

Concepts de base en géovisualisation

Semaine 1: Introduction à la géovisualisation

Christian Kaiser

Institut de géographie et durabilité

Université de Lausanne

Plan

- Présentation du cours
 - Site Web du cours
 - Objectifs et programme du cours
 - Déroulement des ateliers et du travail personnel
- Introduction à la géovisualisation
 - Pourquoi visualiser?
 - Visualiser pour mieux analyser

Encadrement

- Enseignant:
 - Christian Kaiser, MER
IGD, GEO-3610
- Assistants:
 - Ludivine Stofer
 - Romain Loup
 - Raphaël Bubloz

Présentation du cours

- Site Web
 - Sur Moodle
 - Toutes les informations relatives au cours se trouvent sur le site Web!
- Annonces et questions
 - Forum sur Moodle

Présentation du cours

- Voir syllabus et programme sur Moodle

Objectifs d'apprentissage

- Théorie:
 - Introduire la théorie et les méthodes récentes en visualisation d'information géographique
 - Connaître les différentes variantes de visualisation d'information
 - Aperçu des principes de création d'outils de géovisualisation
 - Connaître les possibilités, limites et questions de recherche actuelles de la géovisualisation

Objectifs d'apprentissage

- Pratique:
 - Mettre en oeuvre des outils simples de cartographie interactive sur le Web
 - Expérimenter avec des technologies modernes pour visualiser nos résultats de recherche
 - Savoir appliquer les principes théoriques de la géovisualisation

Evaluation

Par un projet de cartographie interactive

- Projet avec Leaflet
- Projet individuel
- Démarrage formel du projet: semaine 9
- Date de rendu: semaine 14 (dernier jour du semestre)

Géovisualisation dans votre cursus

- Semestre 1: Concepts de base de géovisualisation
 - Bases théoriques cartographie interactive
 - Création d'une simple story map (sur Wevis)
 - Création de cartes interactives simples avec Leaflet (en Javascript)
 - Adaptation de fonds de cartes personnels avec MapBox Studio

Géovisualisation dans votre cursus

- Semestre 2+3: Géovisualisation dynamique et traitement de données
 - Théorie avancée et recherches actuelles en géovisualisation
 - Création d'applications mobiles de cartographie interactive
 - Cartographie dynamique (avec base de données)
 - Traitement et analyse de données
 - 1er semestre: théorie avec ateliers pratiques
 - 2ème semestre: projet de géovisualisation

Posez des questions!

- Posez des questions...
 - durant le cours
 - pendant la pause
 - pendant les ateliers
 - sur Slack
- Nous sommes assez grands pour faire une discussion intelligente...
- Important : gardez la bonne humeur!

Introduction à la géovisualisation

Pourquoi visualiser?

SET A		SET B		SET C		SET D	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
10	8.04	10	9.14	10	7.46	8	6.58
8	6.95	8	8.14	8	6.77	8	5.76
13	7.58	13	8.74	13	12.74	8	7.71
9	8.81	9	8.77	9	7.11	8	8.84
11	8.33	11	9.26	11	7.81	8	8.47
14	9.96	14	8.1	14	8.84	8	7.04
6	7.24	6	6.13	6	6.08	8	5.25
4	4.26	4	3.1	4	5.39	19	12.5
12	10.84	12	9.11	12	8.15	8	5.56
7	4.82	7	7.26	7	6.42	8	7.91
5	5.86	5	4.74	5	5.73	8	6.89

SUMMARY STATISTICS

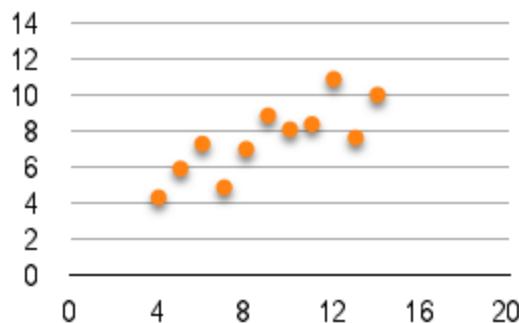
$$\mu_X = 9.0 \quad \sigma_X = 3.317$$
$$\mu_Y = 7.5 \quad \sigma_Y = 2.03$$

LINEAR REGRESSION

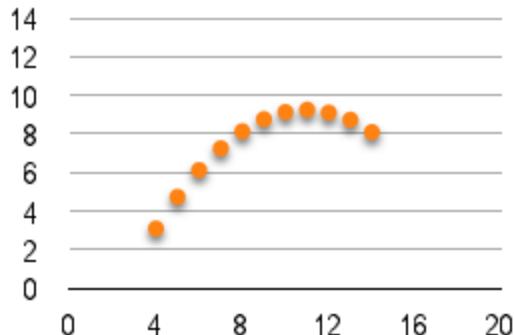
$$Y = 3 + 0.5X$$
$$R^2 = 0.67$$

Pourquoi visualiser?

SET A



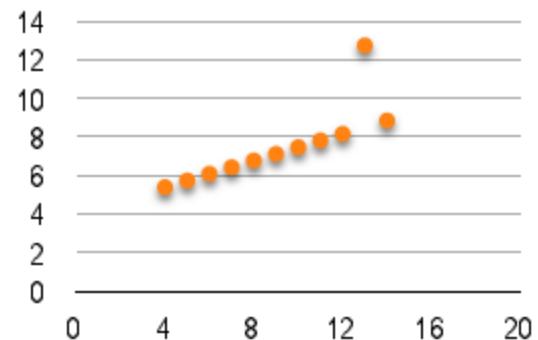
SET B



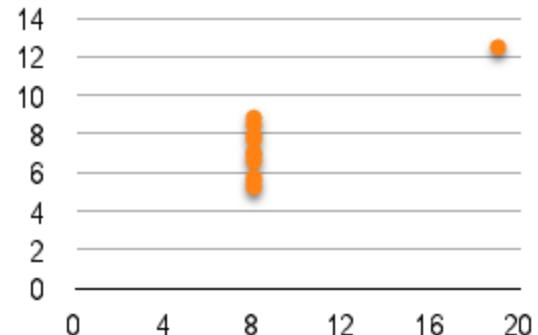
SET A SET B SET C SET D

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
10	8.04	10	9.14	10	7.46	8	6.58
8	6.95	8	8.14	8	6.77	8	5.76
13	7.58	13	8.74	13	12.7	8	7.71
9	8.81	9	8.77	9	7.11	8	8.84
11	8.33	11	9.26	11	7.81	8	8.47
14	9.96	14	8.1	14	8.84	8	7.04
6	7.24	6	6.13	6	6.08	8	5.25
4	4.26	4	3.1	4	5.39	19	12.5
12	10.8	12	9.11	12	8.15	8	5.56
7	4.82	7	7.26	7	6.42	8	7.91
5	5.86	5	4.74	5	5.73	8	6.89

SET C



SET D



Visualisation: c'est quoi?

- Visualiser:
 - *Petit Robert*: Rendre visible (un phénomène qui ne l'est pas)
 - Visualiser l'écoulement de l'air dans une soufflerie.
 - Visualiser par un graphique des chiffres de production.
 - Visualiser un organe, un phénomène physiologique

Visualisation: c'est quoi?

- Visualiser:
 - *Oxford English Dictionary*: To form a mental vision, image, or picture of (something not visible or present to the sight, or of an abstraction); to make visible to the mind or imagination.
 - *Oxford English Dictionary*: To form a mental picture of something not visible or present, or of an abstract thing, etc.; to construct a visual image or images in the mind.

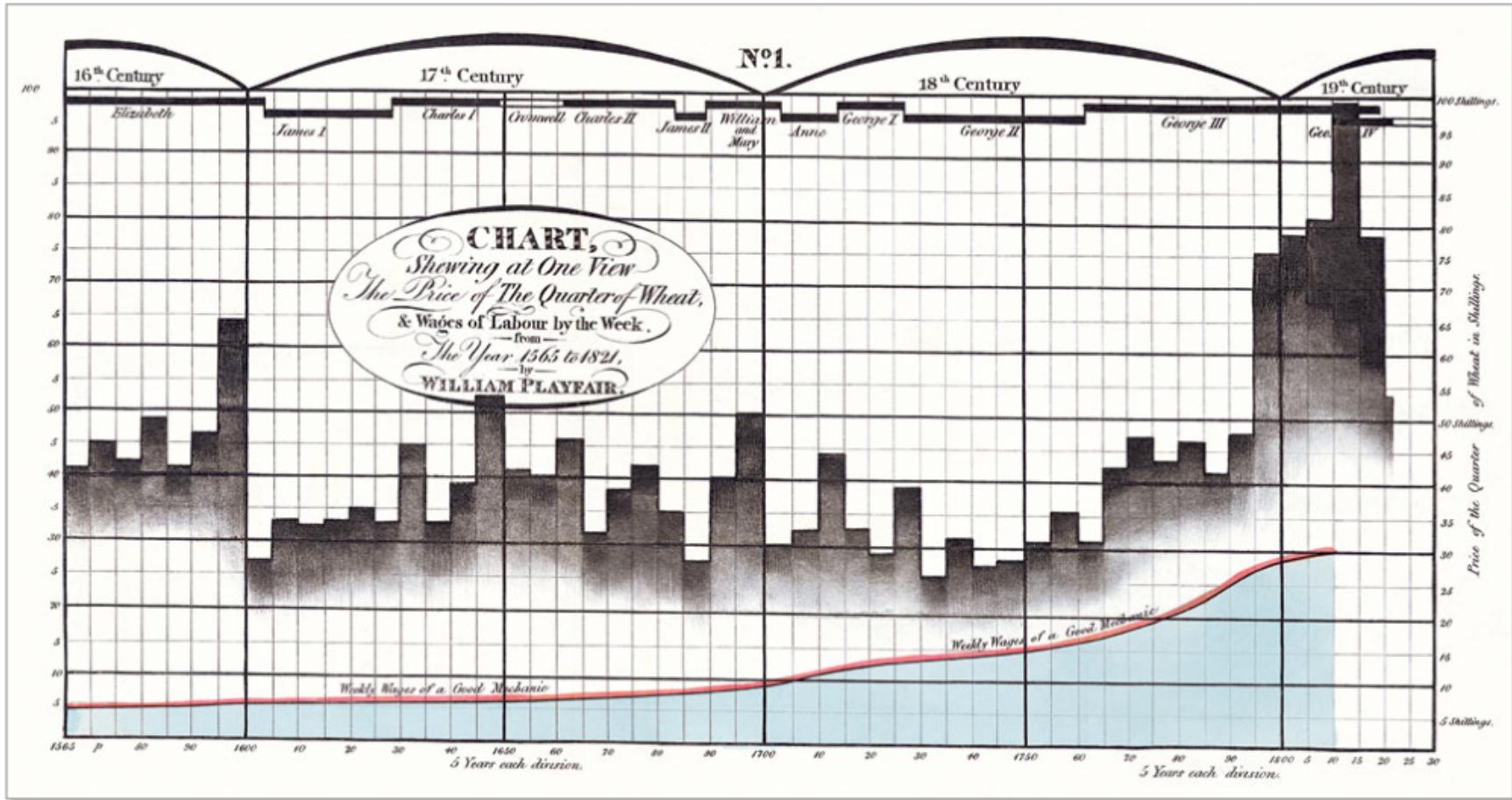
Visualisation: c'est quoi?

- Concepts liés à la visualisation:
 - Créer une image mentale chez l'autre
 - Représenter quelque chose qui n'est pas visible
 - Communiquer une information / des données
- Communication implique:
 - Coder une information (représentation visuelle / textuelle)
 - Transmettre une information (p.ex. par fichier informatique)
 - Décoder une information (reconnaissance d'une image, compréhension d'un texte, perception & cognition)

Pourquoi visualiser?

- Communiquer une information
- Rendre accessible une information (public cible?)
- Faciliter la compréhension d'un phénomène (mise en contexte p.ex.)
- Donc: faciliter la réflexion sur un phénomène
- Et finalement: aider à la prise de décisions
- Ou simplement pour motiver, démontrer une idée, etc.

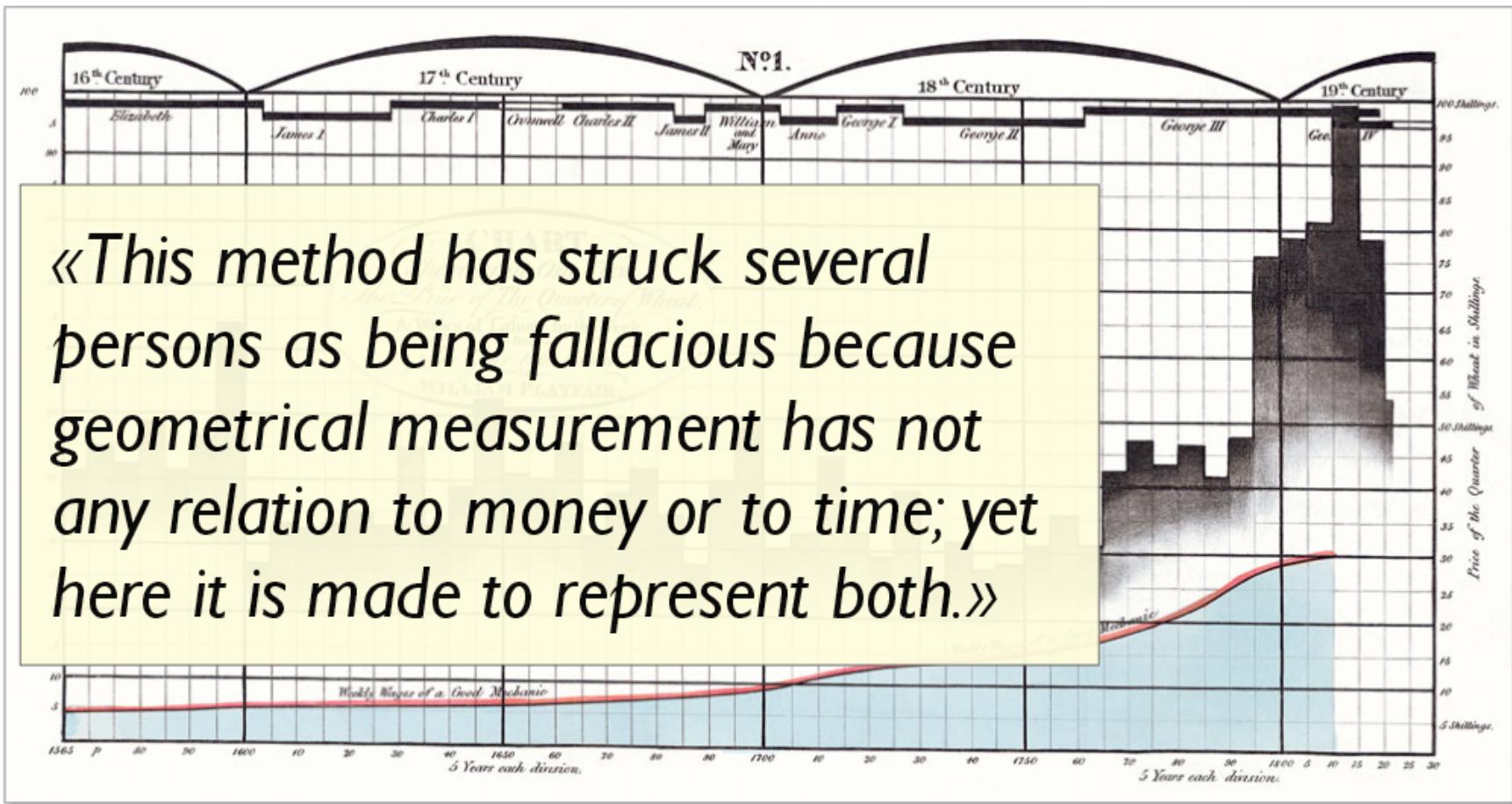
Représentation de données...



William Playfair (1759–1823).

<http://www.economist.com/node/10278643>

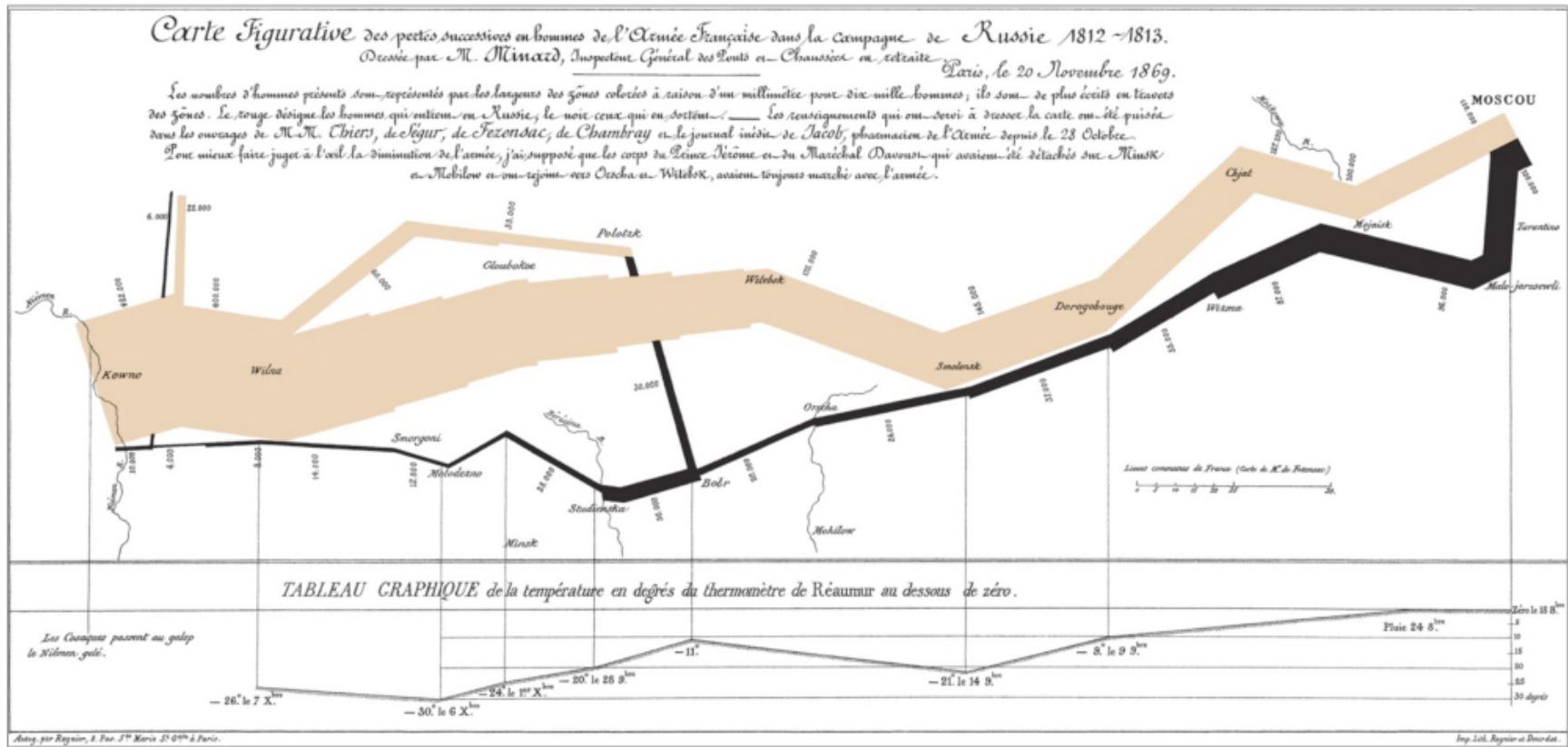
Représentation de données...



William Playfair (1759–1823).

<http://www.economist.com/node/10278643>

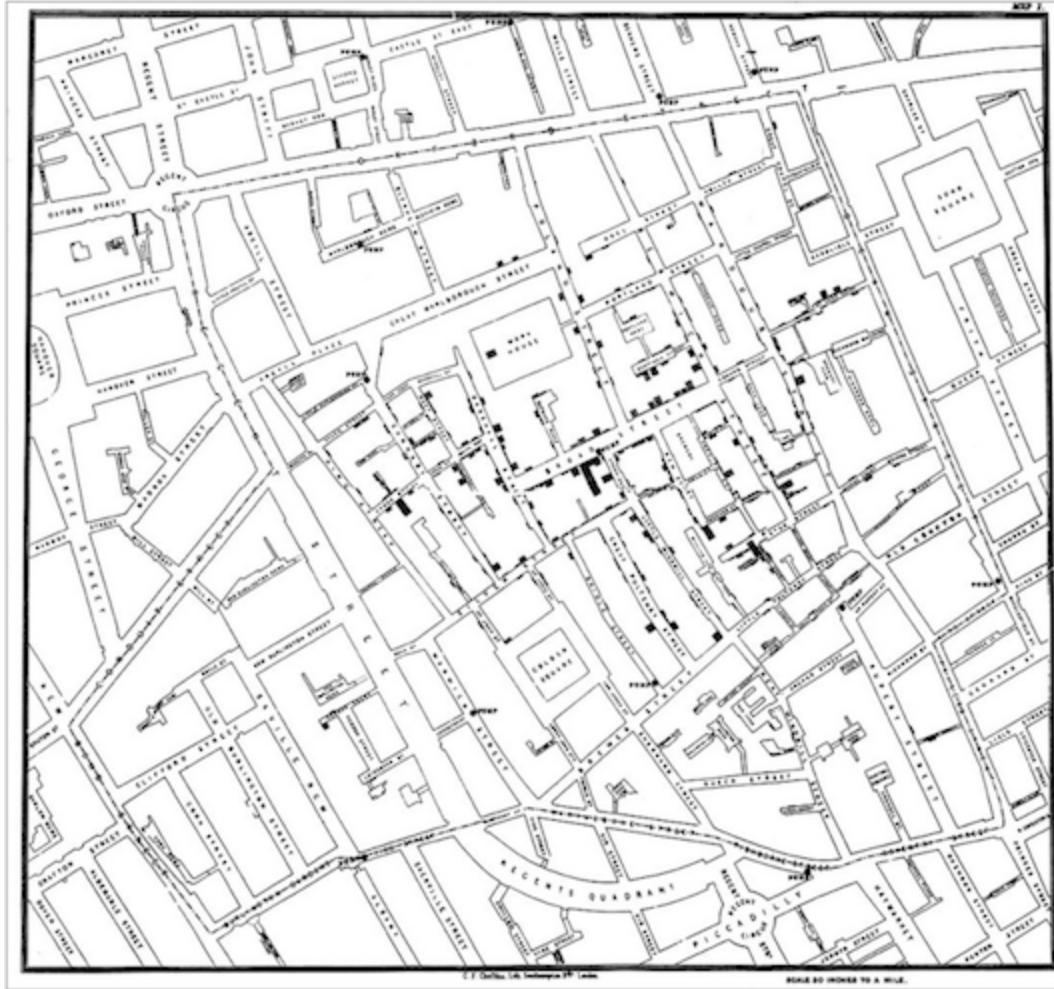
Représentation de données...



Charles Joseph Minard (1781–1870).

<http://www.economist.com/node/10278643>

Représentation de données...

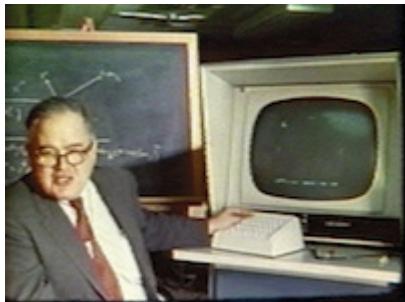


John Snow (1813–1858). Cholera cluster map (1854).

[http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_\(physician\)](http://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow_(physician))

Analyse exploratoire de données

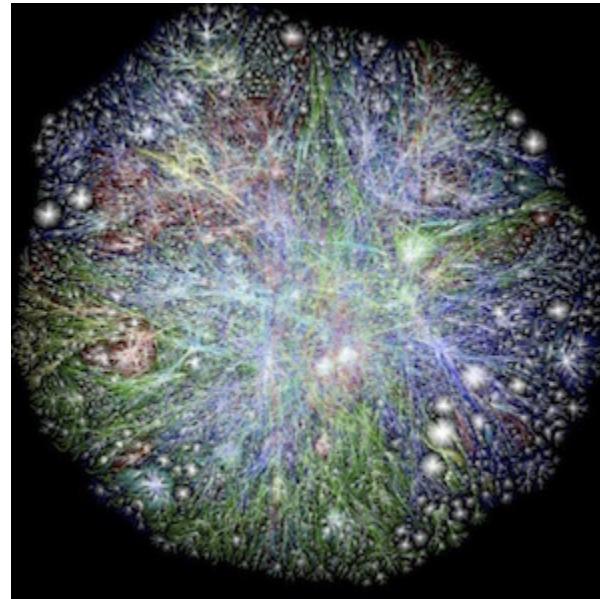
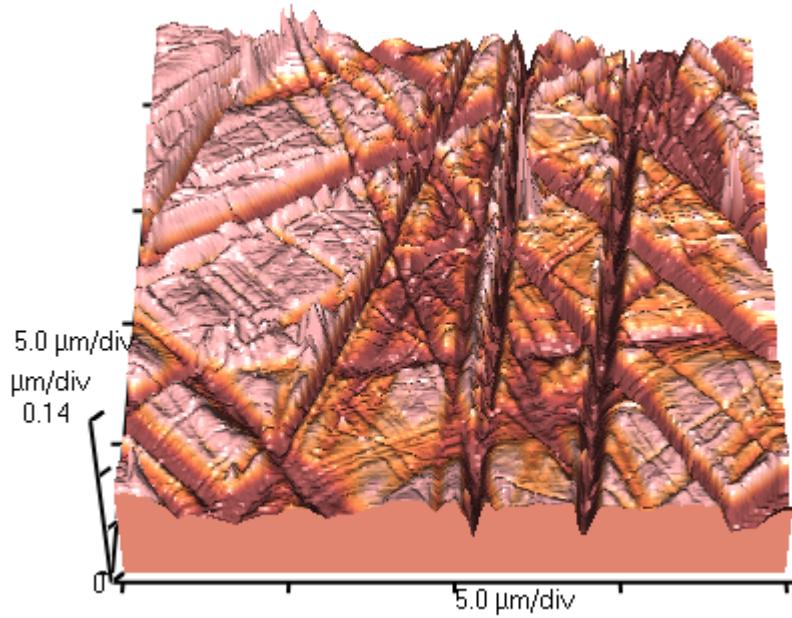
- Début par John W. Tukey (1915–2000)
- Statisticien de renommée mondiale (p.ex. FFT)
- PRIM-9: Logiciel de visualisation interactive et dynamique pour l'exploration de données multi-variées, un peu similaire à GGobi.
Année: 1972!



Regardez la vidéo de présentation de PRIM-9:
<http://stat-graphics.org/movies/prim9.html>

Visualisation scientifique

- Visualisation de phénomènes 3D ou d'avantage de manière pseudo-réaliste
- P. ex. visualisation de modèles scientifiques (résultats de calcul scientifique)
- Visualisation de données de télédétection, ou synthèse de données de multiples sources



Domaines de géovisualisation

Cartographie interactive

Cartographie digitale

Cartographie Web

Réalité virtuelle

Analyse exploratoire de données

Géovisualisation scientifique

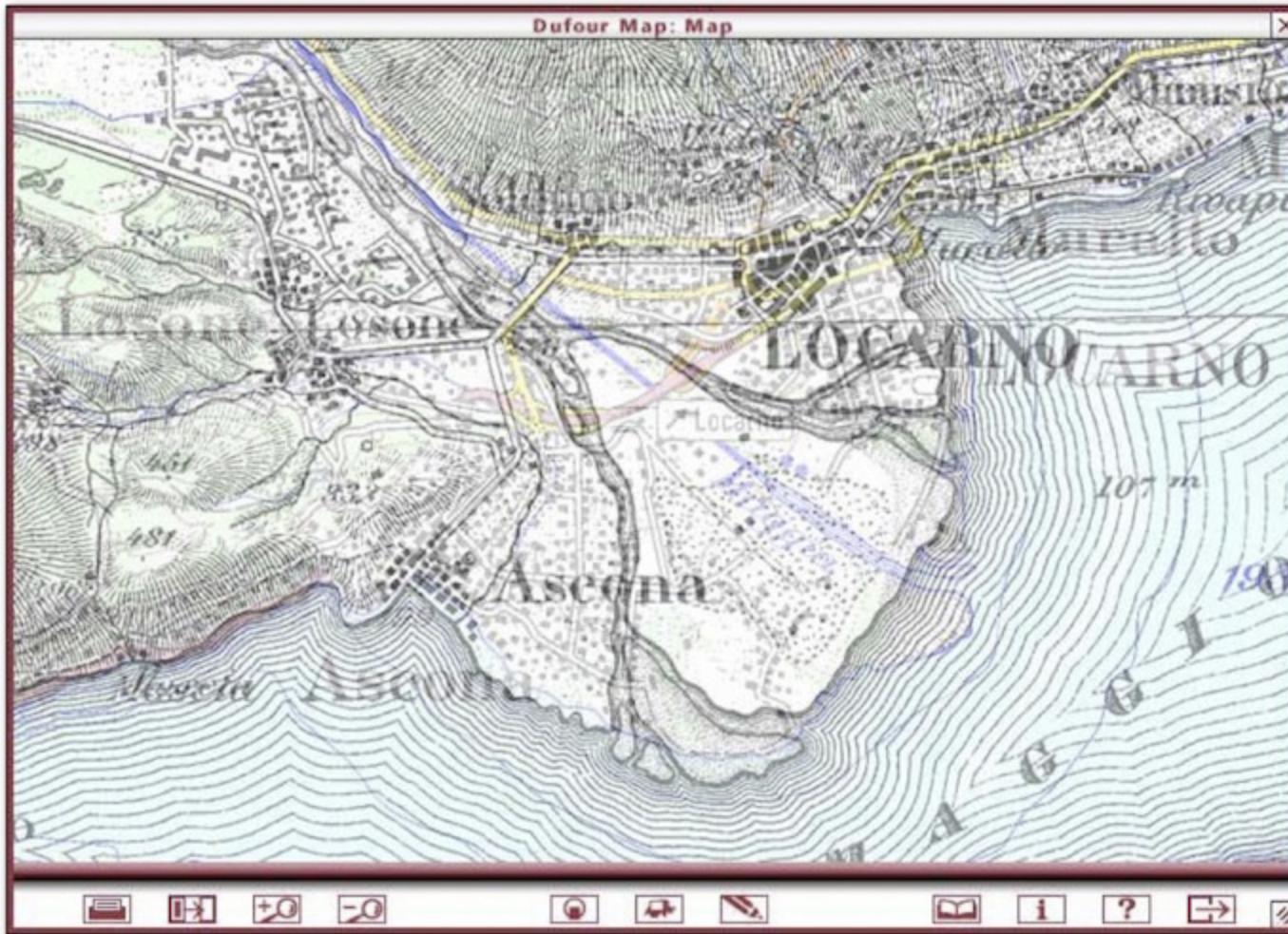
Visualisation de paysage

Visual analytics

Data mining

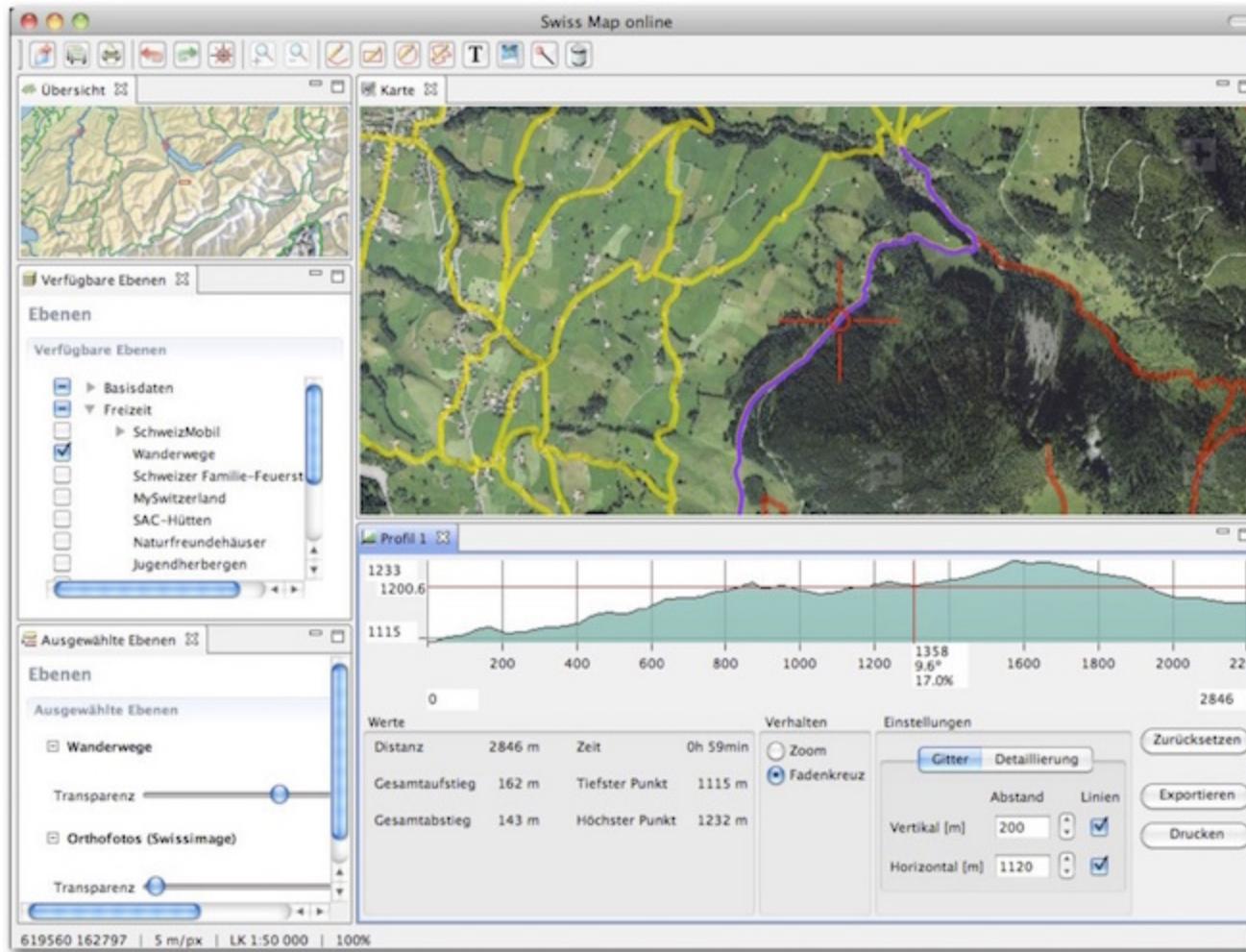
Réalité augmentée

Cartographie interactive



Dufour Map - interactif (Swisstopo)

Cartographie interactive



Swiss Map online

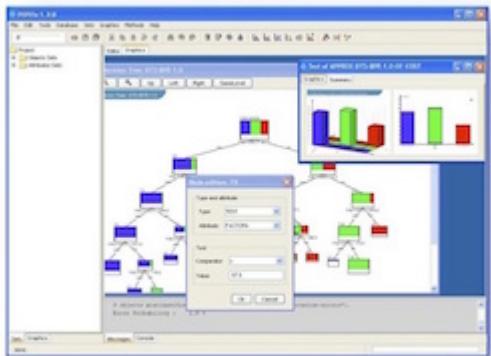
Cartographie Web (web-mapping)

The figure displays four examples of web-based mapping (Cartographie Web) or web-mapping:

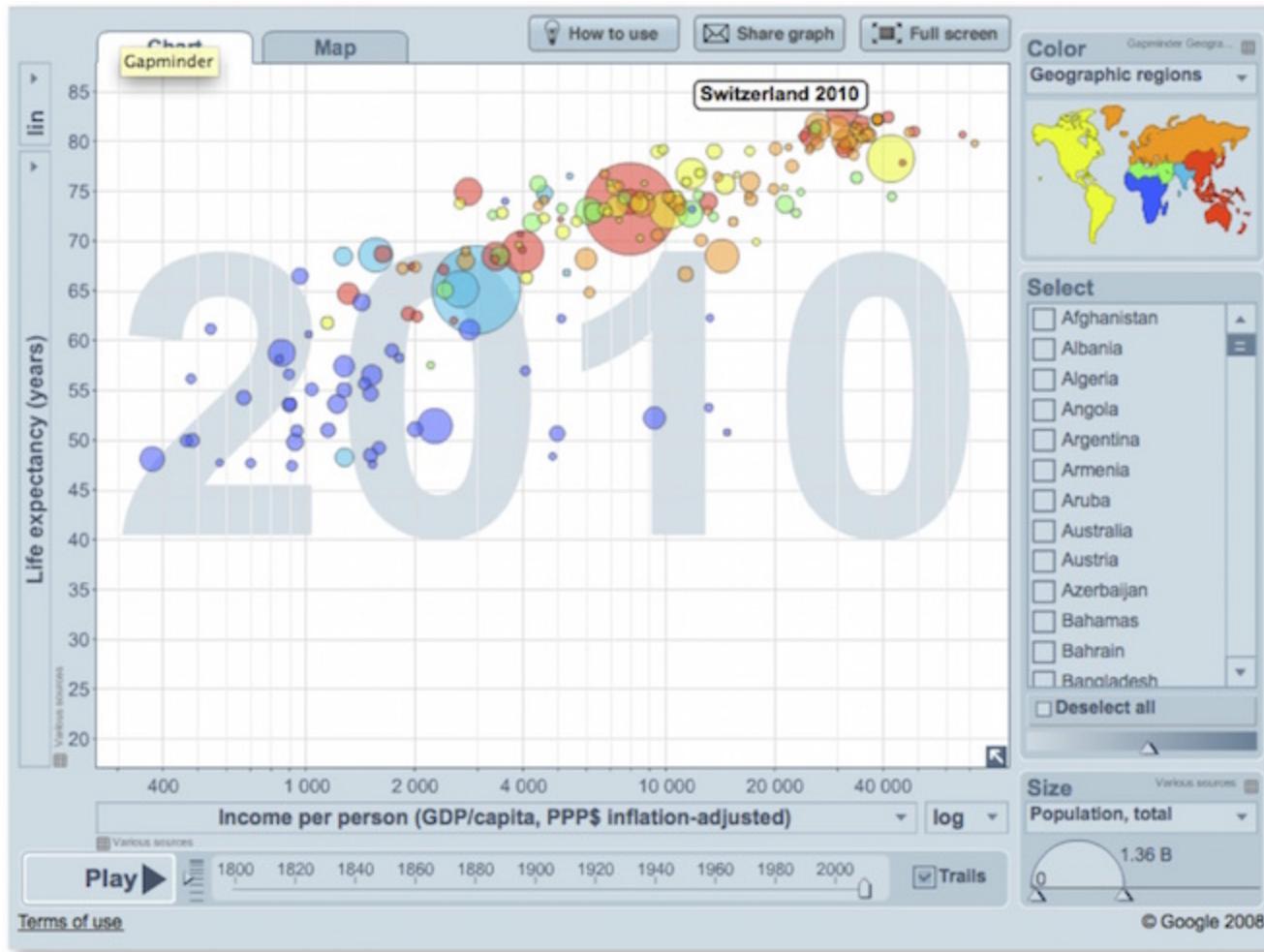
- maps.google.ch**: A screenshot of Google Maps showing a search for "restaurants" in a mountainous area near a lake. The map includes a legend, zoom controls, and a sidebar with local business results.
- e-bib-alpin**: A screenshot of a 3D terrain map showing a river channel. The map includes a legend, zoom controls, and a sidebar listing academic publications related to river channel morphology and flow processes.
- ncg.nuim.ie/i2maps**: A screenshot of a Twitter heatmap visualization over a coastal area. It shows a timeline of tweets from August 2010, a legend for tweet density, and a small inset map.
- www.unil.ch/eatlasvs**: A screenshot of a regional atlas titled "Le Valais: A Regional Atlas". It shows population density as bubbles across the Valais region, with a legend, zoom controls, and various data overlays.

Data mining

- Combinaison d'informatique et statistique
- Découverte de structures dans des grandes bases de données
- Méthodes de statistique, intelligence artificielle, apprentissage machine etc.
- Visualisation des résultats, et mise à jour dynamique de la visualisation après modification des requêtes

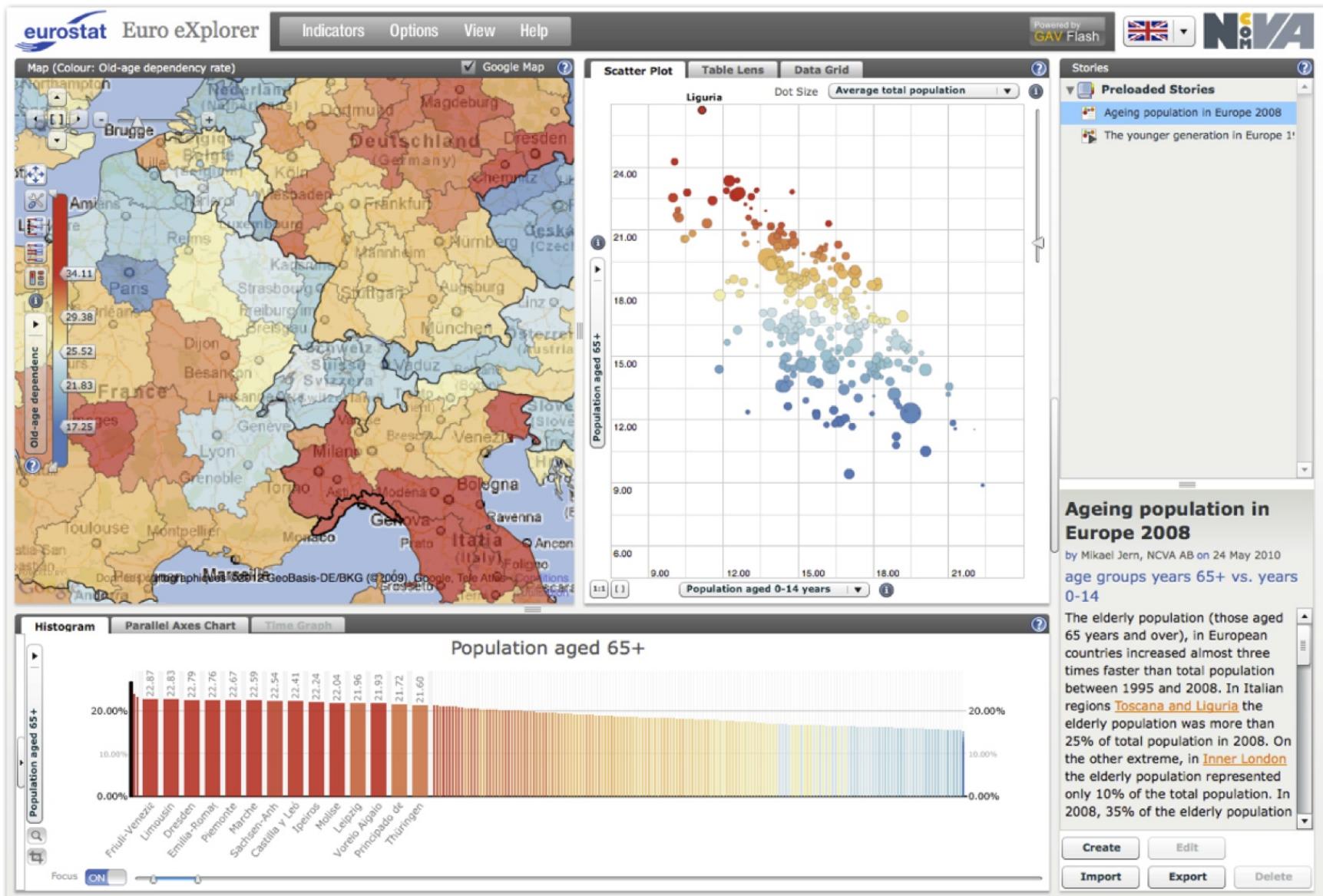


Visual analytics



www.gapminder.org

Geovisual analytics



eXplorer: ncva.itn.liu.se/explorer

Réalité virtuelle



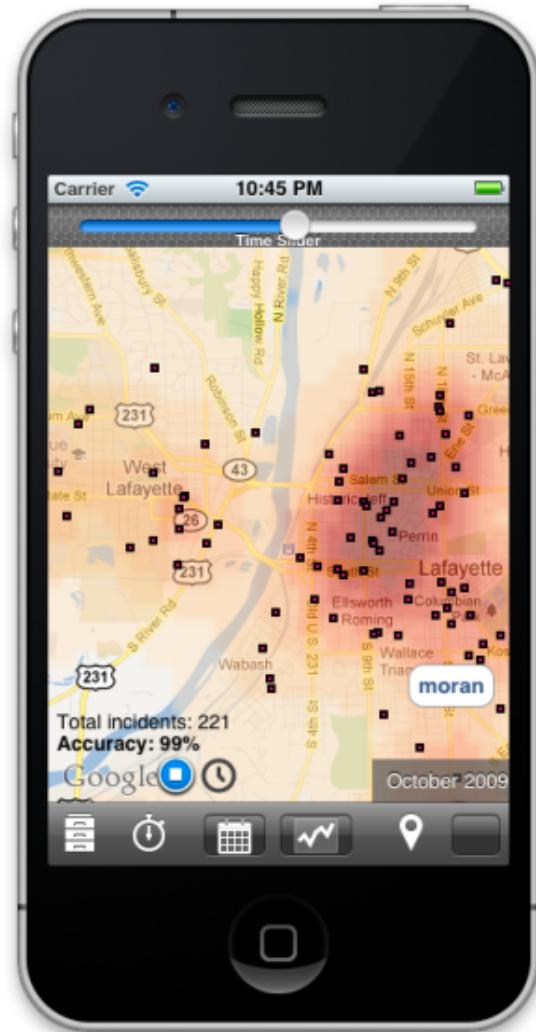
Réalité augmentée



Géovisualisation mobile



WebPark, 2005



[http://
pixel.ecn.purdue.edu:
8090/web/ivallet/home](http://pixel.ecn.purdue.edu:8090/web/ivallet/home)

Géovisualisation mobile



GéoGuide Lausanne: <http://igd.unil.ch/geoguide>

Géovisualisation collaborative

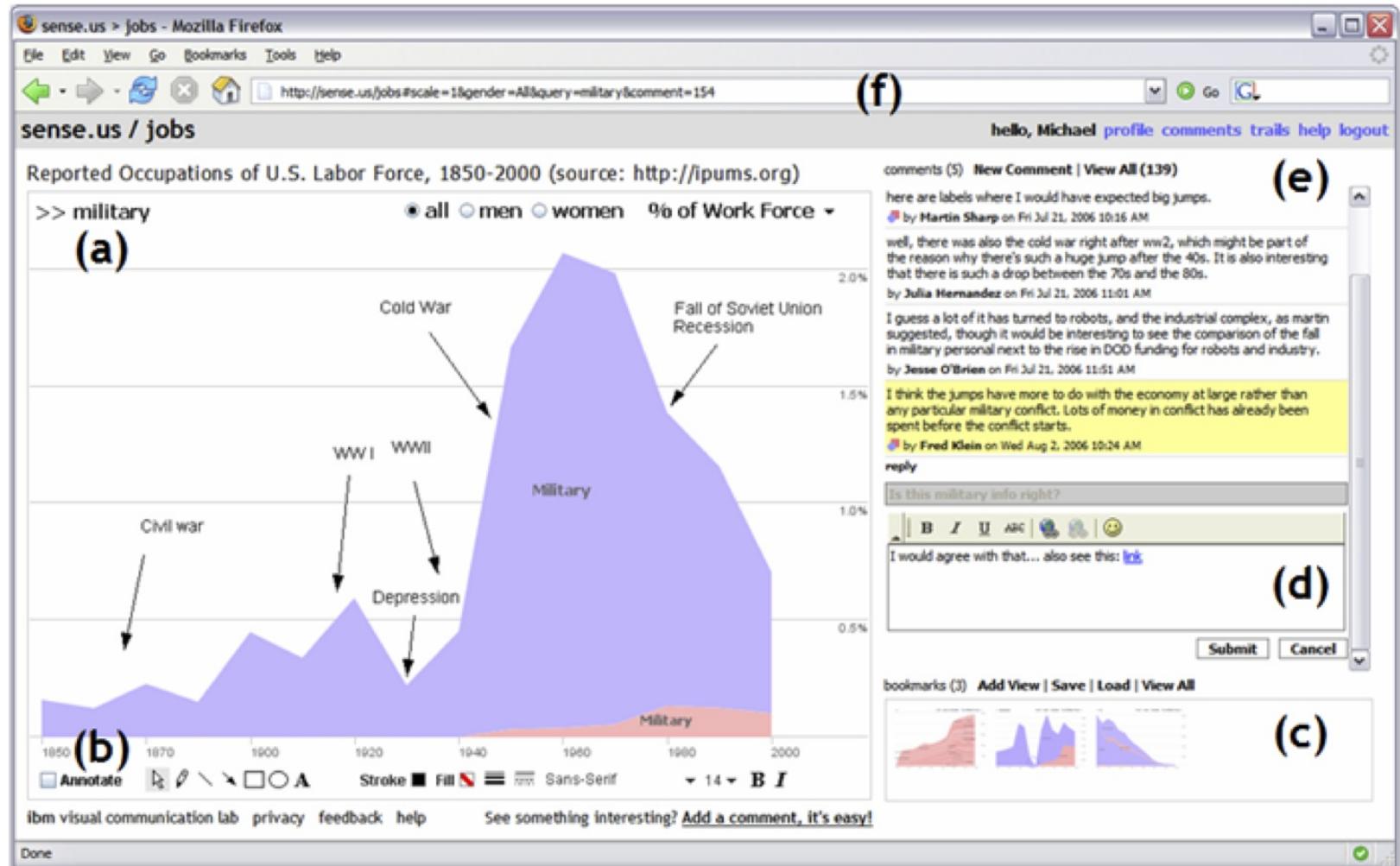
- Collaboration synchrone, au même endroit



<http://geoanalytics.net>

Géovisualisation collaborative

- Collaboration asynchrone et délocalisée



<http://sense.us>

Suite...

- Atelier 1: créer une storymap (en salle informatique)