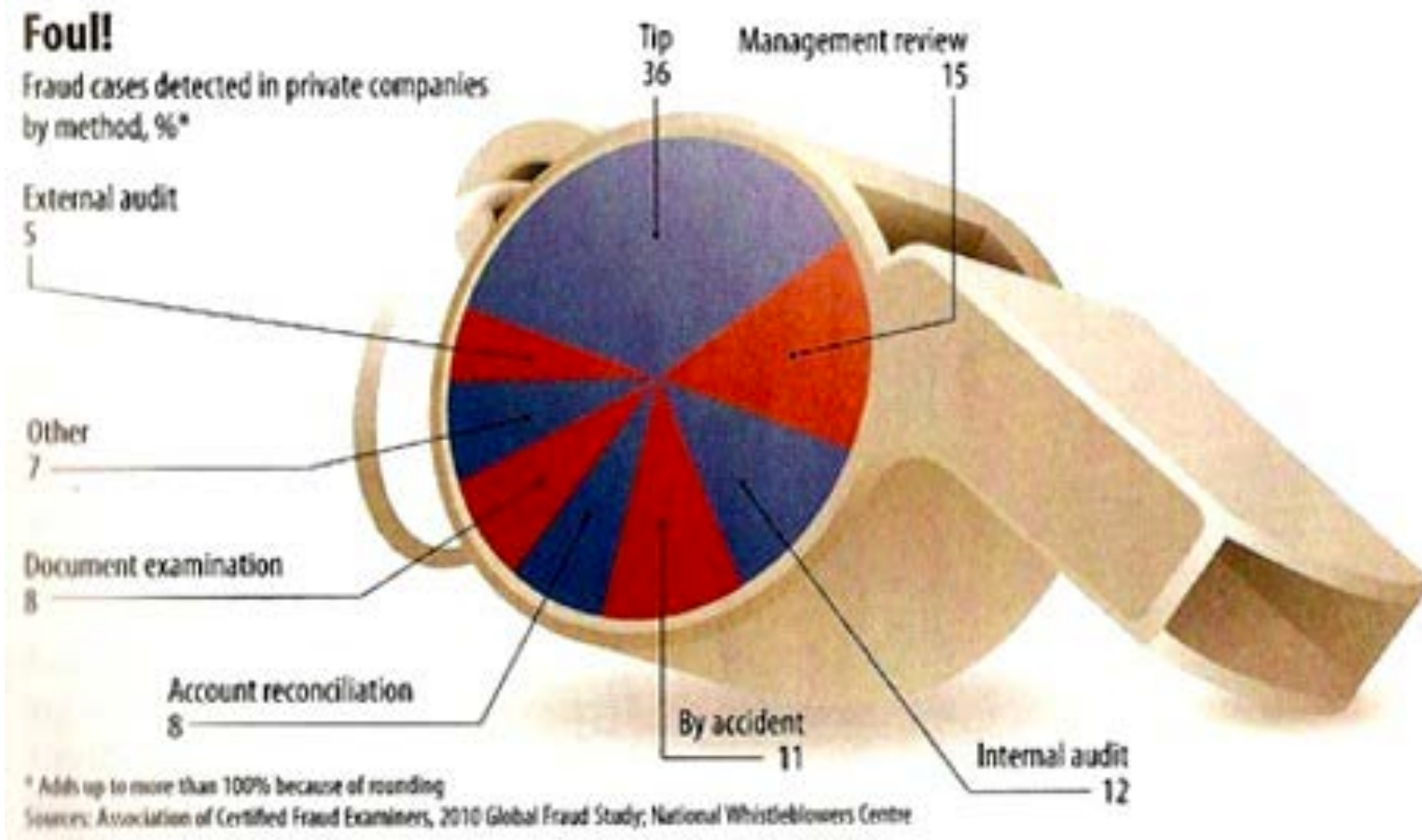


<http://lecompagnon.info/excel2007/graphique.htm#.VQ59xZOG8Uw>

(6) Minimiser le “chart junk” (Tufte)

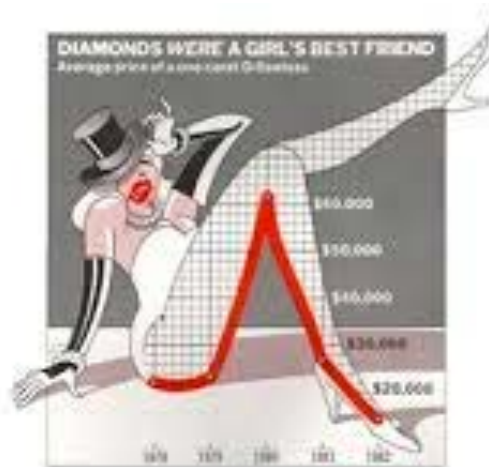


(6) Minimiser le “chart junk” (Tufte)

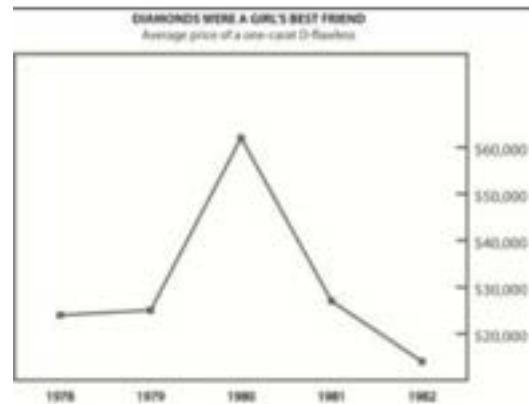
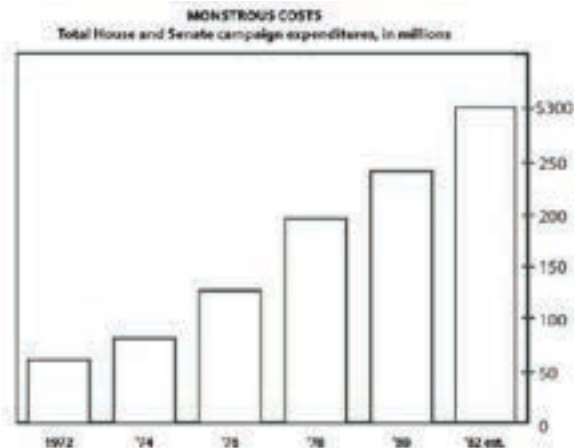


(6) Minimiser le “chart junk” (Tufte)

?????????

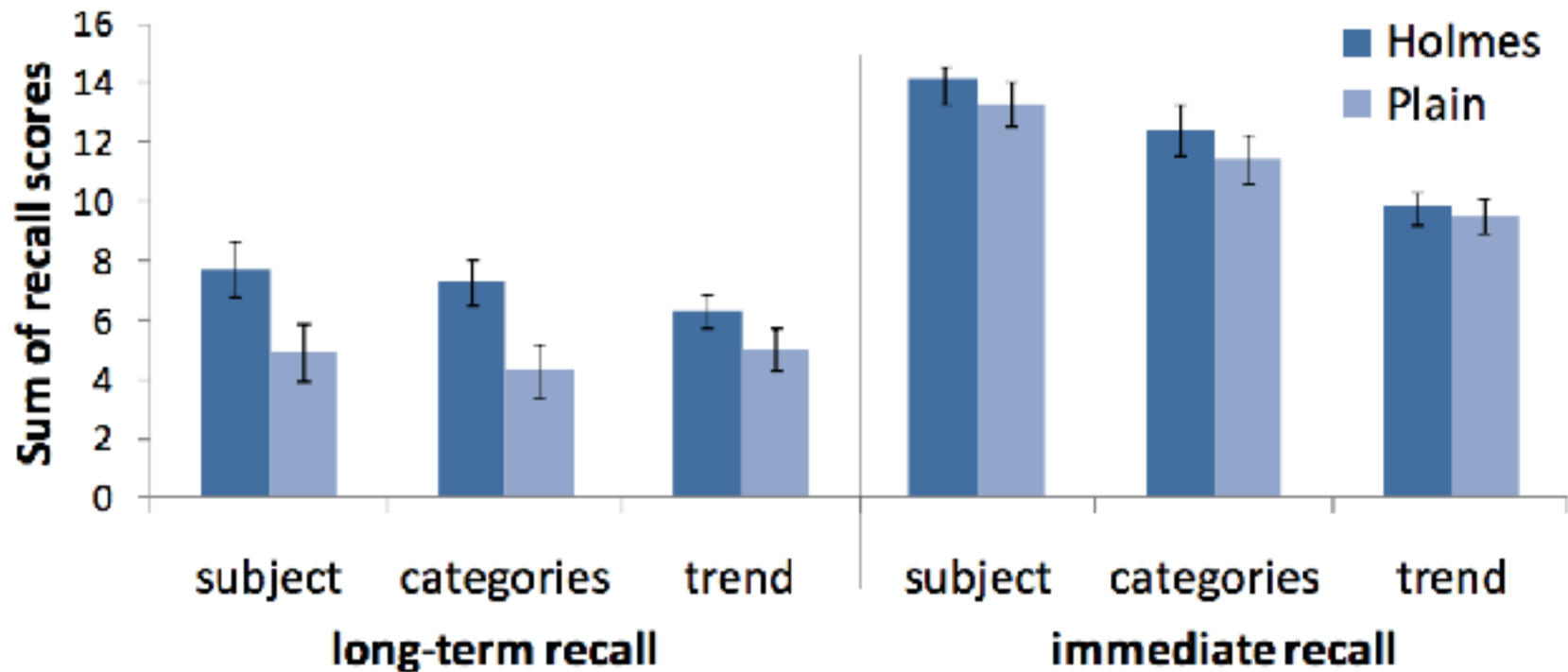


“Holmes”



“Plain”

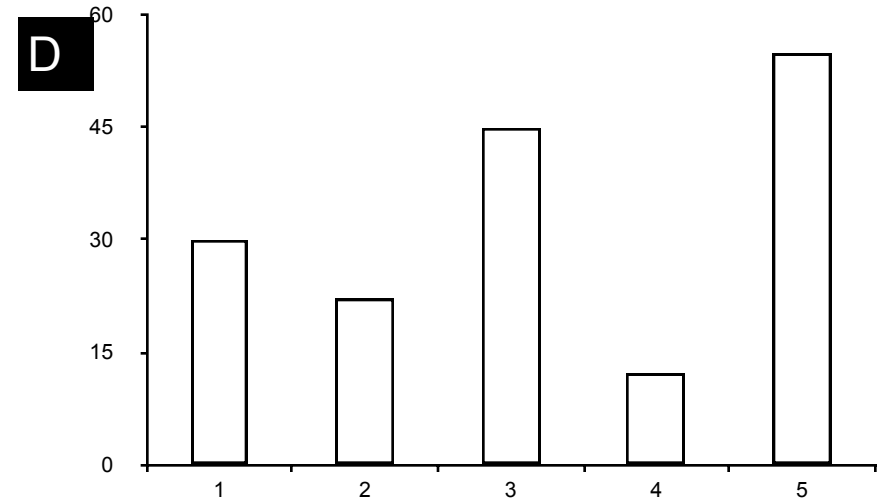
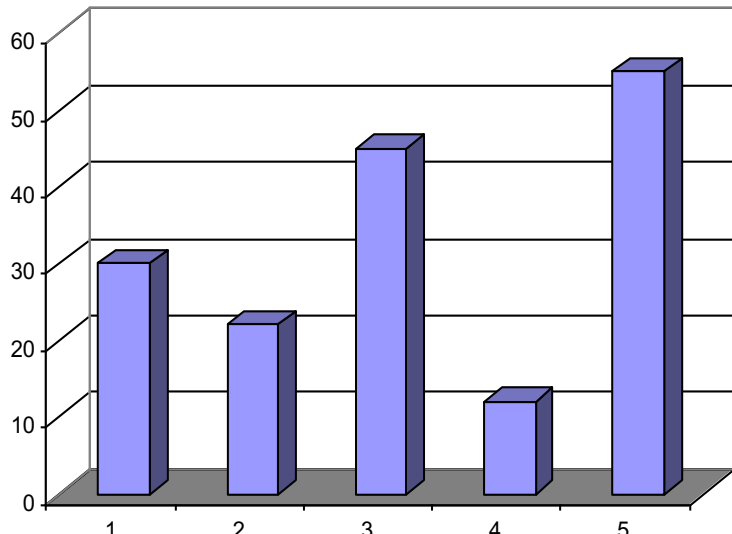
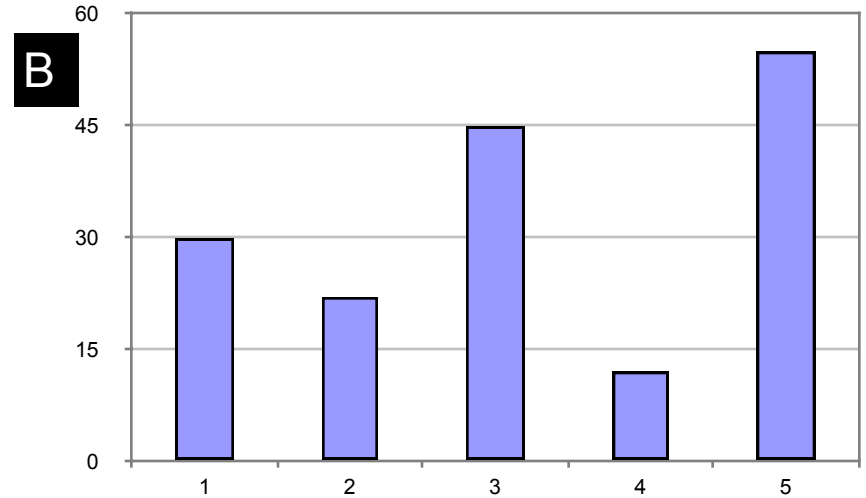
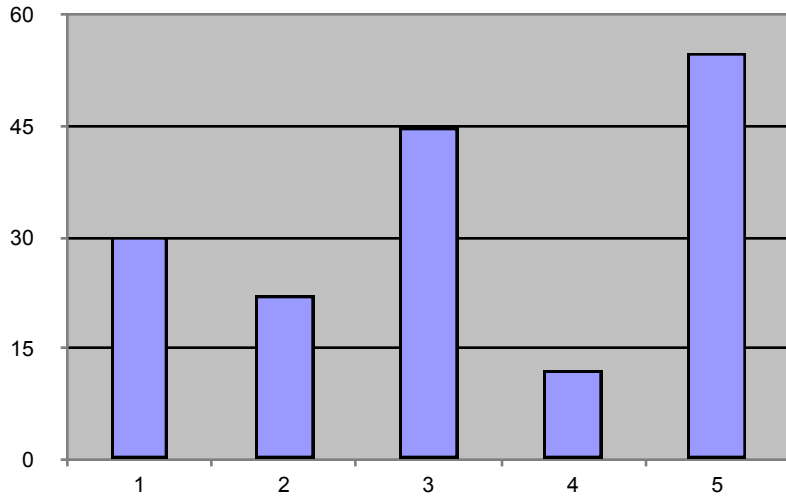
(6) Minimiser le "chart junk" (Tufte)



<http://hci.usask.ca/uploads/173-pap0297-bateman.pdf>

(7) Optimiser le "data ink ratio" (Tufte)

Quel pourcentage des pixels correspond à une donnée ?
(si on l'efface, on perd de l'information)



2000: State-level support (orange) or opposition (green) on school vouchers, relative to the national average of 45% support



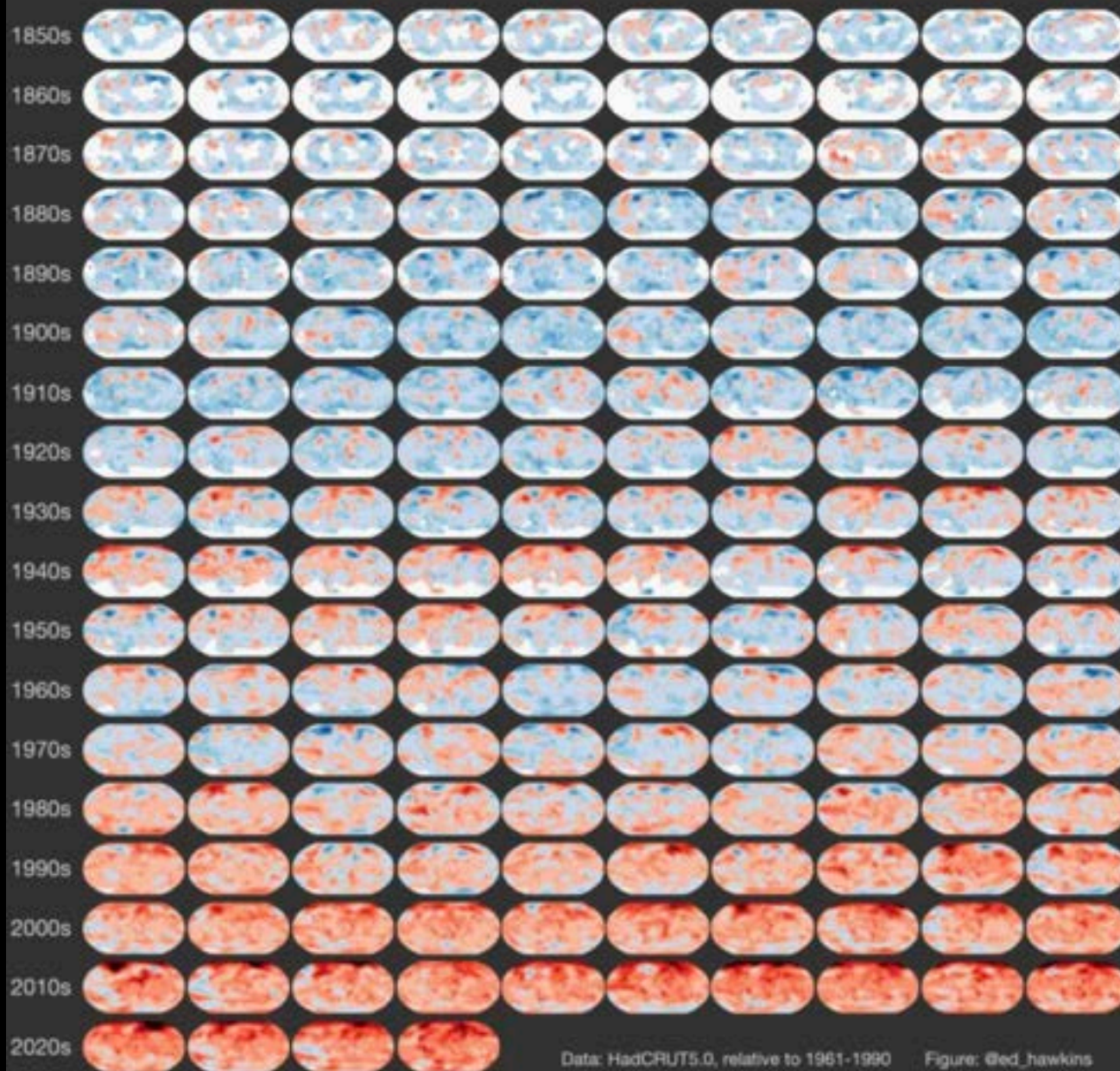
(8)

Utiliser les
"small multiple"

(Tufte)

Orange and green colors correspond to states where support for vouchers was greater or less than the national average.
The seven ethnoreligious categories are mutually exclusive. "Evangelicals" includes Mormons as well as born-again Protestants.
Where a category represents less than 1% of the voters of a state, the state is left blank.

Mapping changes in temperature: every year from 1850 to 2023



(8)

Utiliser les
"small multiple"

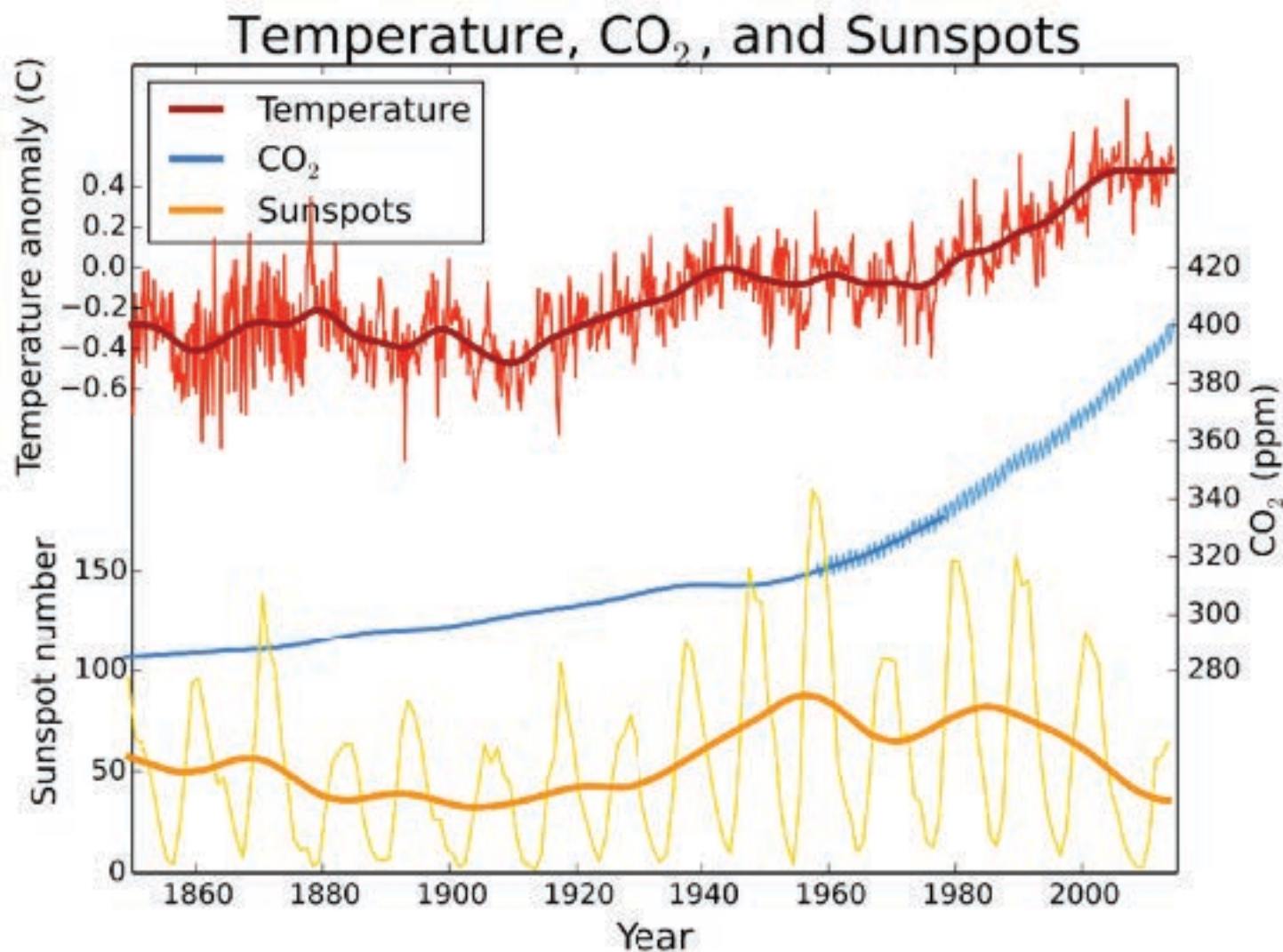
(Tufte)



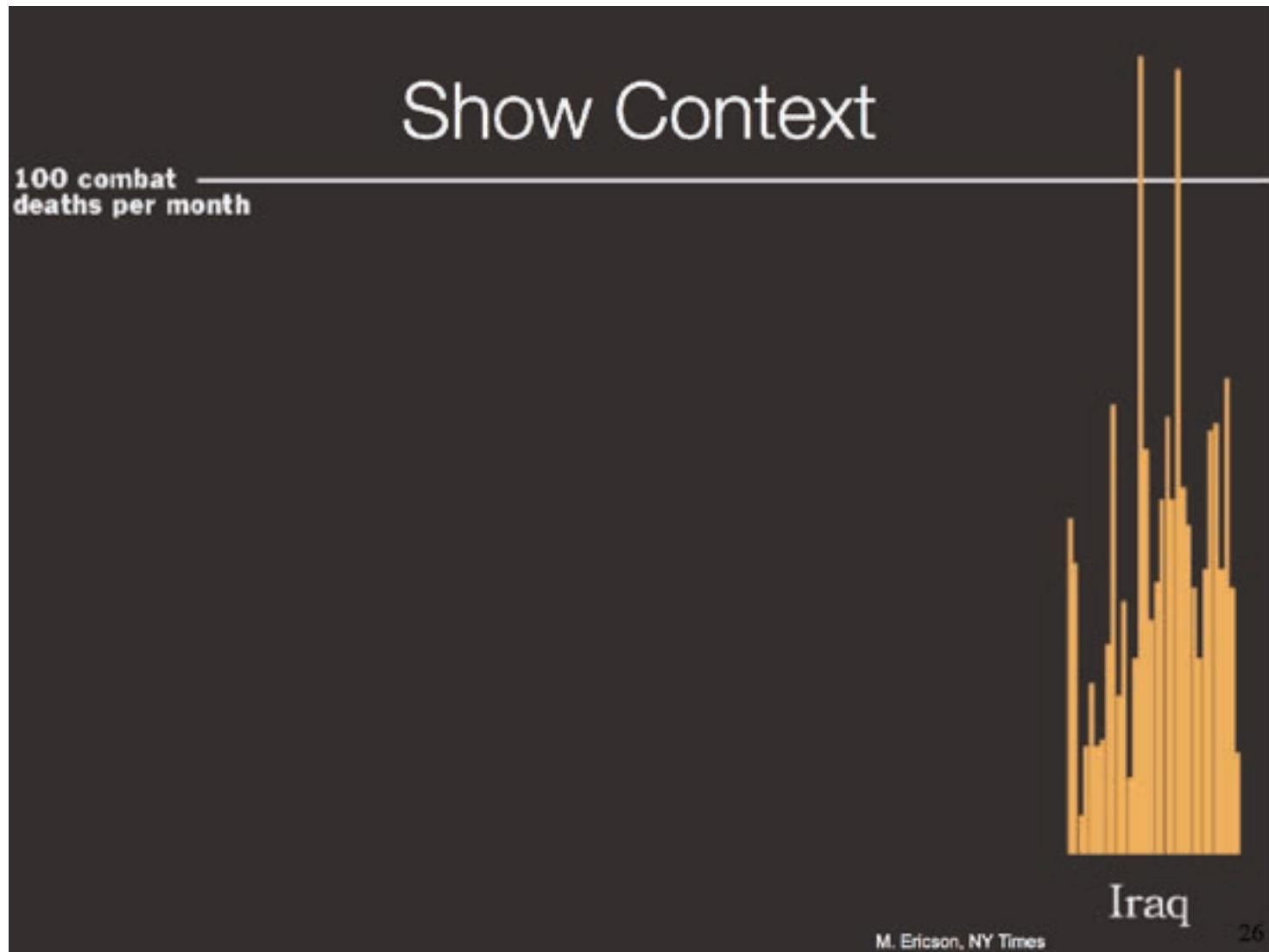


(9) Montrer les co-variations (Tufte)

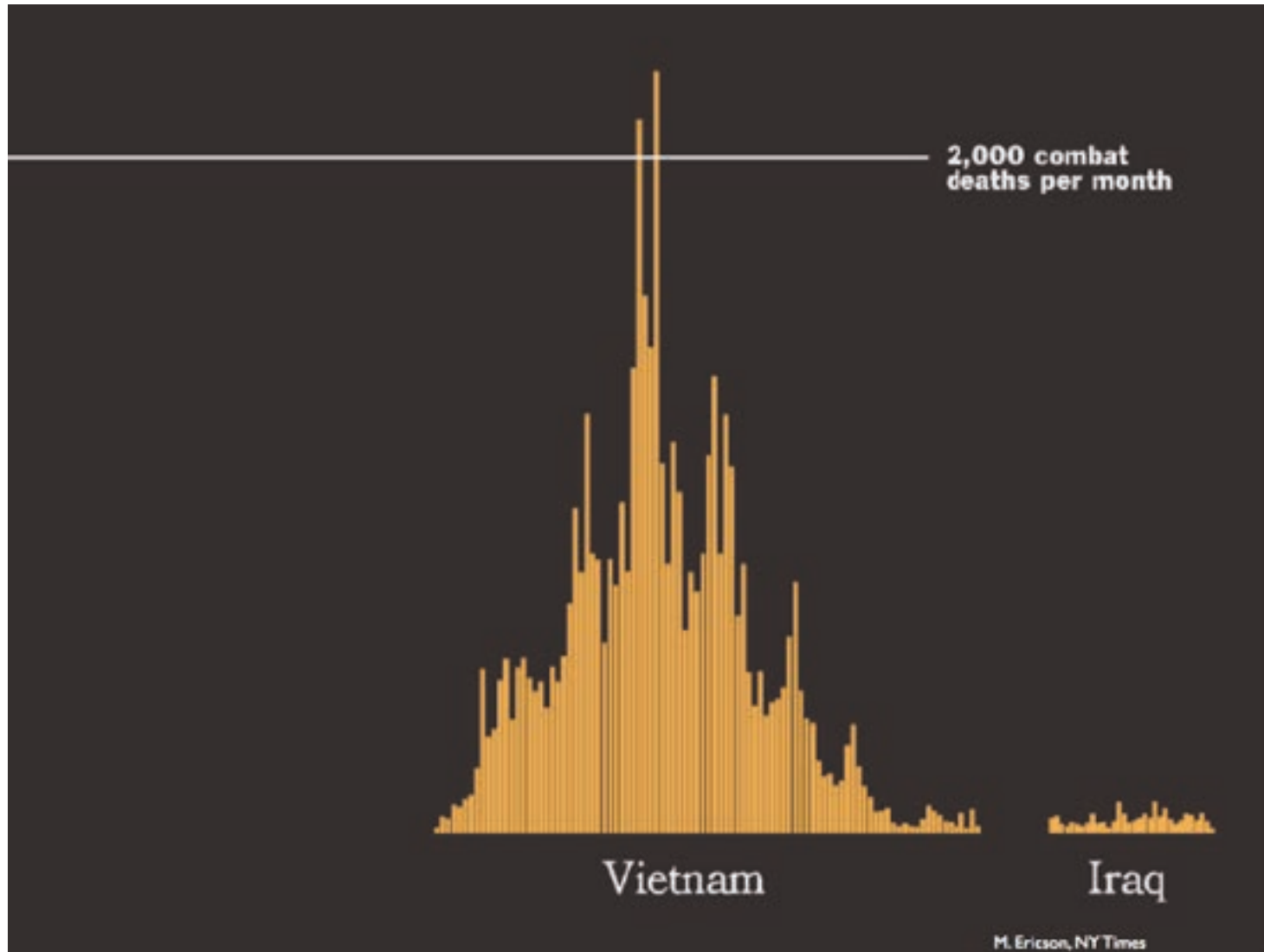
L'aller-retour de l'oeil entre les images crée la corrélation

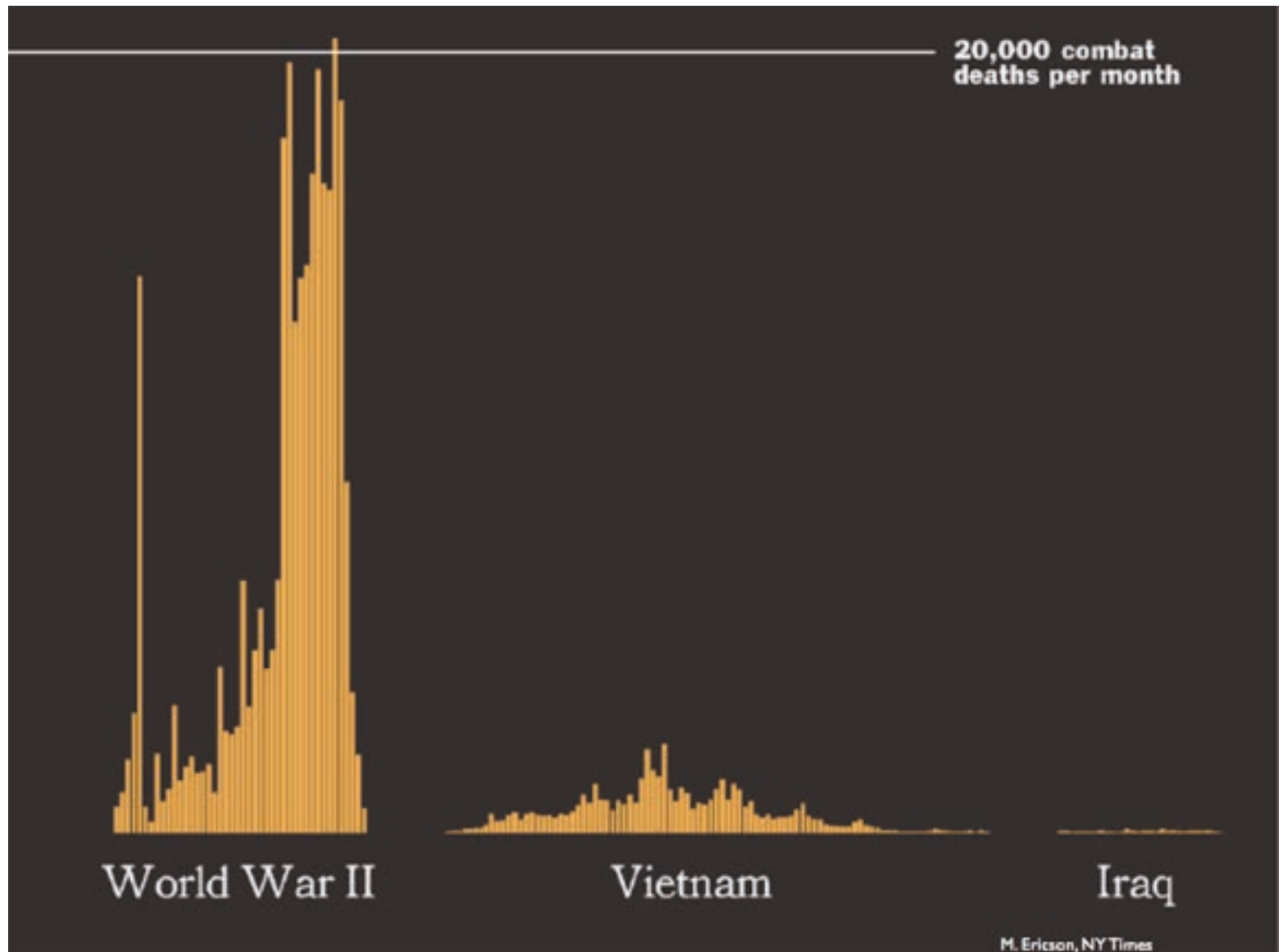


(10) Montrer le contexte



(10) Montrer le contexte





Visualisation de l'information

1. Grammaires visuelles
2. Principes de conception (Tufte)
3. Distorsions géométriques
4. Erreurs fréquentes

Distortions géométriques :

(1) Forcées : sphère \rightarrow plan

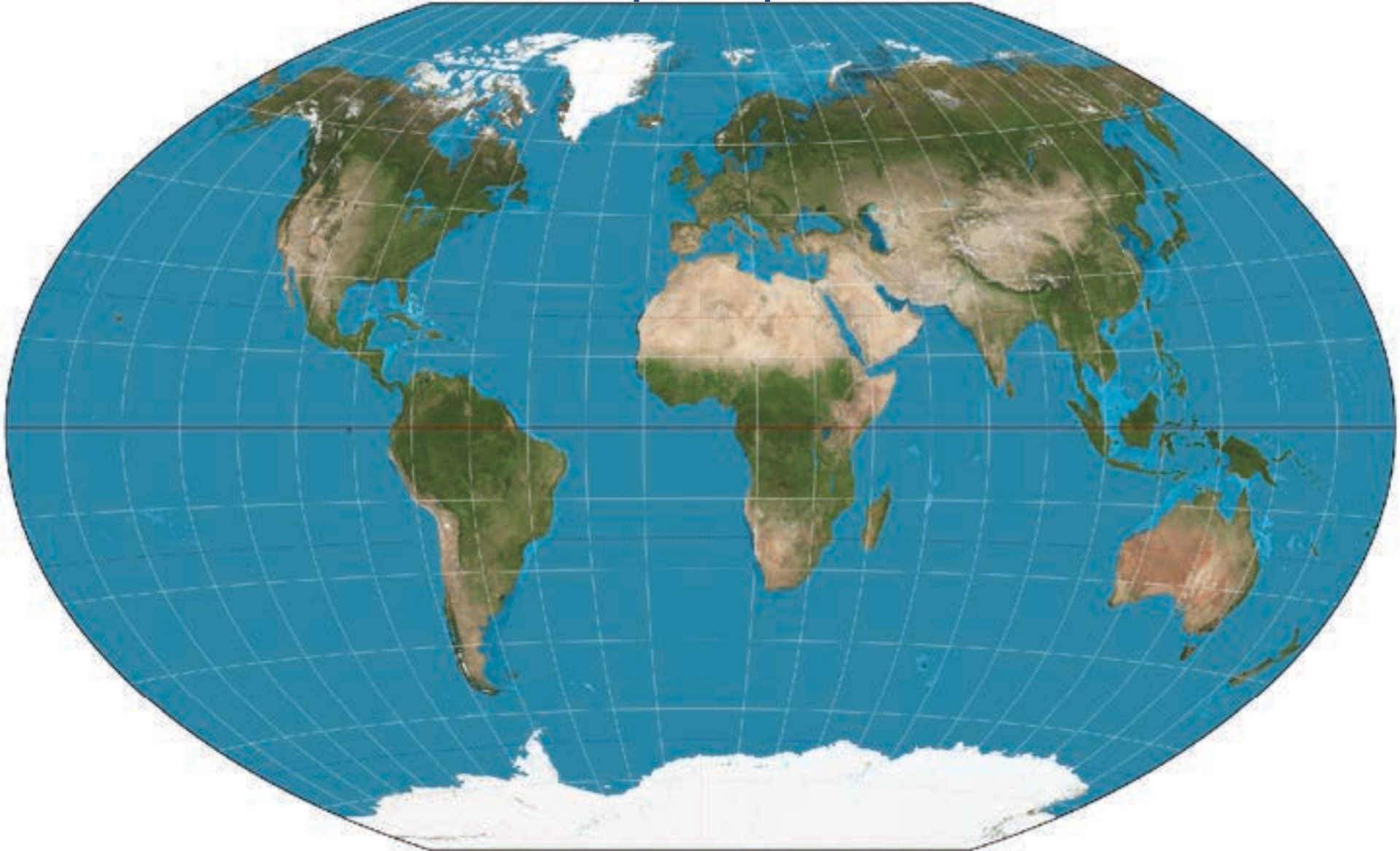


Vue traditionnelle euro-centrique



August's projection

Winker tripel projection



Elle tente de minimiser les distortion en termes de distance, angles et surfaces

Distortions géométriques :

(1) Forcées : pyramide → plan





Des fonctionnalités complètes

Très simple à utiliser, nos plans des pistes permettent à n'importe quel utilisateur de prendre connaissance en un clic de l'ensemble des informations concernant votre domaine



Fonctionnalités des plans interactifs

Affichage, navigation, zoom, scroll, accès direct à une station...

Les plans interactifs que nous réalisons offrent à la fois une interface accessible à l'internaute (le plan proprement dit) ainsi qu'un ensemble d'outils accessibles aux webmaster du site (le back-office).

Le plan



AFFICHER LES INFOS

Une télécommande déplaçable vous donne accès à l'ensemble des informations accessibles.



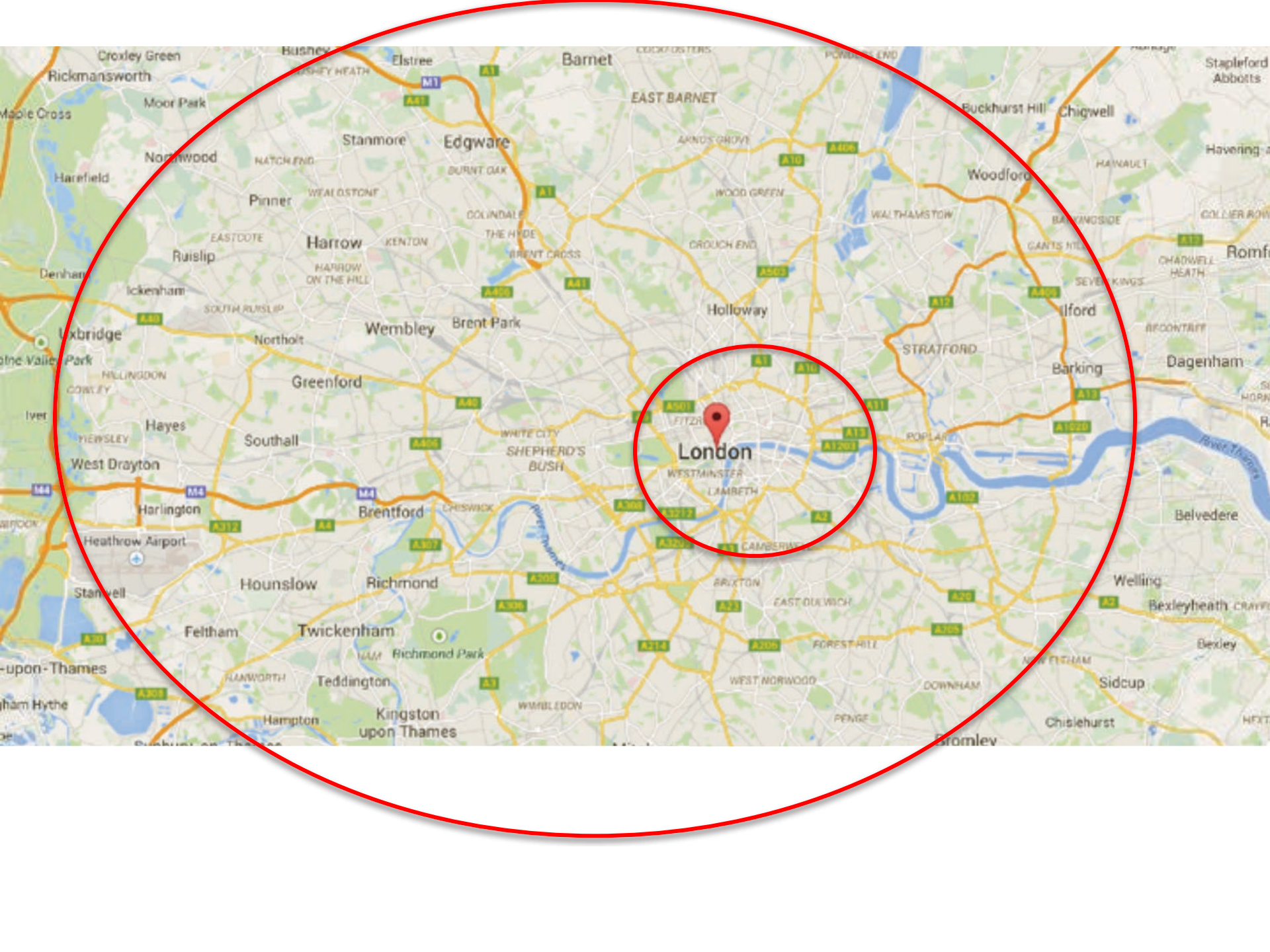
ZOOM ET DÉPLACEMENT

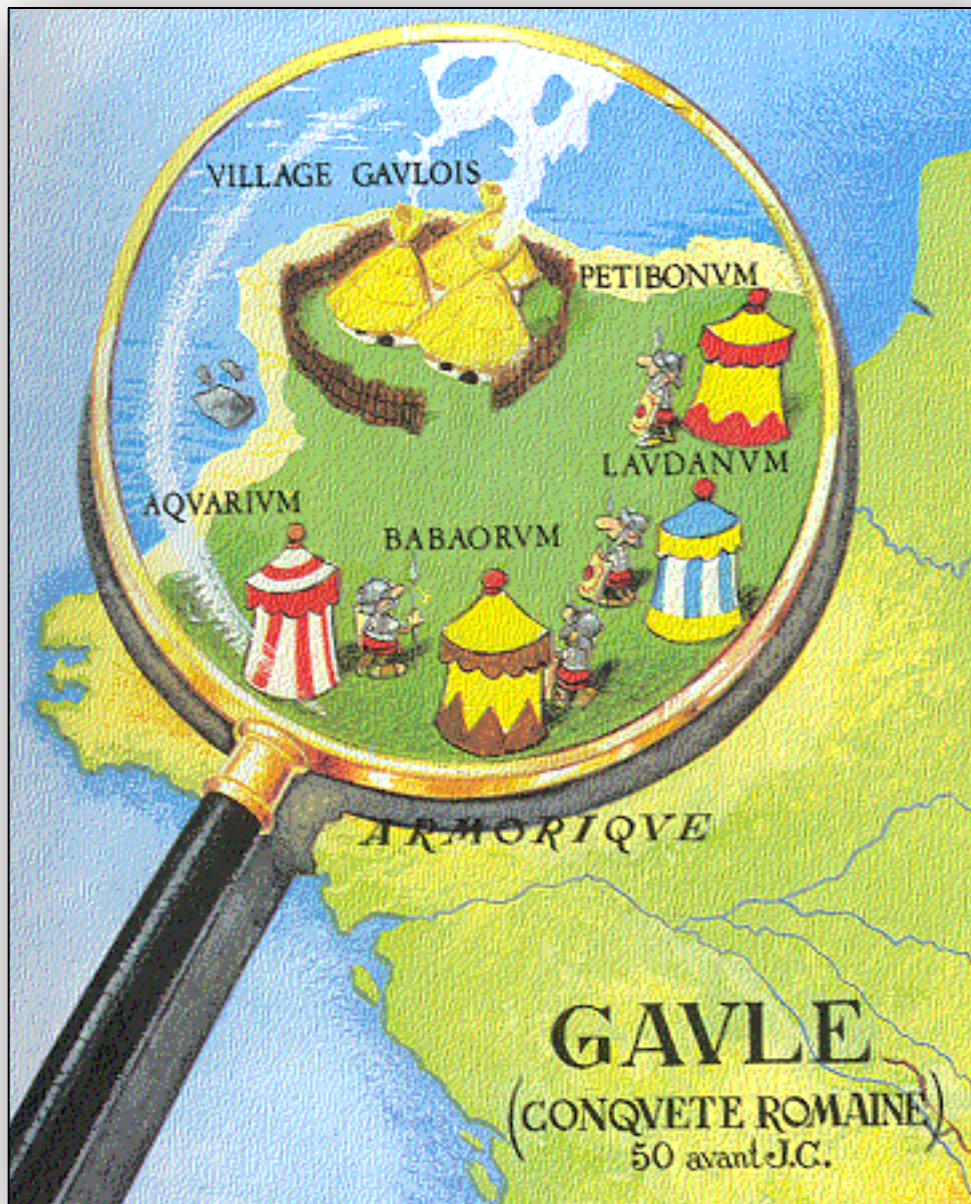
Un curseur vous permet de modifier le niveau de zoom du plan. Pour cela vous pouvez

Distortions géométriques :

(2) Nécessaires: variations de densité







Distortions géométriques :

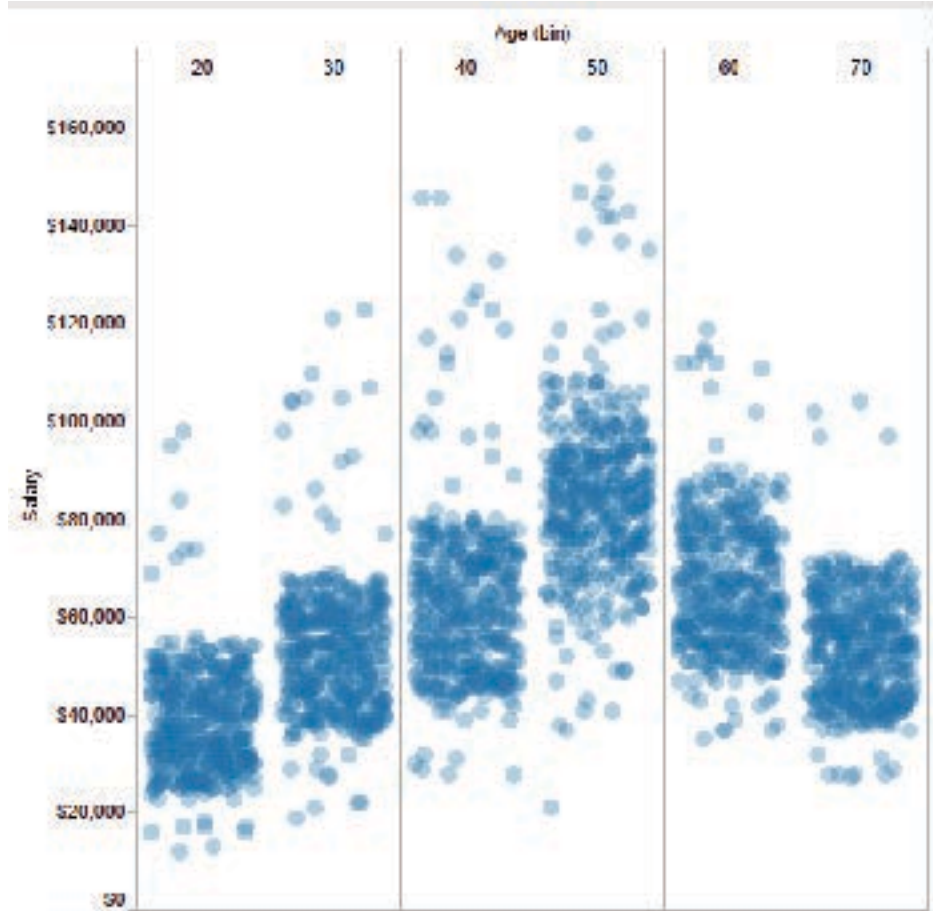
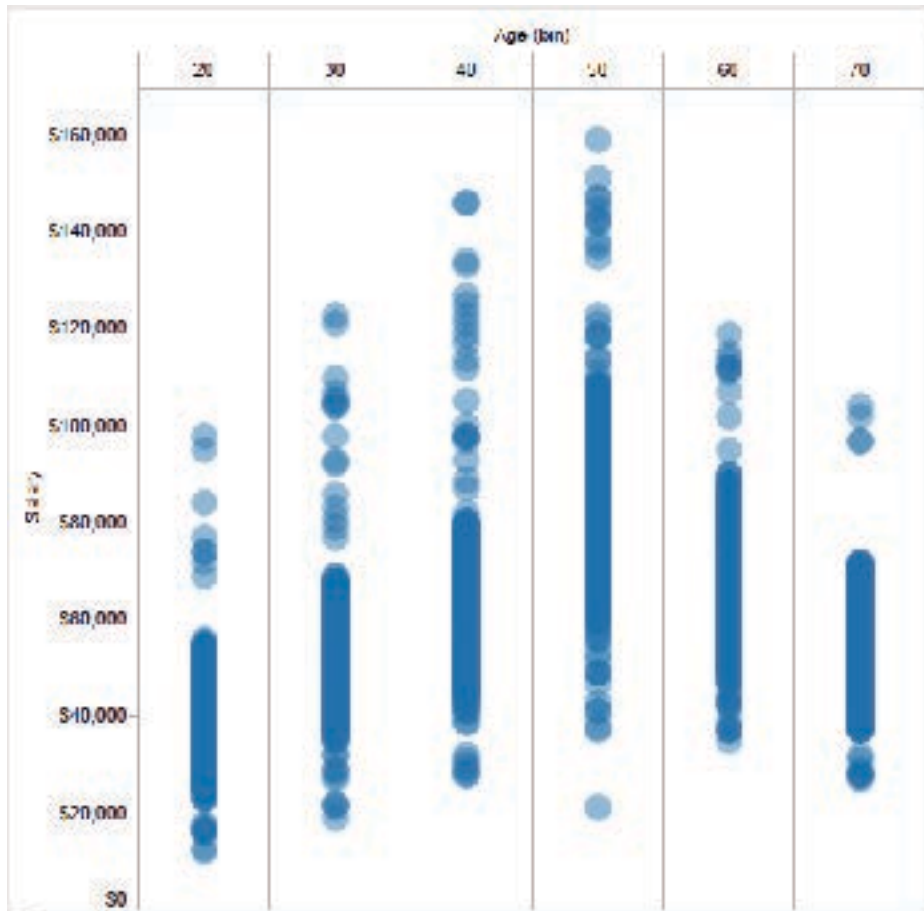
(1) Forcées: variations de densité d'information par unité spatiale

→ échelles non-linéaires

Il faut parfois « tricher »

pour rendre visible

« Jitter » : ajouter un bruit aléatoire aux données pour rendre tous les points visible



Distortions géométriques :

(2) Nécessaires: échelles incompatibles

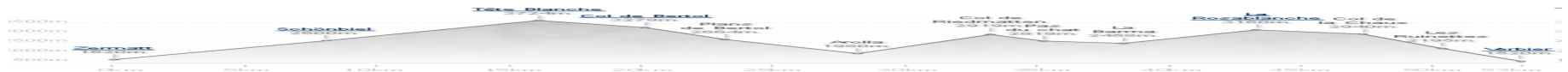


<http://promosports.over-blog.com/page/36>

Quelle échelle pour visualiser le parcours ?

Exagération ou réalité

LIE FACTOR = 5

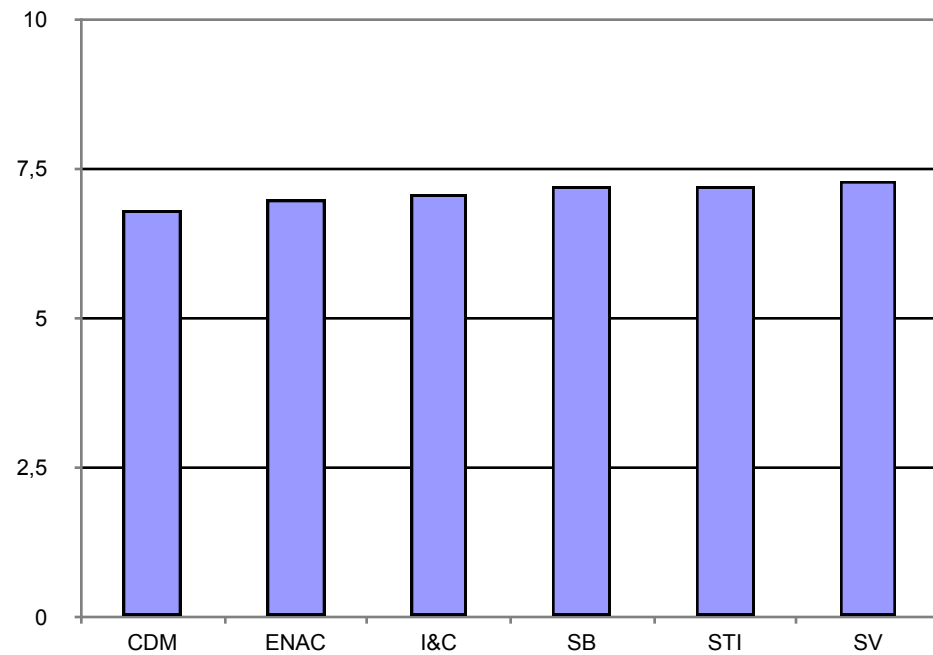
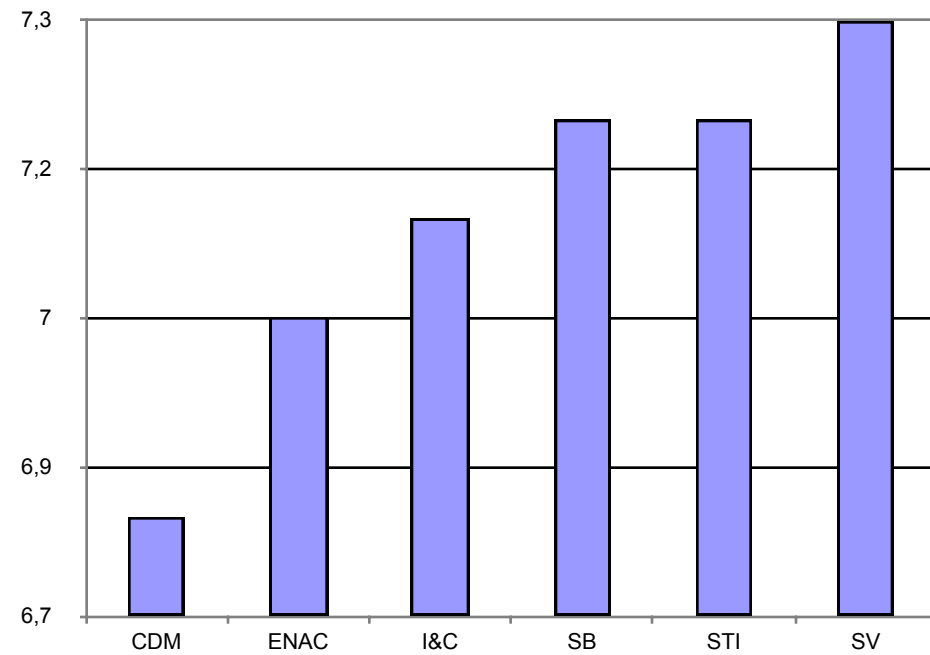


Vertical / Horizontal: 1:1

Il n'existe pas de visualisation objective

Visualiser c'est communiquer

Enquête Campus 2007





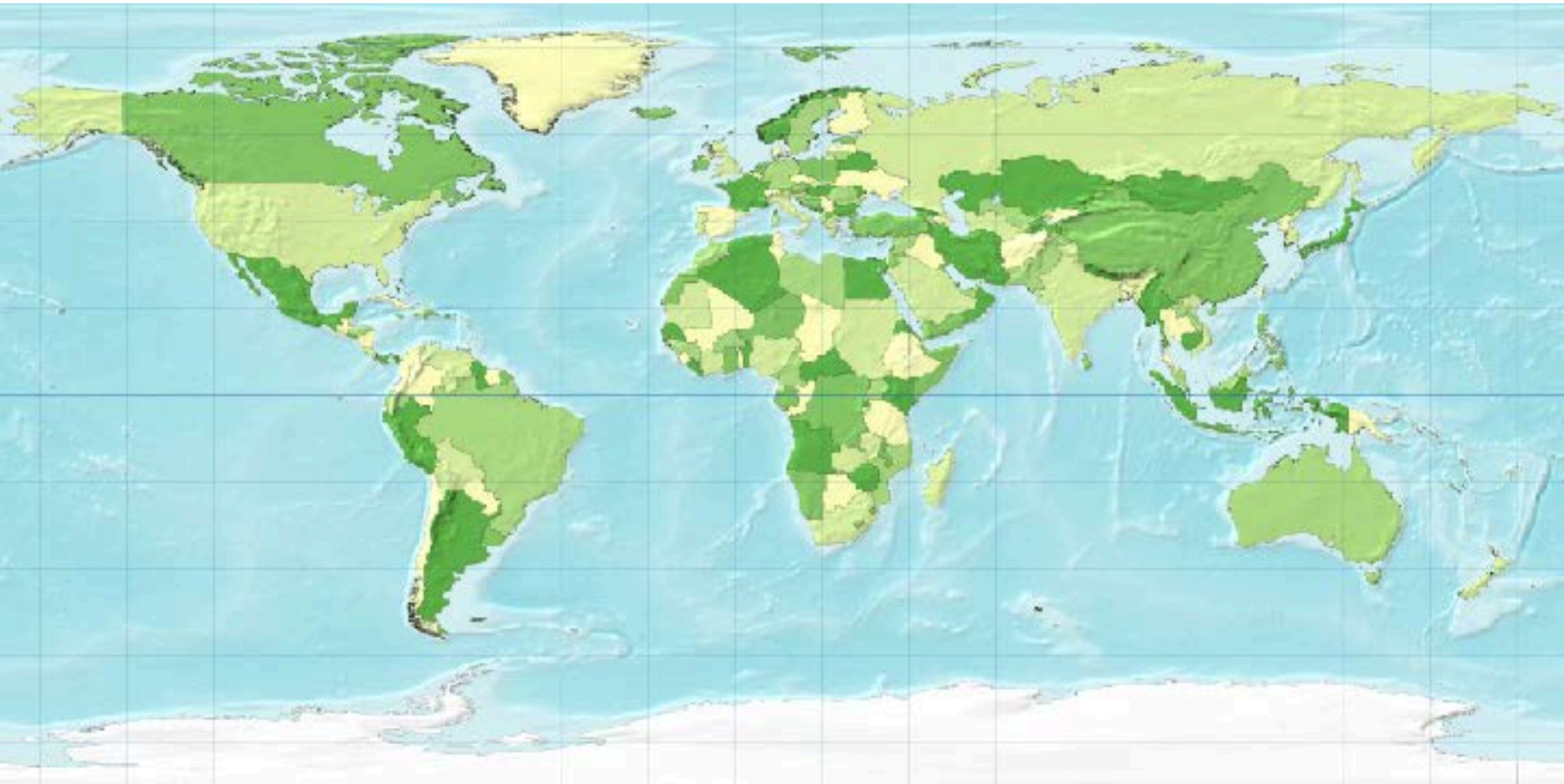
- 1 Slovakia
- 2 Moldova
- 3 Portugal
- 4 Ireland (Eire)
- 5 Albania
- 6 Montenegro
- 7 Kosovo
- 8 Macedonia
- 9 Estonia
- 10 Bosnia and Herzegovina
- 11 Croatia
- 12 Luxembourg
- 13 Netherlands
- 14 Belgium
- 15 Slovenia



Distortions:

(3) Pour révéler l'information

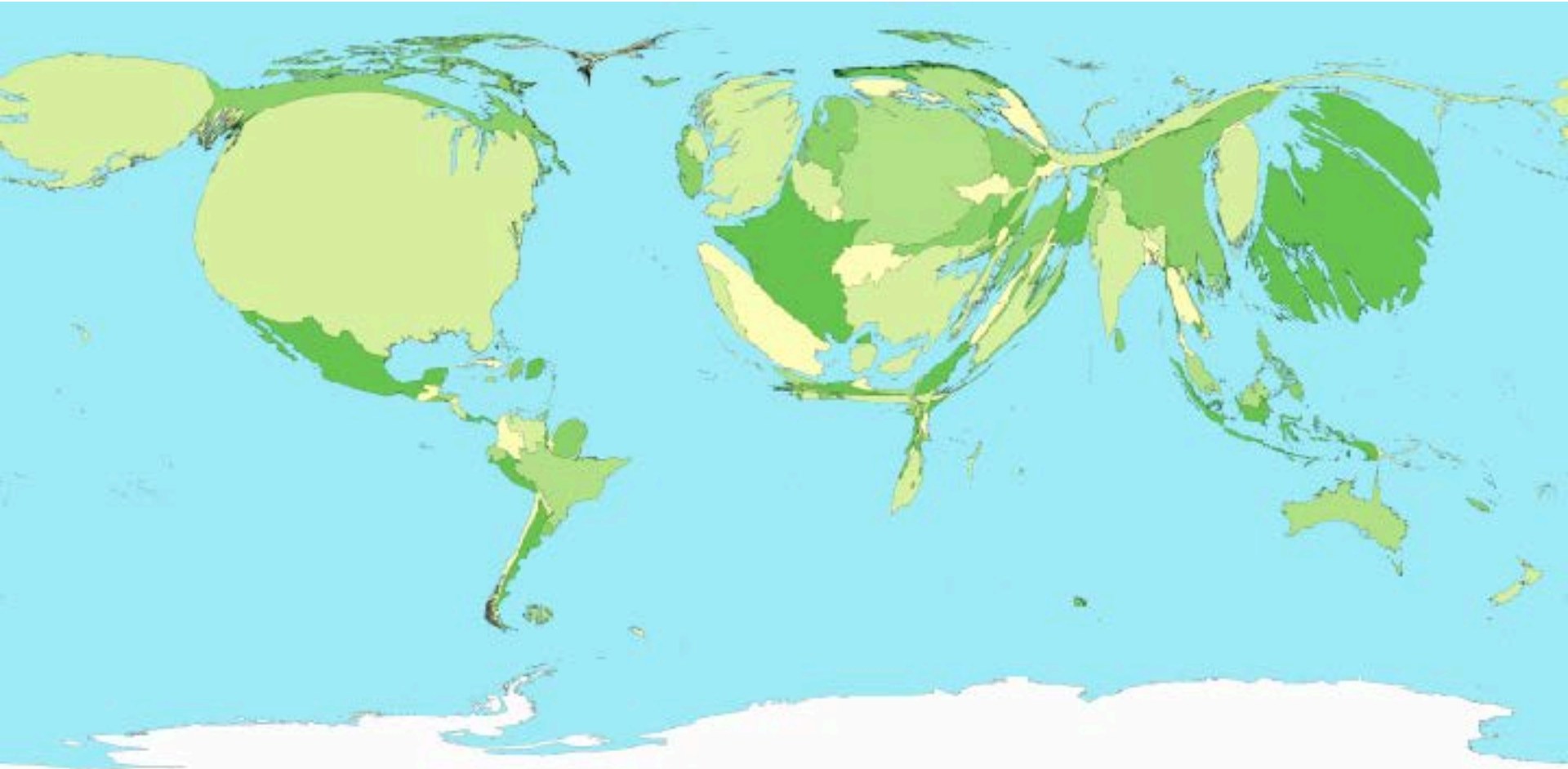
Carte standard



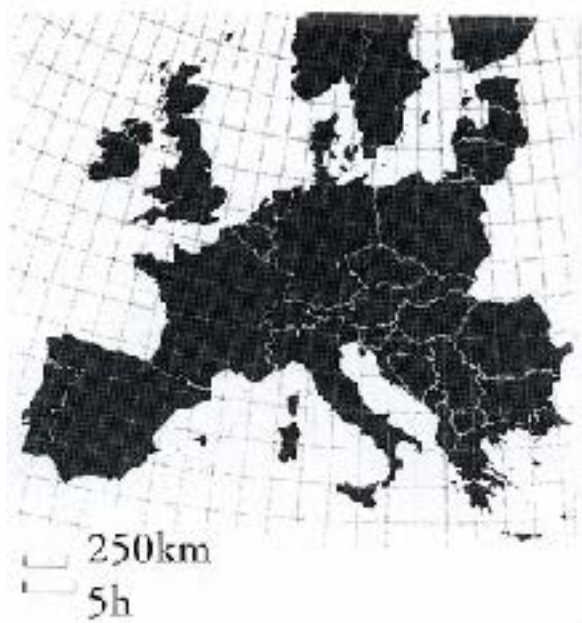
Distortions selon la population



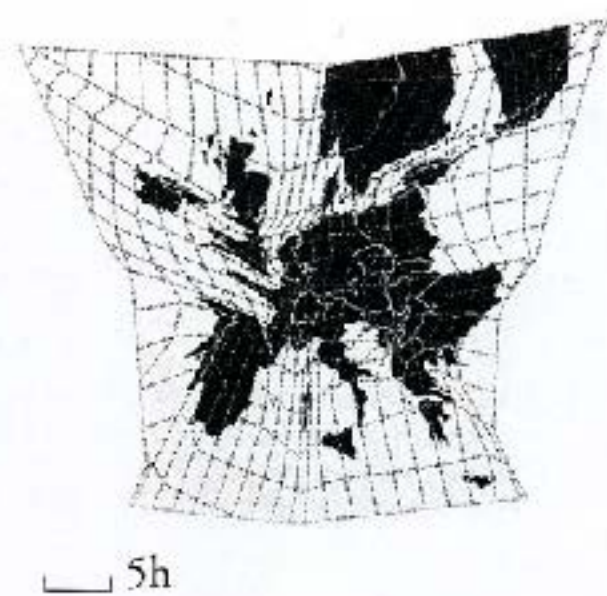
Distortions selon le PIB



<http://www.brainpickings.org/2010/04/15/cartograms/>

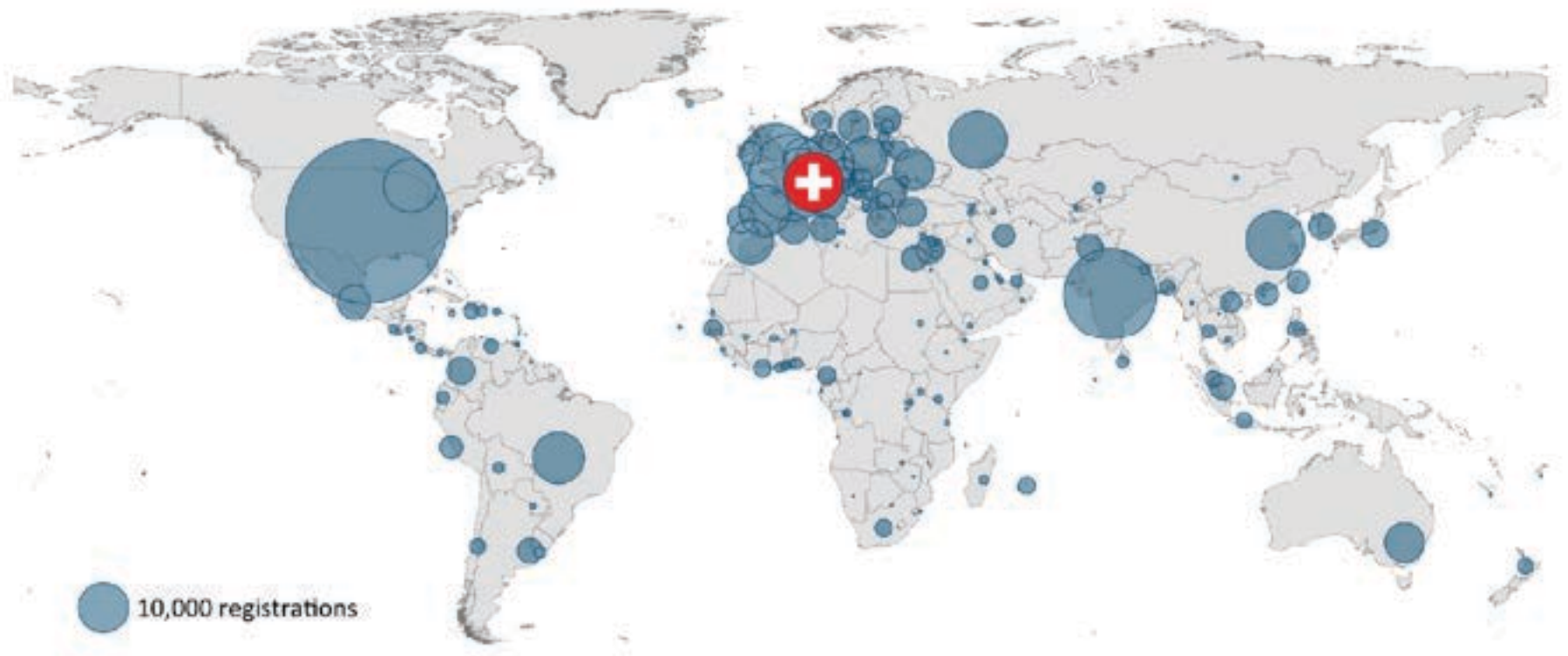


1993

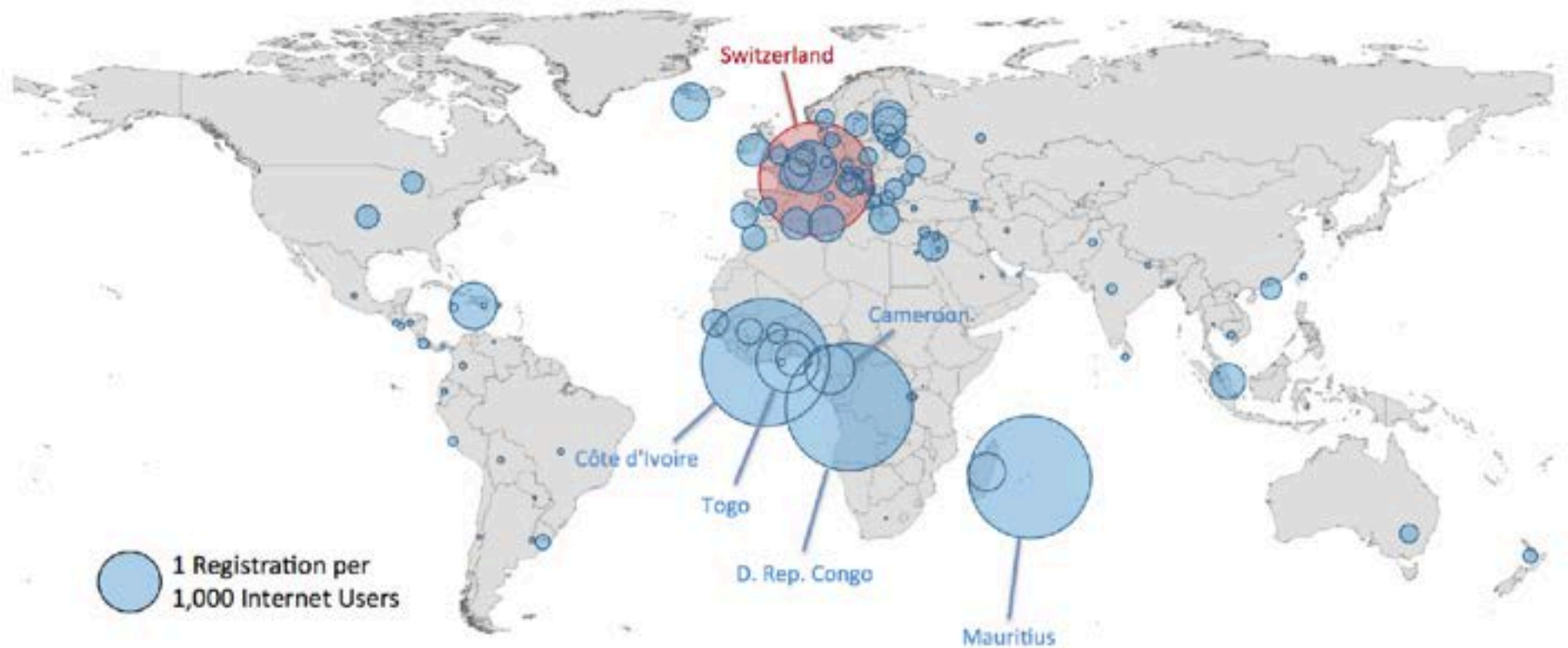


2020

Spiekermann, K., Wegener, M. (1996): 'Trans-European Networks and Unequal Accessibility in Europe'. European Journal of Regional Development (EUREG) 4/96, 35-42.



L'aire d'un disque correspond au nombre d'inscrits



Le **rayon** d'un disque correspond au nombre d'inscrits pour 1'000 utilisateurs d'Internet

Il n'existe pas de visualisation objective

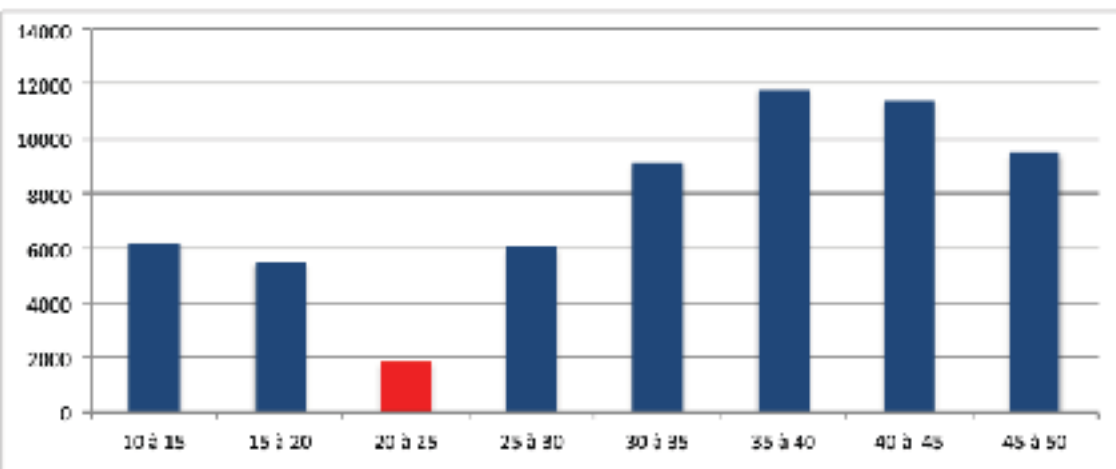
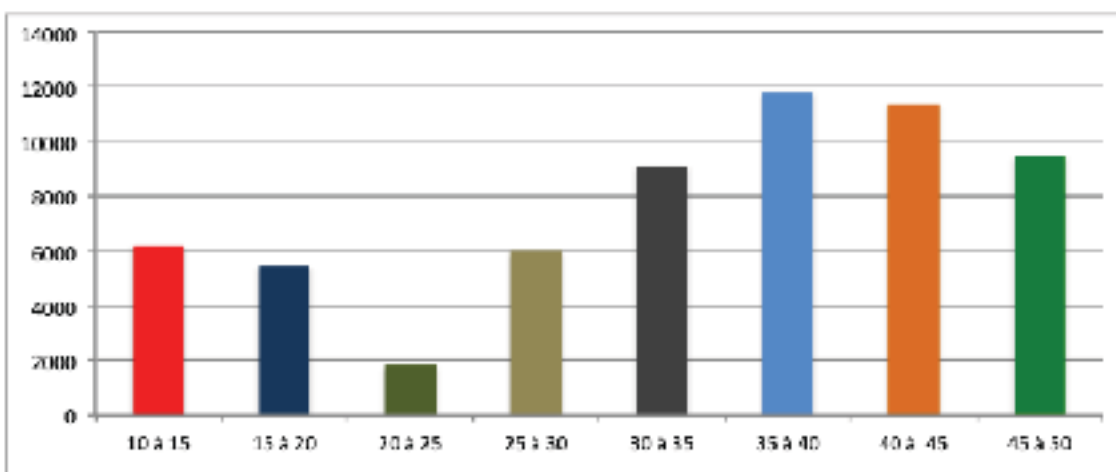
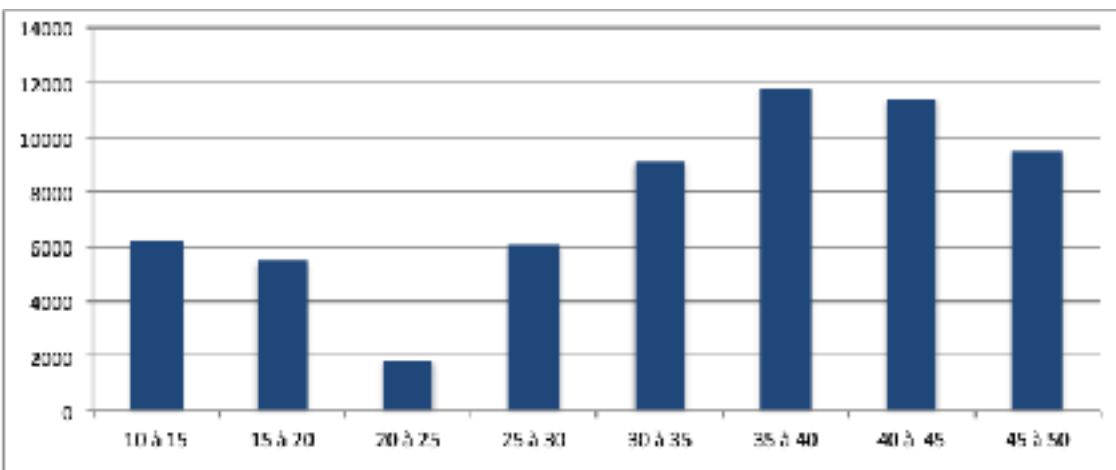
Visualiser c'est communiquer

Visualisation de l'information

1. Grammaires visuelles
2. Principes de conception (Tufte)
3. Distorsions géométriques

4. Erreurs fréquentes

dans la conception ou l'interprétation des visualisations

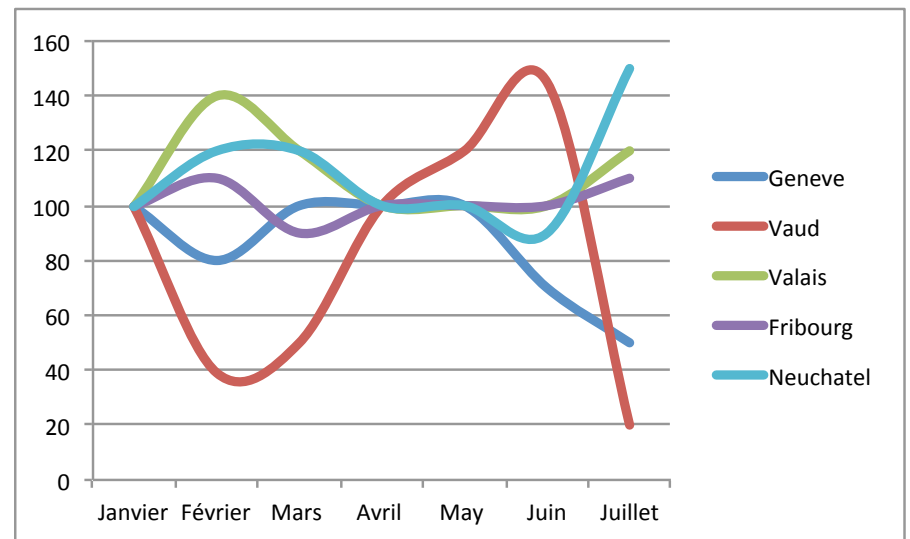
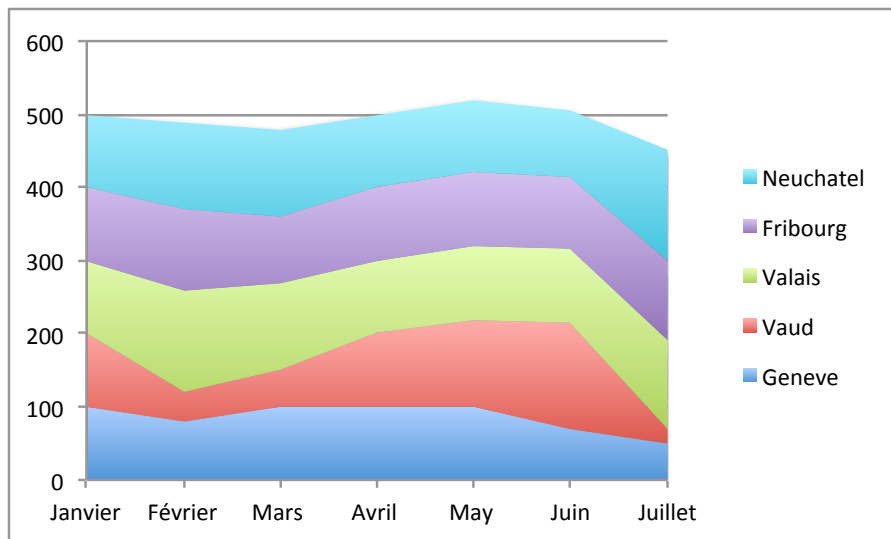


Erreur 1.

Les couleurs ne fournissent pas d'information

Erreur 2.

L'empilement nécessite de calculer mentalement les comparaisons



Est-ce que la visualisation montre ce que l'utilisateur doit voir ?

✓ Malgré les variations cantonales, le total romand est assez constant

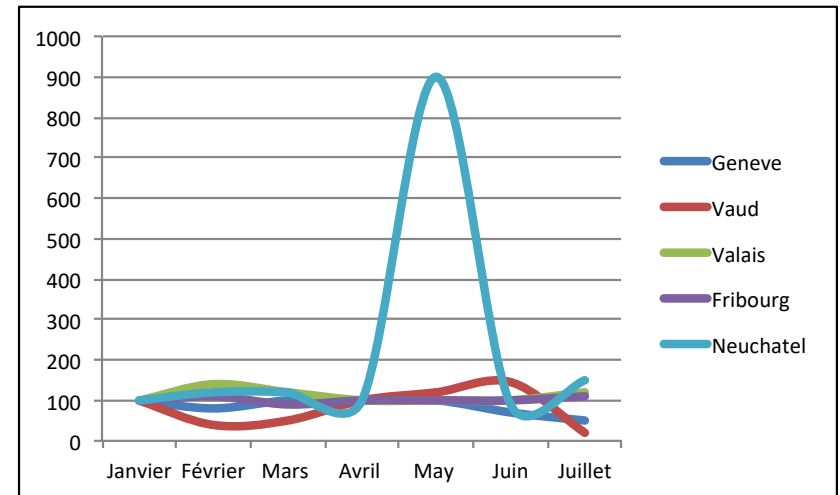
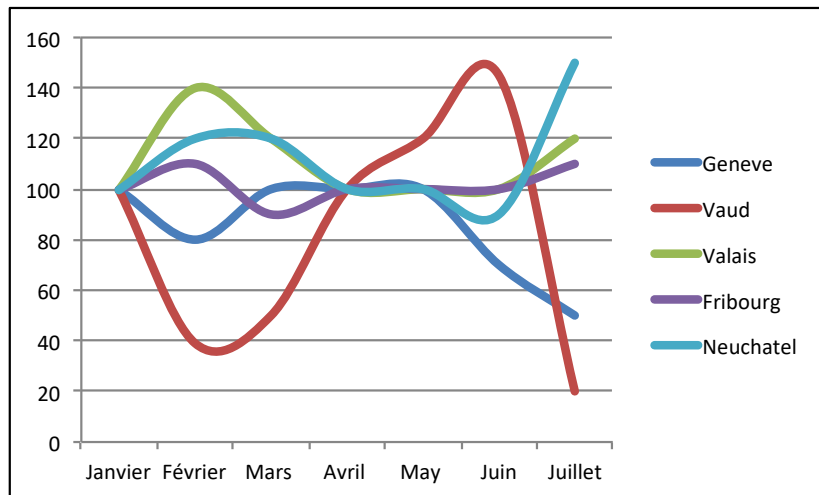
✓ Le canton de Neuchatel termine au plus haut niveau

Erreur 3.

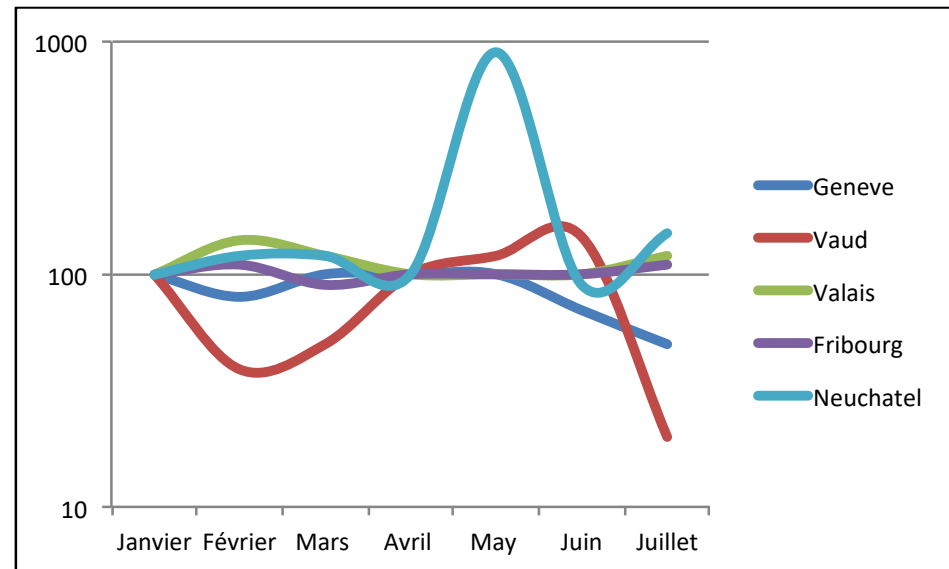
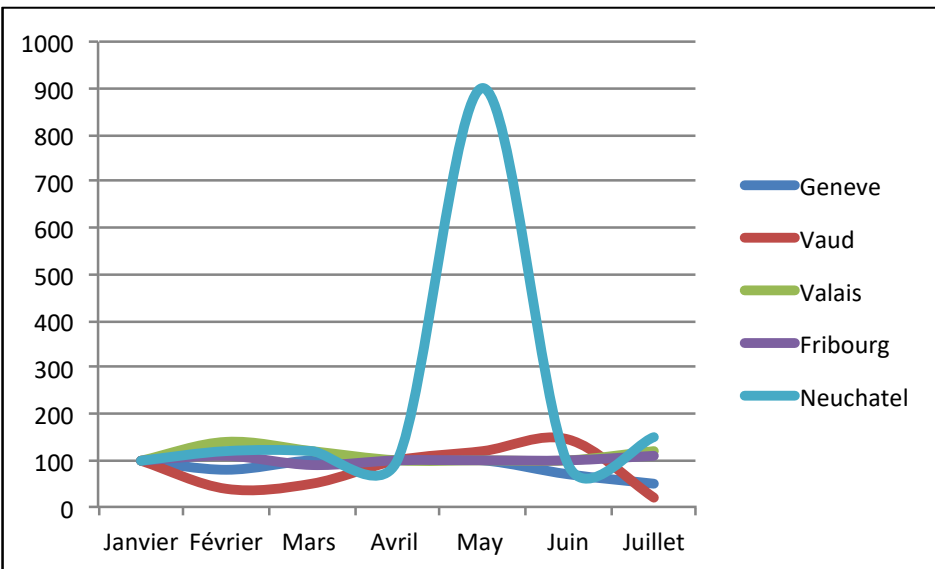
Les valeurs extrêmes 'écrasent' l'information

	Geneve	Vaud	Valais	Fribourg	Neuchatel
Janvier	100	100	100	100	100
Février	80	39	140	110	120
Mars	100	50	120	90	120
Avril	100	100	100	100	100
May	100	120	100	100	100
Juin	70	145	100	100	90
Juillet	50	20	120	110	150

	Geneve	Vaud	Valais	Fribourg	Neuchatel
Janvier	100	100	100	100	100
Février	80	39	140	110	120
Mars	100	50	120	90	120
Avril	100	100	100	100	100
May	100	120	100	100	100
Juin	70	145	100	100	90
Juillet	50	20	120	110	150



Solution: Utilisation (prudente) d'échelles non-linéaires

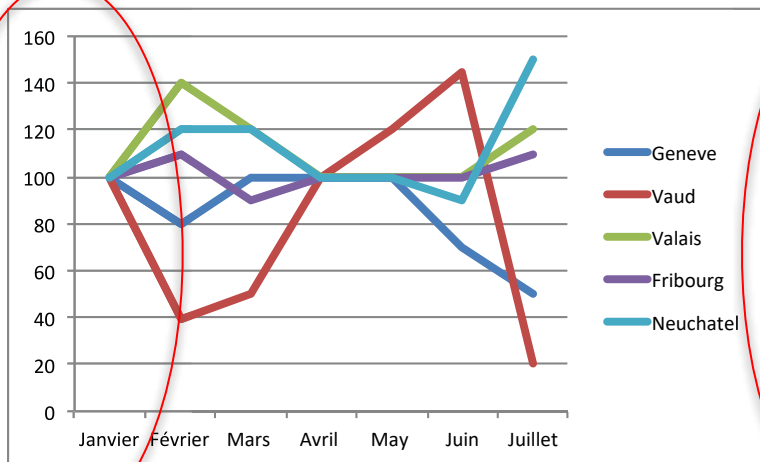


Log 10

Erreur 4

Le système génère automatiquement une échelle inappropriée

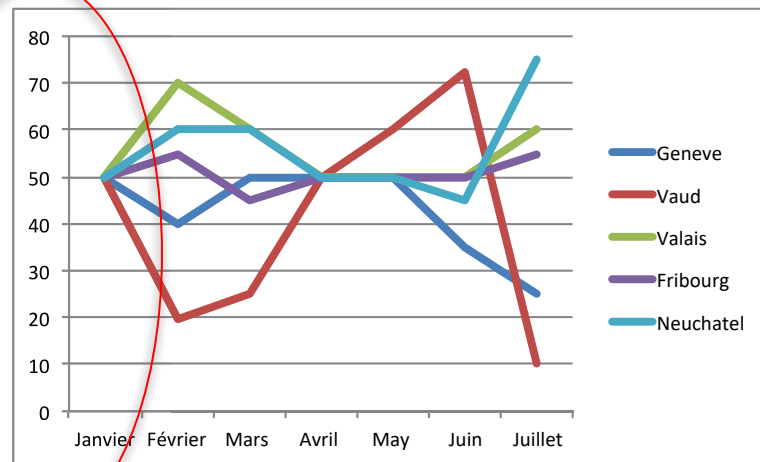
2014	Geneve	Vaud	Valais	Fribourg	Neuchatel
Janvier	100	100	100	100	100
Février	80	39	140	110	120
Mars	100	50	120	90	120
Avril	100	100	100	100	100
May	100	120	100	100	100
Juin	70	145	100	100	90
Juillet	50	20	120	110	150
	600	574	780	710	780



2014

2015	Geneve	Vaud	Valais	Fribourg	Neuchatel
Janvier	50	50	50	50	50
Février	40	19.5	70	55	60
Mars	50	25	60	45	60
Avril	50	50	50	50	50
May	50	60	50	50	50
Juin	35	72.5	50	50	45
Juillet	25	10	60	55	75
	300	287	390	355	390

3444

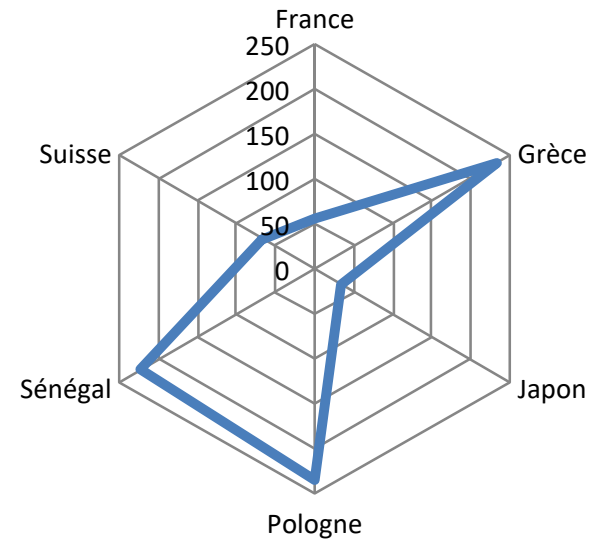
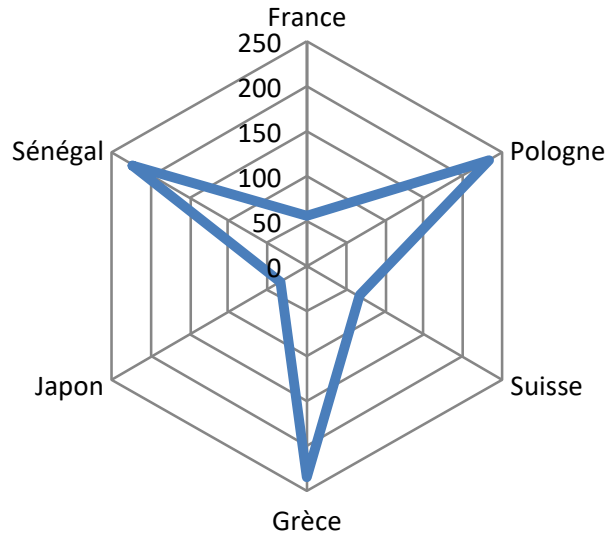


2015

1722

Erreur 5

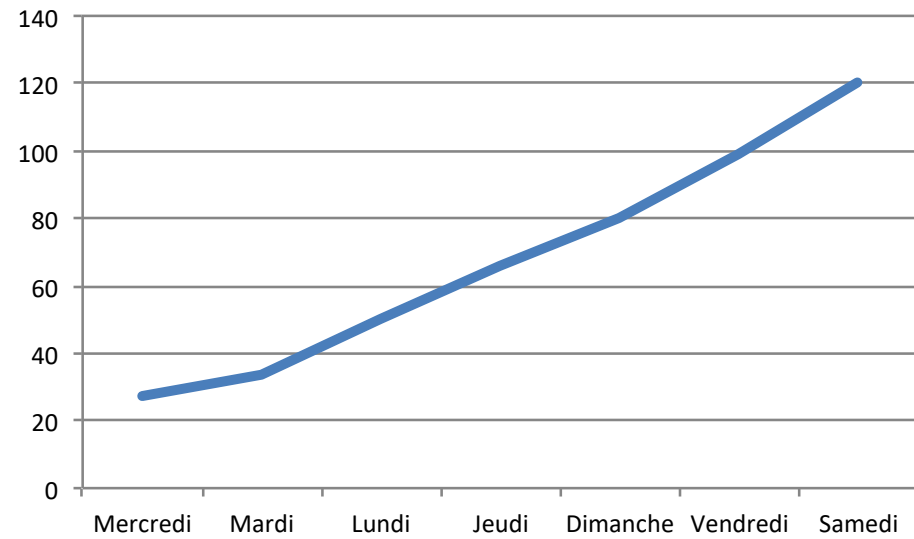
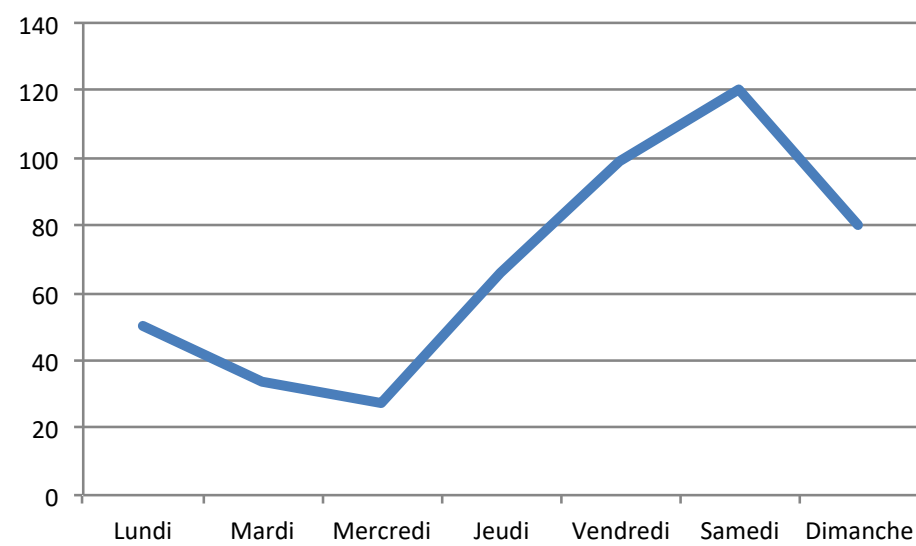
Ordre des données non justifié



Le pattern visuel produit dépend davantage de l'ordre de donnée que des données elles-mêmes

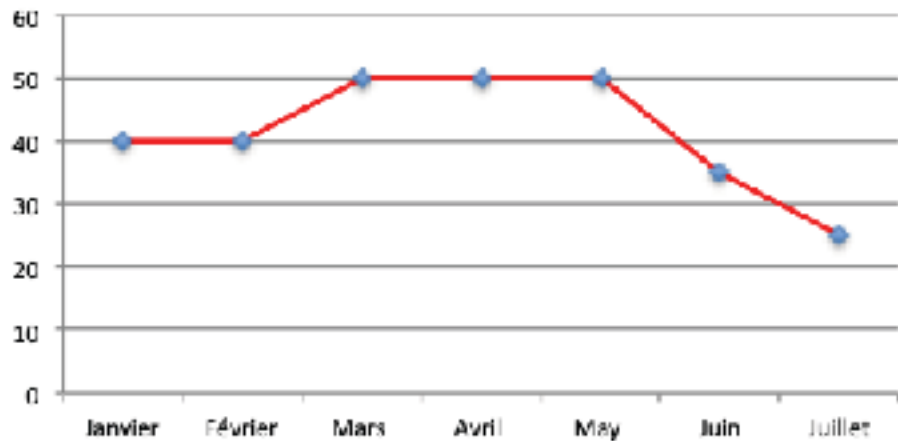
Erreur 6

Ordre des données innaproprié

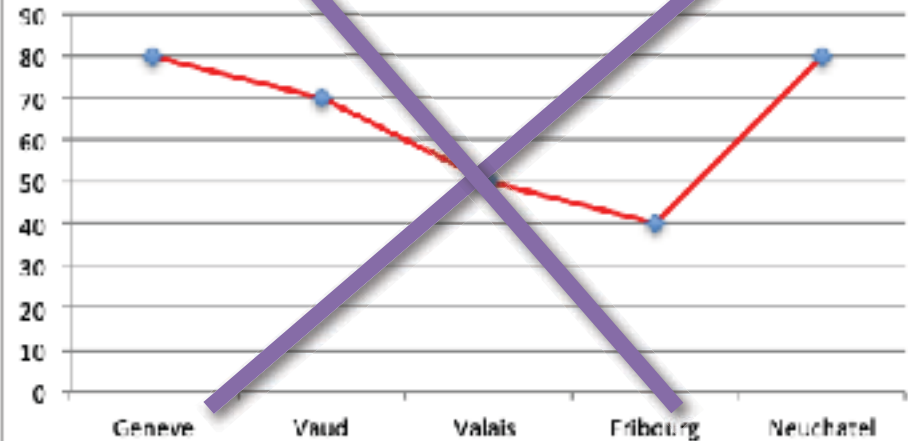


Erreur 7. Les points connectés par des traits ne sont pas réellement des données liées les unes aux autres?

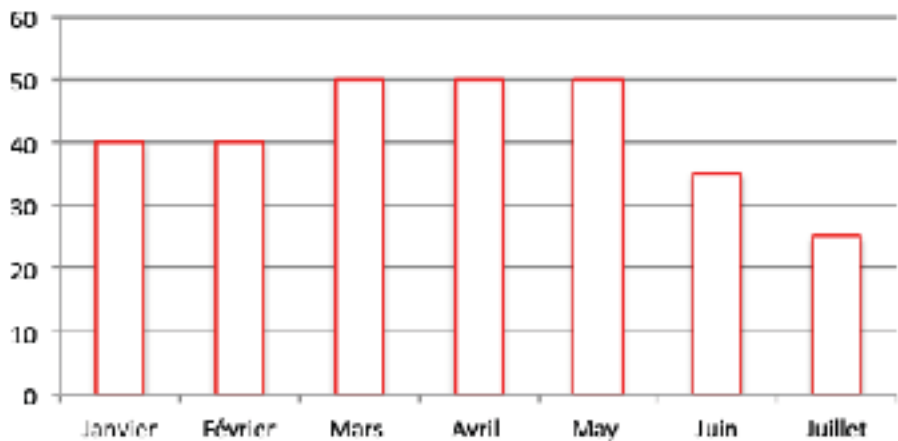
Geneve



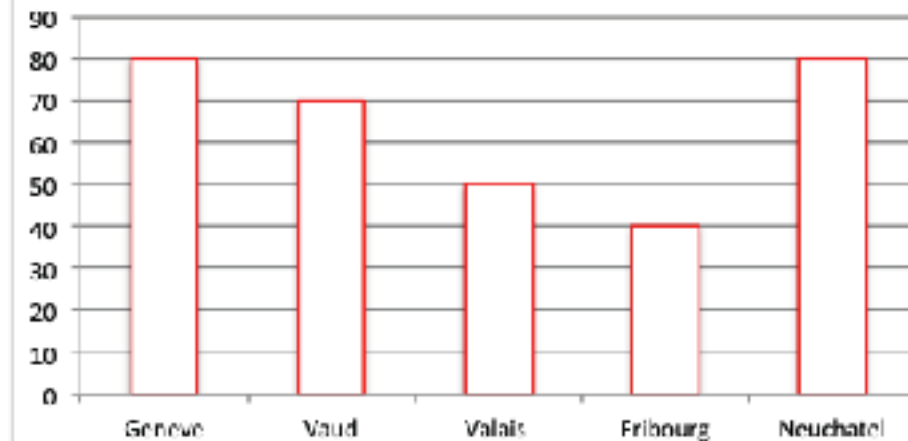
Janvier



Geneve

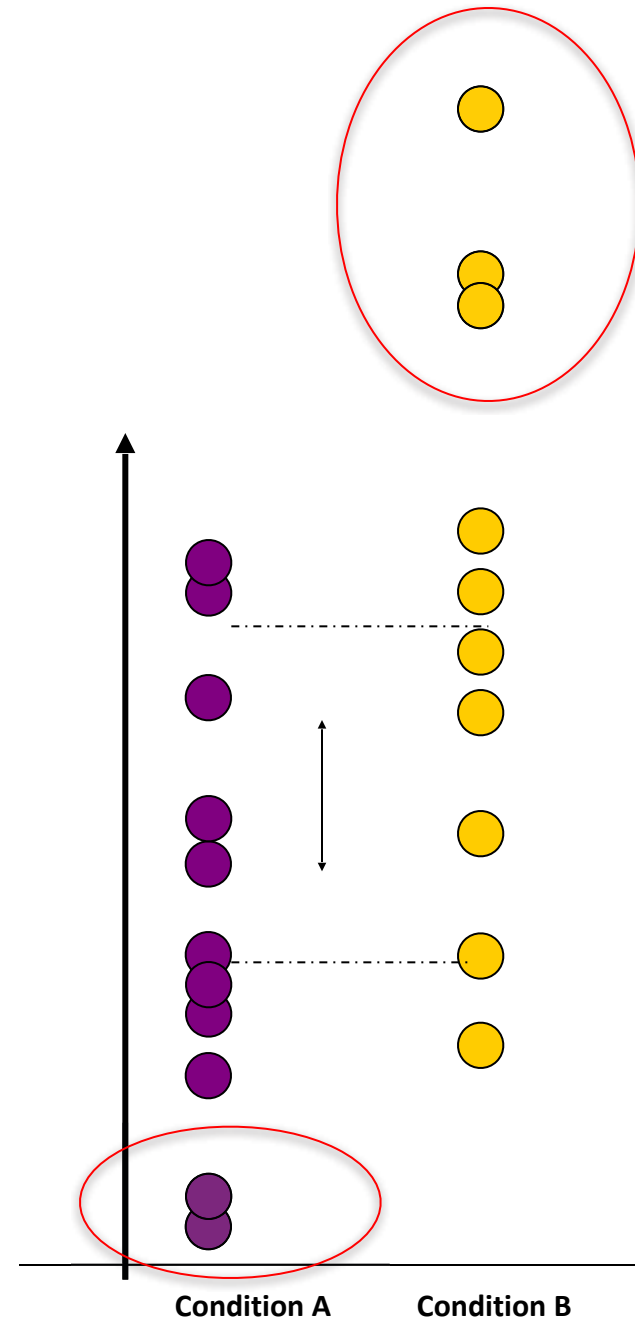


Janvier



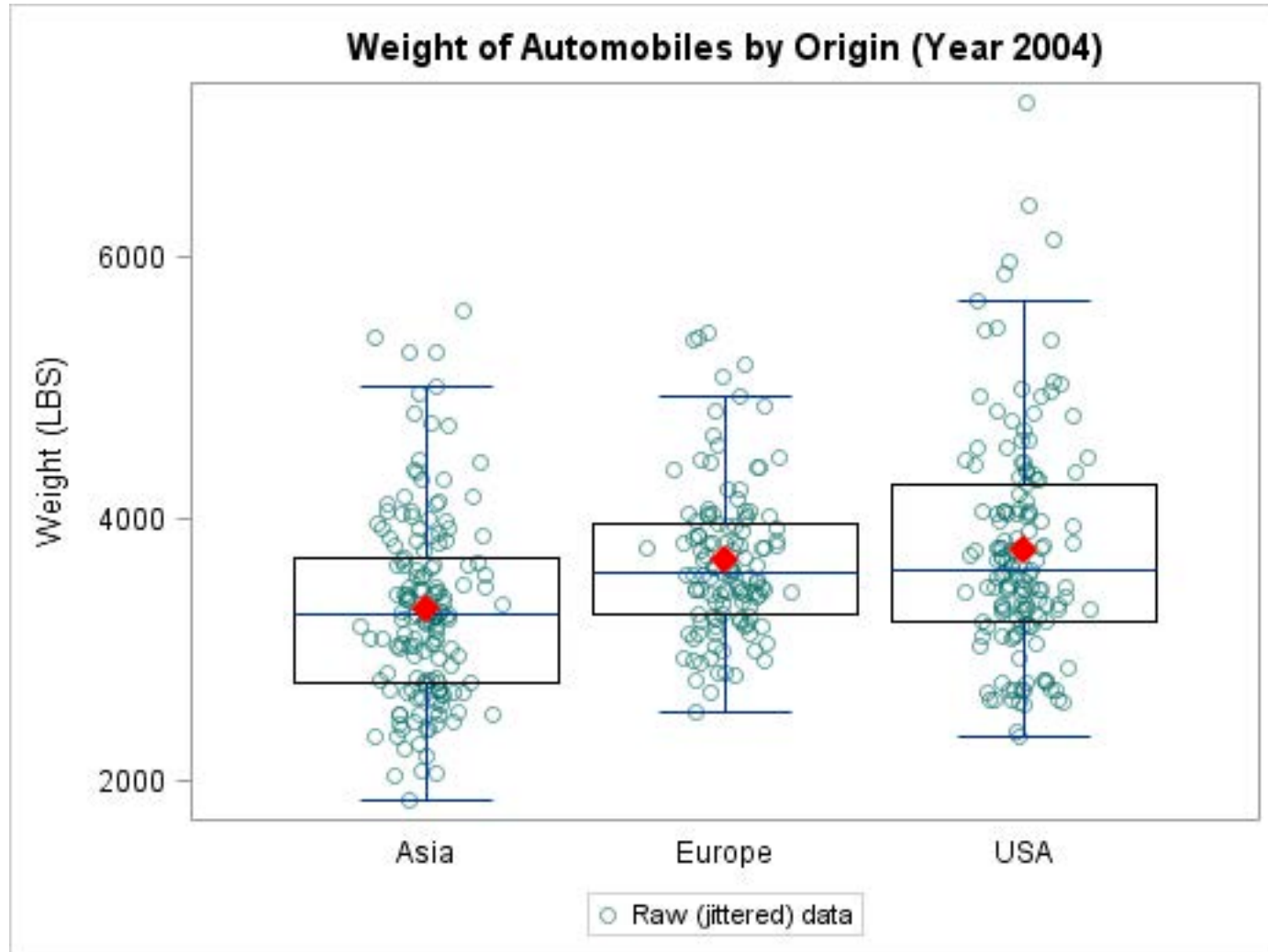
Erreur 8

Sensibilité de la
moyenne aux
valeurs extrêmes

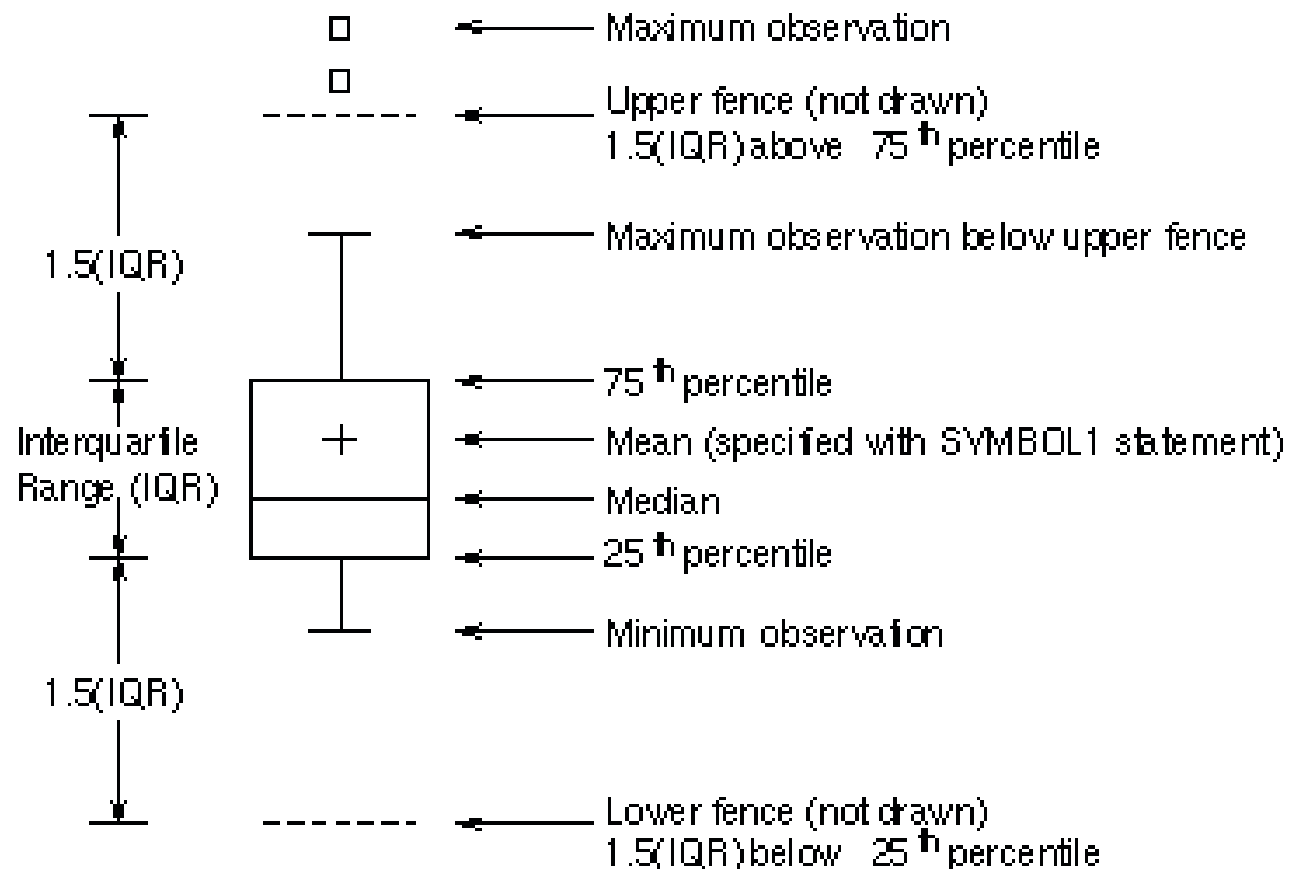


Erreur 8

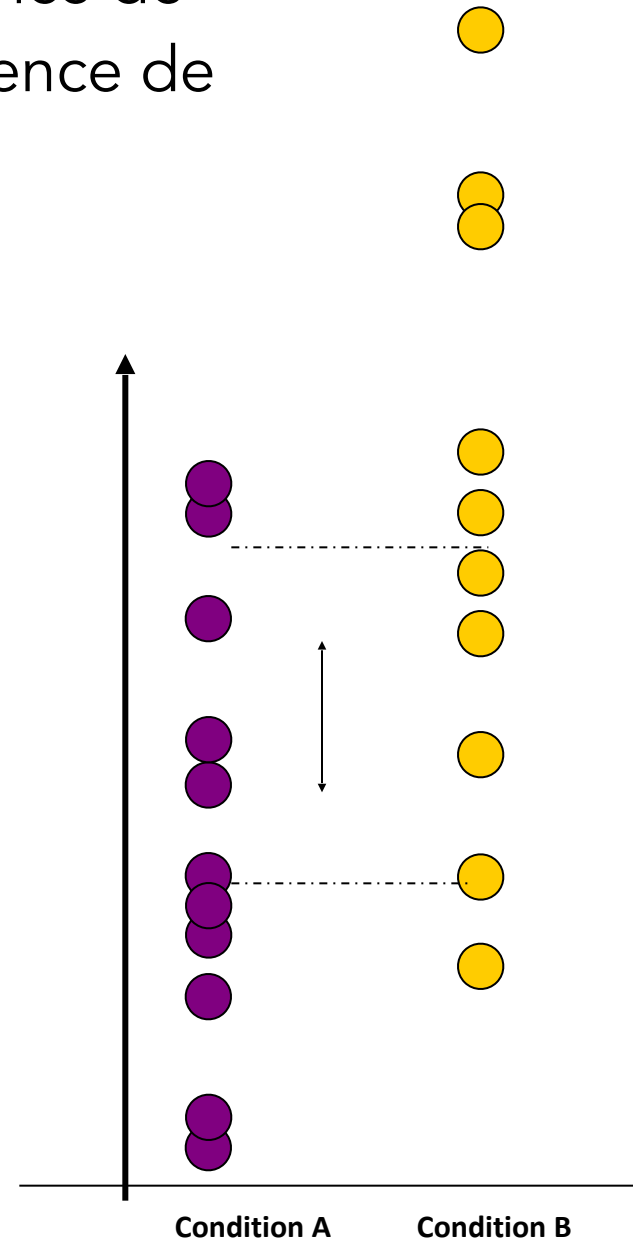
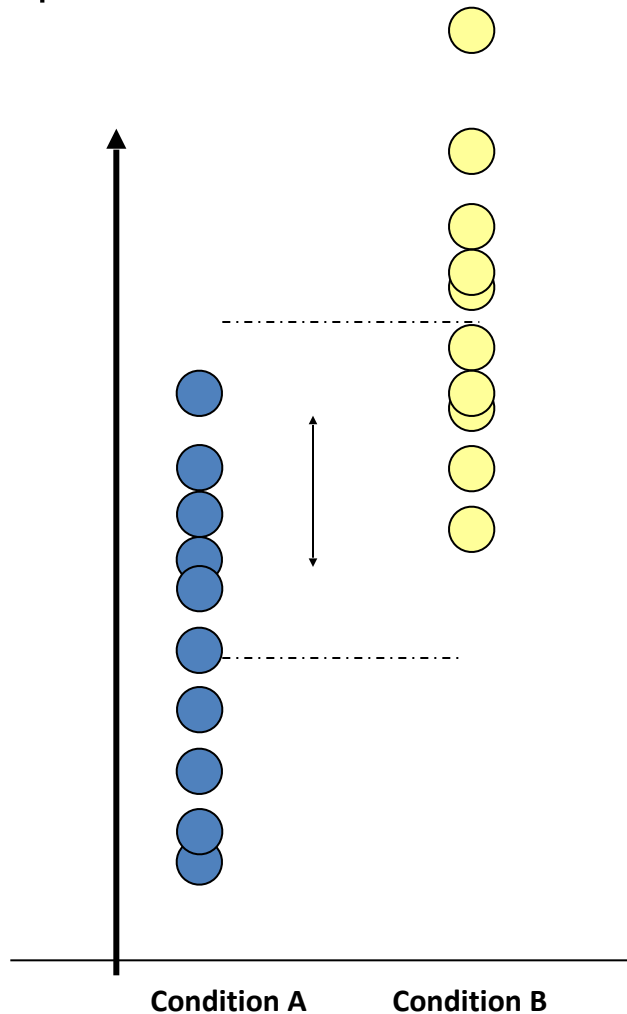
Sensibilité de la moyenne aux valeurs extrêmes



Boîtes à moustaches (box plots)

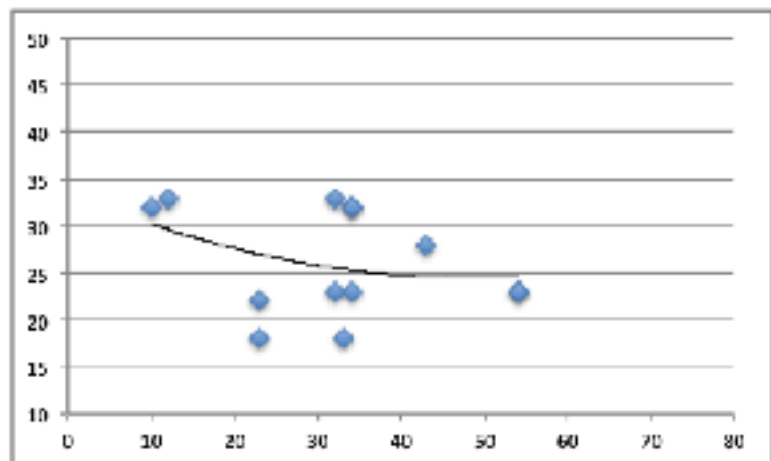
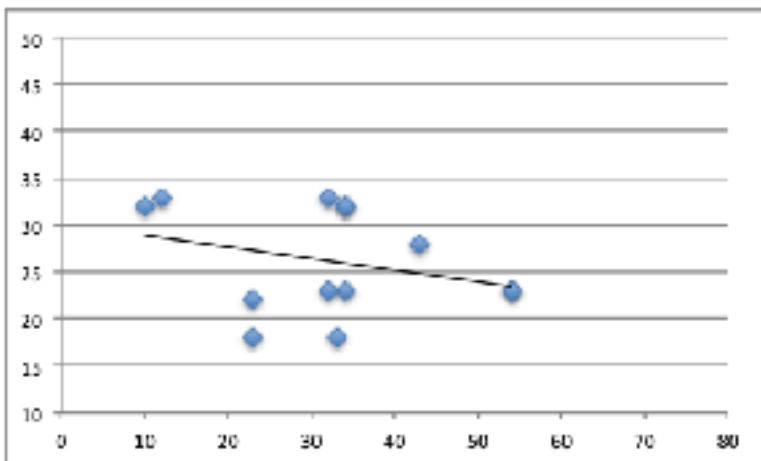
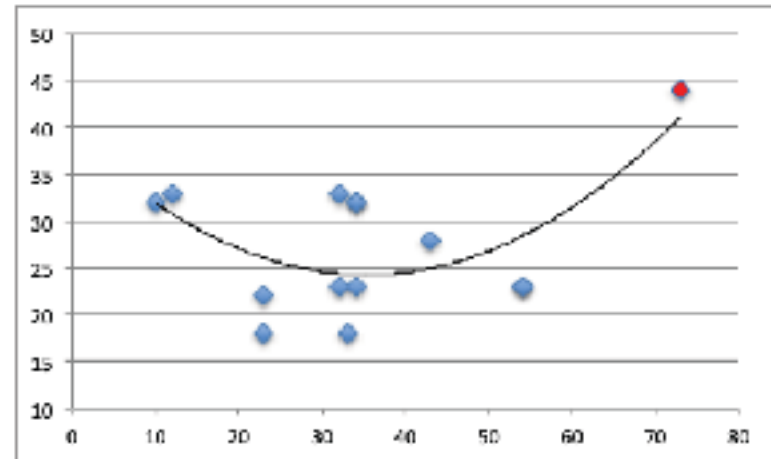
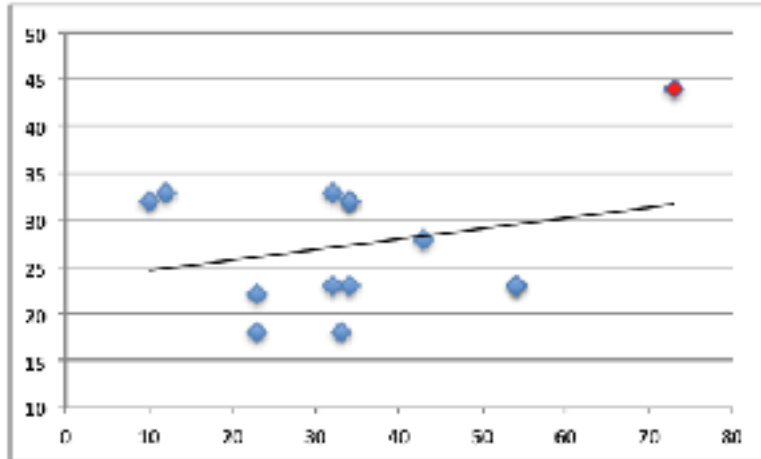


Statistiques : Comparer la différence de moyenne en fonction de la différence de dispersion



Erreur 9

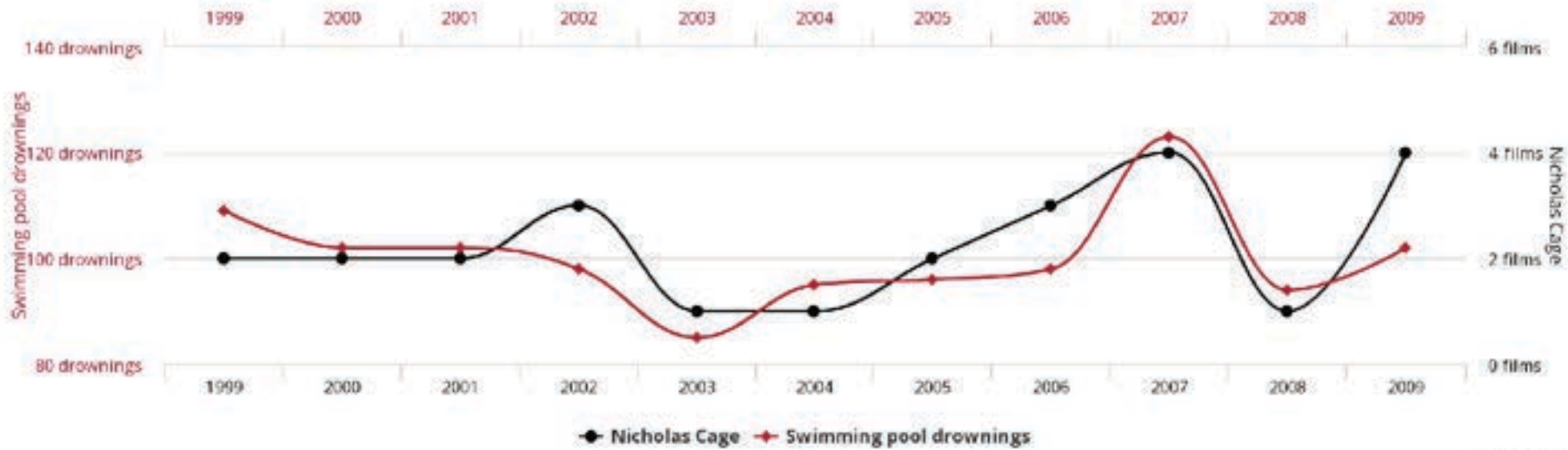
Sensibilité des courbes de tendance



Erreur 10

Intepreter une **corrélation**
comme un lien de **causalité**

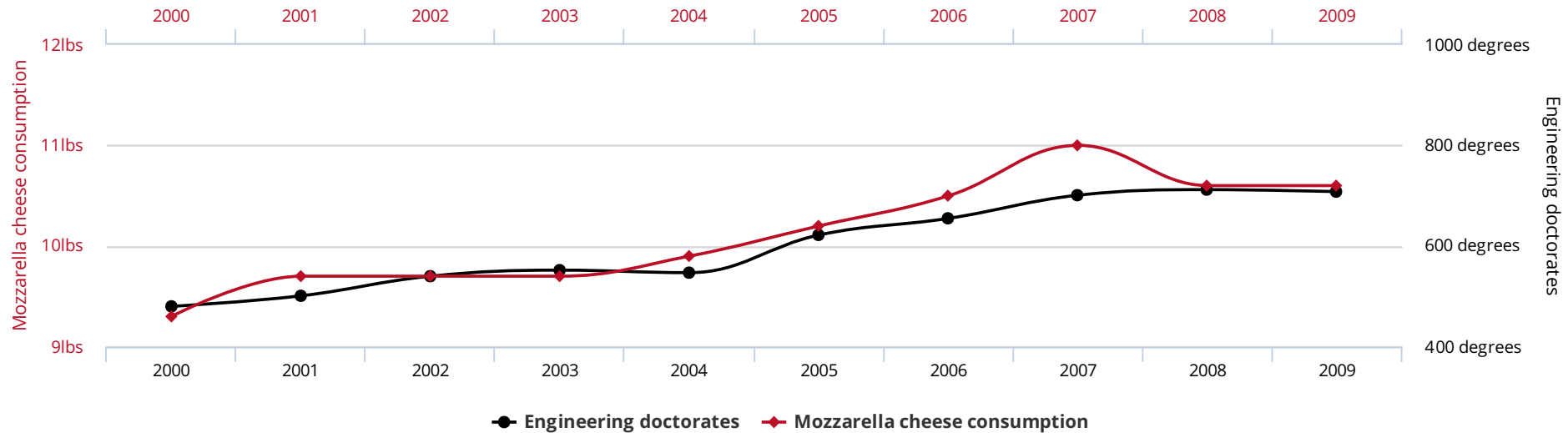
Number of people who drowned by falling into a pool
correlates with
Films Nicolas Cage appeared in



tylervigen.com

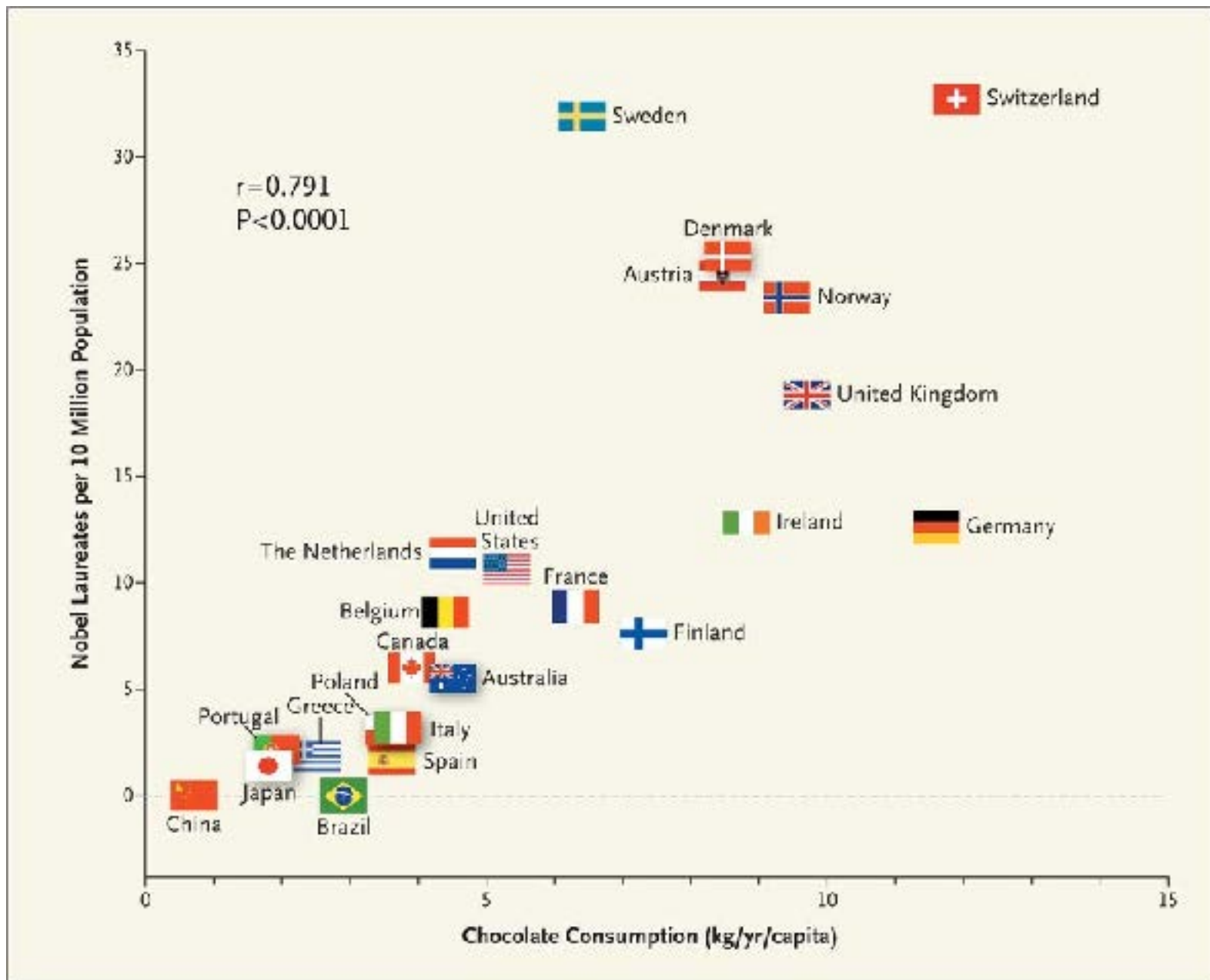
<https://www.tylervigen.com/spurious-correlations>

Per capita consumption of mozzarella cheese
correlates with
Civil engineering doctorates awarded

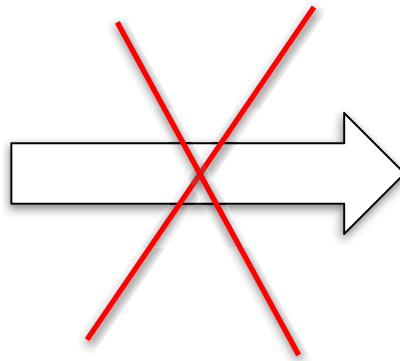


tylervigen.com

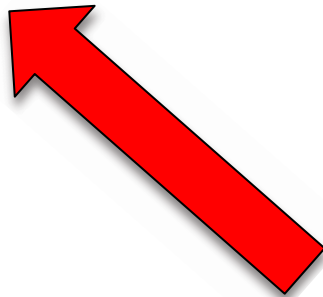
<https://www.tylervigen.com/spurious-correlations>



S'endormir
avec une seule
chaussure



Se réveiller
avec un mal de
tête

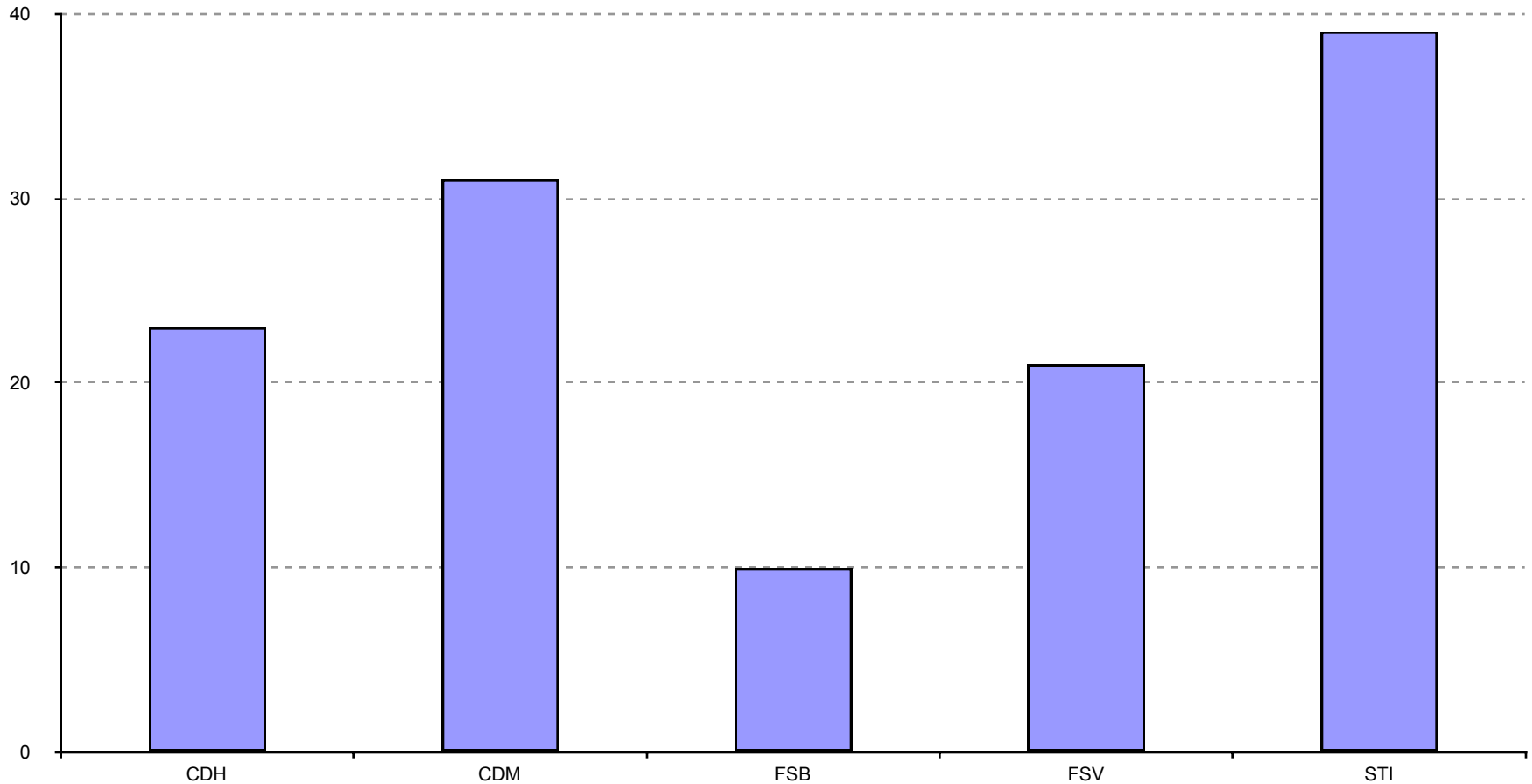


Consommation
d'alcool

Variable cachée

Erreur 11

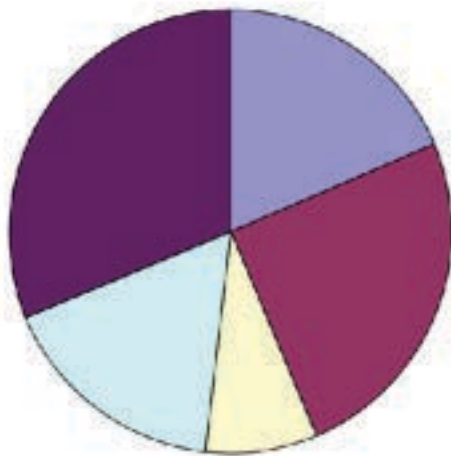
Les ARDI augmentent la CCDU.



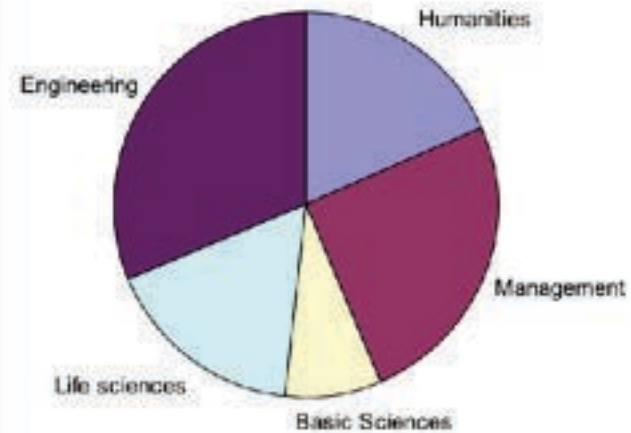
(Les acronymes rares dans les interfaces
augmentent la charge cognitive de l'utilisateur)

Erreur 12

Le 'split attention effect' (CS212 –chapitre 3)
augmente la charge cognitive



■ Humanities
■ Management
■ Basic Sciences
■ Life sciences
■ Engineering



Visualisations Dynamiques

<http://hint.fm/wind/>

wind map

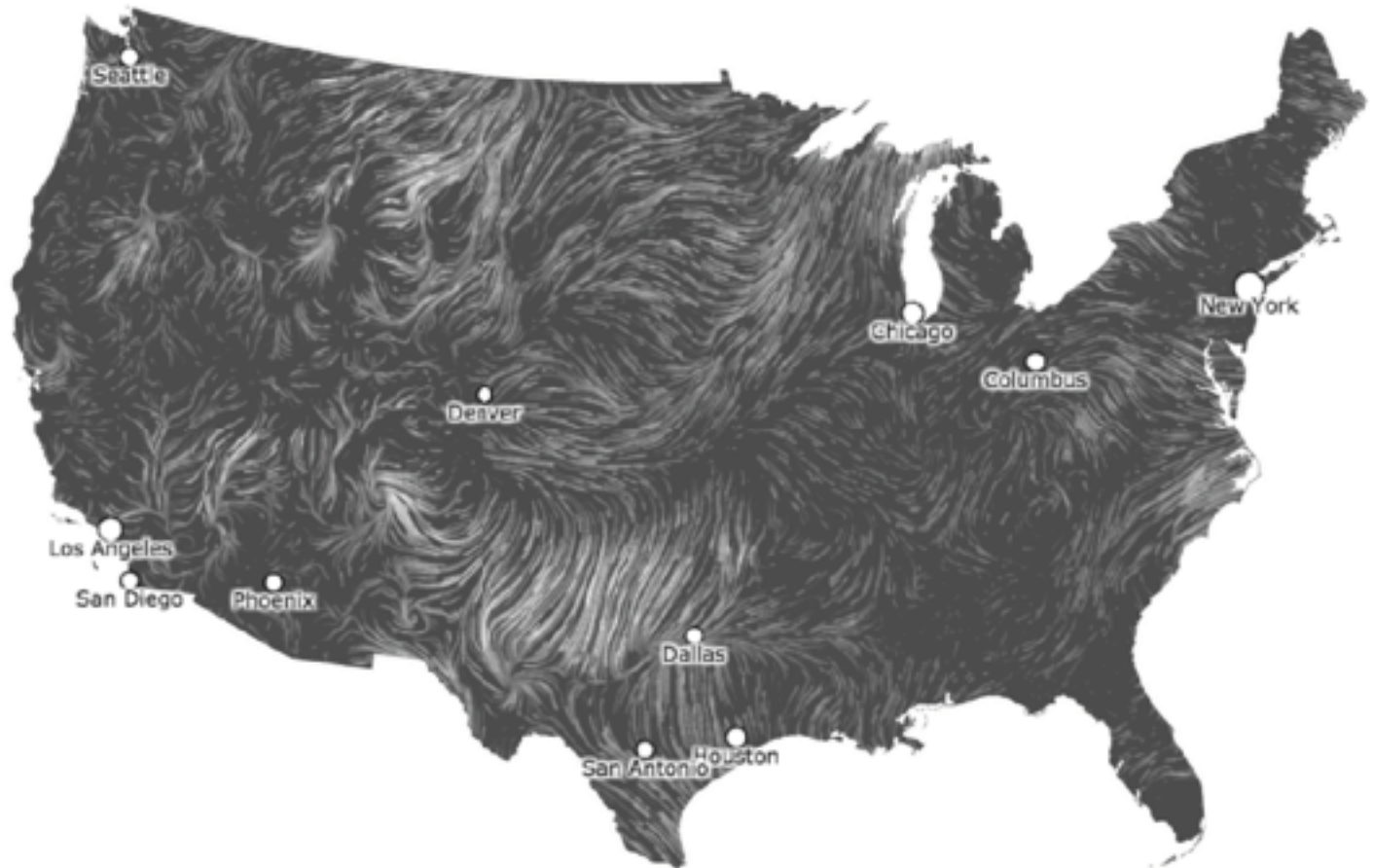
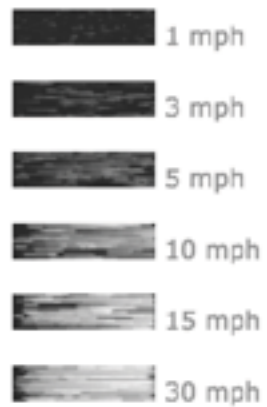
March 20, 2015

2:35 am EST

(time of forecast download)

top speed: **21.6 mph**

average: **6.5 mph**



Surface wind data comes from the National Digital Forecast Database. These are near-term forecasts, revised once per hour. So what you're seeing is a living portrait.



<http://nats.aero/blog/2014/03/europe-24-air-traffic-data-visualisation/>

Histoire de l'Europe



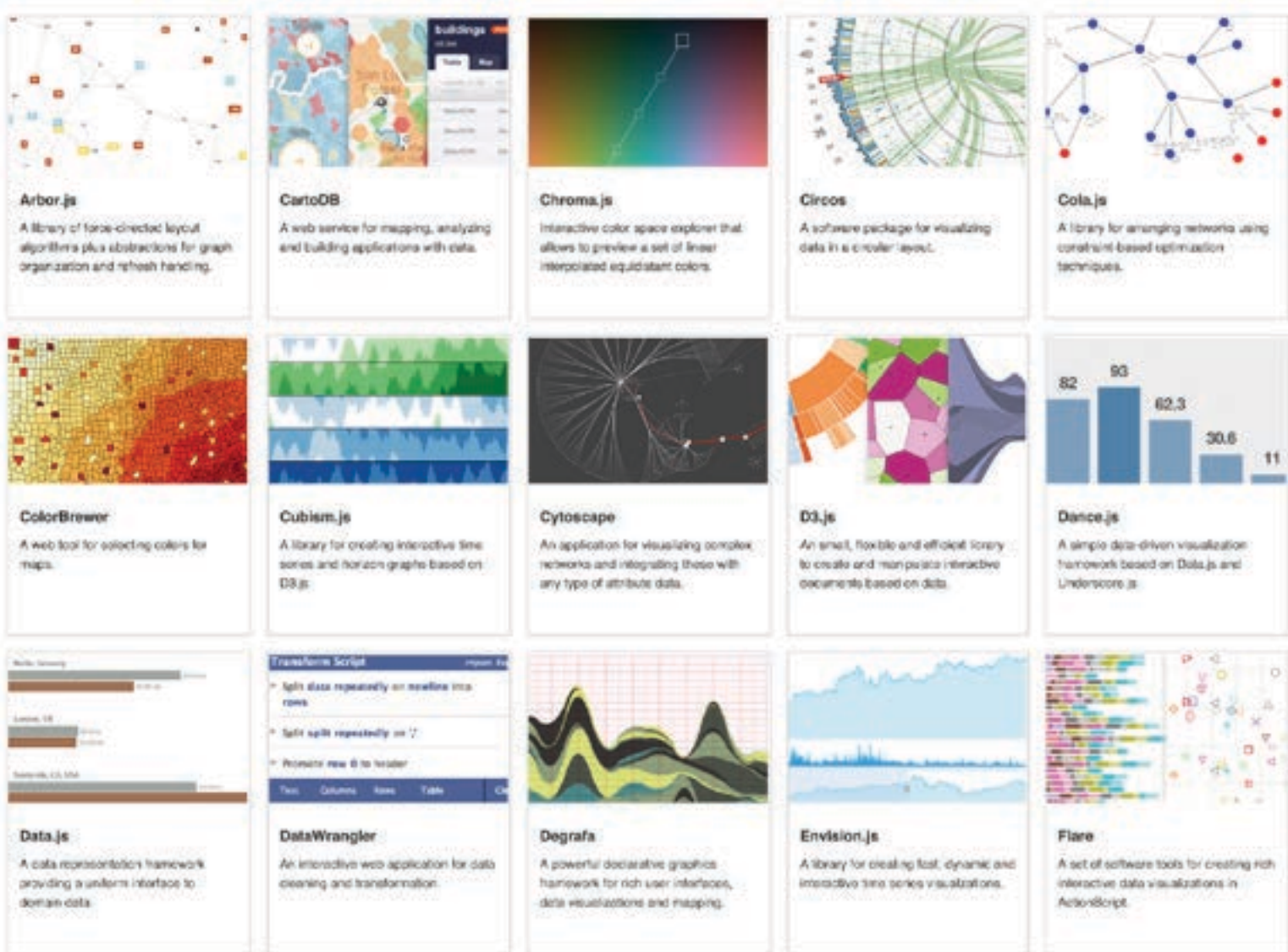
<https://www.youtube.com/watch?v=QNmmpaZNhN8>

Visualisations interactives

- Changement d'échelle spatiale (zoom, scroll,...)
- Changement d'échelle temporelle (zoom, scroll,...)
- Changement d'échelle des variables
- Rotation 2D /3D
- Changement de variables
- « Mouse over »
-

http://www.atlas.bfs.admin.ch/maps/13/map/mapIdOnly/0_fr.html

Outils de visualisation






Exemples de questions d'examen

Question 11. Visualisation

(4 points)

Quelles critiques peut-on adresser aux visualisations ci-dessous ? (une ou plusieurs croix possibles par ligne).

	Faible « data/junk » ratio	Manque d'intégrité des données	Présence de « chart Junk »	Justification facultative
<p>Pensez aux enfants 14 enfants ont atteint l'âge de l'adolescence</p> 				
				
				

Exemples de questions d'examen

Question 12. Visualisation (4 points)

En remplaçant une visualisation en 3D par un treillis de vues 2D, quels principes de visualisation des données sont-ils mis en œuvre ? (une ou plusieurs réponses correctes)

- ☐ Eviter le « split attention effect »
- ☐ Eviter l'occlusion de certaines données
- ☐ Eviter le « lie factor »
- ☐ Utiliser les « small multiples »
- ☐ Utiliser les distorsions