RCSO
réseau de compétences HES-SO
Information Services Network

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale
Fachhochschule Westschweiz
University of Applied Sciences and Arts
Western Switzerland

Projet VIDAS :
Revue de la littérature

Gaia Bongi

Laetizia Sabatini Choquard

Tables des matières

1. INTRODUCTION 4

2. DE LA DIFFICULTÉ D'UNE DÉFINITION DE LA VISUALISATION DE DONNÉES 4

3. DE L'IMPORTANCE DE LA VISUALISATION DE DONNÉES 6

3.1. Pensée visuelle et Gestalt 7

4. BREF HISTORIQUE DE LA VISUALISATION DE DONNÉES 8

4.1. 17ème siècle 8
4.2. 18ème siècle 8
4.3. 19ème siècle 9
4.4. 20ème siècle 11

5. LE CARACTÈRE ESSENTIEL DE LA NARRATION 11

6. DATA STORIES 12

6.1. Data Story versus visualisation de données 12
6.2. Insight 13
6.3. Définition des Data Stories 14
6.4. L'importance du contexte dans l'élaboration d'une Data Story 14
6.5. La structure narrative d'une Data Story 16
6.6. Genre et typologie des Data Stories 19
6.7. Anatomie d'une Data Story 22

7. DONNÉES EXPLORATOIRES ET EXPLICATIVES : INFORMER ET COMMUNIQUER 23

8. L'ESTHÉTIQUE DANS LES VISUALISATIONS ET LE DATA ART 24

9. DATA HUMANISM ET HUMANISATION DES DONNÉES 26

10. CONCLUSION 28

BIBLIOGRAPHIE 30

ANNEXE 33

Tableau des définitions 33

Table des illustrations

FIGURE 1: INFORMATION ARCHITECTURE (CAIRO 2013, THE FUNCTIONAL ART, P. 18) 4
FIGURE 2: INFOGRAPHIE ET VISUALISATION DE DONNÉES (HEG 2021) 6
FIGURE 3: CARTE FIGURATIVE DES PERTES SUCCESSIVES EN HOMMES DE L'ARMÉE FRANÇAISE DANS LA CAMPAGNE DE RUSSIE 1812-1813, CHARLES JOSEPH MINARD, 1869 (WIKIMEDIA COMMONS 2021) 9
FIGURE 4: DIAGRAMME DES CAUSES DE MORTALITÉ DANS L'ARMÉE EN ORIENT, FLORENCE NIGHTINGALE, 1858 (WIKIMEDIA COMMONS 2022) 10
FIGURE 5: DIAGRAMME DE LA RÉPARTITION DES DÉCÈS PENDANT L'ÉPIDÉMIE DE CHOLÉRA DANS LA RUE BROAD, JOHN SNOW, 1854 (WIKIMEDIA COMMONS 2022) 10
FIGURE 6: HOW STORYTELLING AFFECTS THE BRAIN, SCOTT MYERS (MEDIUM 2020) 12
FIGURE 7: WHY TELLING STORY WITH DATA IS ESSENTIAL TO SUCCESS (LAPTRINHX 2016) 13
FIGURE 8: ETAPES POUR RACONTER UNE HISTOIRE AVEC LES DONNÉES (NUSSBAUMER KNAFLIC 2015) 16
FIGURE 9: THE THREE-ACT STRUCTURE, STUDIO BINDER 2019 17
FIGURE 10: THE THREE ACTS OF A DATASTORY (DUARTE 2019) 17
FIGURE 11: LA PYRAMIDE DE FREITAG (WRITERS 2020) 18
FIGURE 12: THE HERO'S JOURNEY (WIKIPEDIA 2019) 19
FIGURE 13: GENRES OF NARRATIVE VISUALIZATION (SEGEL, HEER, 2010) 19
FIGURE 14: DATA COMICS (AVIZ 2017) 20
FIGURE 15: QUANTITATIVE CARTOON (BRINTON 1939) 20
FIGURE 16: QUANTITATIVE CARTOON (BRINTON 1939) 20
FIGURE 17: LES QUATRE COMPOSANTES ESSENTIELLES DES DATA COMICS 21
FIGURE 18: LES QUATRE SÉQUENCES NARRATIVE D'UNE DATA VIDÉO (ALMINI ET AL. 2015) 22
FIGURE 19: SOURCE À IDENTIFIER 22
FIGURE 20: INFOGRAPHIC PRIORITIES BY APPLICATION (LANKOW ET AL. 2012) 24
FIGURE 21: THE GAMUT OF DATA-BASED VISUALIZATION (KOSARA 2007) 25
FIGURE 22: DEAR DATA (LUPI, POSAVEC, 2016) 27
FIGURE 23: LE HÉRO ET L'ADVERSAIRE (DUARTE 2019, P.160) 27
FIGURE 24: SCÉNARIOS SELON LE TYPE DE CONFLIT 28

1. Introduction

Quand elles sont collectées massivement, les données brutes ne permettent pas de comprendre facilement un sujet. Elles sont composées d'une quantité importante de chiffres que l'être humain n'est pas en mesure de visualiser et d'interpréter par ses propres moyens. Au fur et à mesure que les données s'accroissent, le besoin d'une meilleure maîtrise et compréhension de ces données augmente également. Selon Dykes (2020), la maîtrise des données peut être définie comme la capacité à comprendre et à communiquer des données.

Ce besoin d'intelligibilité des données est voué à prendre de l'importance à l'avenir. Selon Lupi (2017), les projets et les opportunités dans le domaine de la visualisation de données sont de plus en plus complexes et challengeant, et la discipline grandit et devient plus populaire.

Déjà dans les années 1970, Richard Saul Wurman présageait l'anxiété pouvant dériver de la complexité de déchiffrer des quantités innombrables de données et il attribuait à l'architecture de l'information l'objectif de créer un pont entre la donnée et la connaissance (Cairo 2013, p.15).

Le design de l'information défini par Robert E. Horn (2000)[1] comme l'art et la science de préparer l'information pour qu'elle puisse être utilisée par les humains, est une discipline de l'architecture de l'information et comprend la visualisation de données.

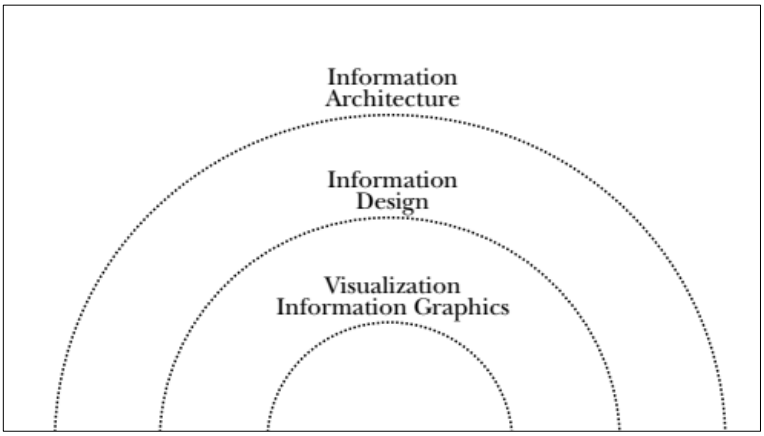


Figure 1: Information architecture (Cairo 2013, The functional art, p. 18)

Le terme design de l'information englobe toutes les pratiques de communication dont l'objectif est d'informer et de révéler les modèles et les relations qui ne pourraient pas être compris sans l'aide du visuel. La visualisation et les infographies font partie intégrante de ce domaine.

Les termes design de l'information et visualisation des données sont souvent utilisés de manière interchangeables pour faire référence à la représentation graphique de l'information et des données ayant pour objectif de partager des idées et des concepts de manière plus efficace.

2. De la difficulté d'une définition de la visualisation de données

Avant de parcourir les définitions de la visualisation de données proposées par les écrits, il s'agit de s'intéresser à celle de donnée-s. Selon Ojo, Heravi, 2018, les données sont caractérisées comme étant « unprocessed, abstract, discrete and aggregative. Data can be captured directly through some form of measurement from observations, experiments and records or produced by devices as by-products (exhaust) of their main function ».

[1] In: Cairo 2013, The functional art, p.18.

Pour Rendgen (2018), les données sont « an abstract, weightless and unidentified mass of numbers (mostly digitally encoded), with a potent influence on our live ». Elle propose également dans son article les définitions selon les époques. Ainsi, au 18ème siècle :

> « *At the beginning of the century, "data" was especially used to refer either to principles accepted as the basis of argument or to facts gleaned from scripture that were unavailable to questioning. By the end of the century, the term was most commonly used to refer to facts in evidence determined by experiment, experience or collection* » (Rendgen 2018, citant Daniel Rosenberg[2])

Puis, en 1900, « the term "data" as the result of statistical observation and the common ground from which to draw conclusions was well established » (Rendgen 2018). Mentionnant l'ouvrage *Graphic Presentation* de Willard Cope Brinton paru en 1939, l'auteure ajoute que les données, à l'exception de l'encodage numérique, y sont envisagées comme aujourd'hui, à savoir « a set of structured measurements derived from scientific observation or statistical methodes ». Durant le 20ème siècle et l'avènement des ordinateurs, « "Data" began to be used for digitally encoded information, which can be stored and processed by computers. And as such, it begins to exist the moment it is recorded by the machine » (Rendgen 2018).

Dans la littérature, les auteurs s'accordent sur la difficulté à définir la visualisation de l'information, la visualisation scientifique ou encore la visualisation de données.

Dans leur article de 2004, Möller et Tory évoquaient en effet déjà cette problématique: « The various definitions of scientific and information visualization often contradict each other or contradict visualization experts' intuition about what belongs in each category » (Möller, Tory, 2004, p.151).

En 2012, Strecker mentionnait également cette difficulté concernant la définition de la visualisation de données et met en avant que « le terme et ses synonymes ne font l'objet d'aucune distinction précise ni de définitions convenues » (Strecker, 2012, p.1). Des propos qui sont corroborés par Lankow et al. (2012) qui pointent qu'il existe « a variety of disciplines that deal with information and data, visualization, and design – and the people in all of them have different thousand opinions about the way these terms should be used » (Lankow et al. 2012, p.19).

Dans leur article sur la Data visualization literacy (DLV), Börner et al. (2019) observent notamment l'absence d'une terminologie standardisée : « [there] is no agreed on standardized terminology, typology, or classification system for core DVL concepts. In fact, most experts do not agree on names for some of the most widely used visualization » (Börner et al. 2019, p.1858). Ils mettent par ailleurs en avant le manque de consensus sur la manière de classifier les visualisations, à savoir ce qu'est un diagramme par rapport à un tableau ou un graphique (Börner et al. 2019).

S'il existe objectivement une difficulté à définir la visualisation de l'information, scientifique ou de données, la littérature regorge néanmoins de définitions diverses et variées[3].

D'après Kosara (2007) les visualisations, qu'elles soient de l'information ou scientifiques, sont définies par trois critères : elles sont basées sur des données non visuelles, elles doivent produire une ou plusieurs images à partir des données et elles doivent présenter un résultat qui se veut lisible et reconnaissable par l'observateur. Un bon graphique répondrait par conséquent à deux objectifs: présenter les informations et les explorer. « An information graphic is a tool for the designer to communicate with readers, and a tool for readers to analyze what's being presented to them. » (Cairo 2013, p. 73)

En ce qui concerne la visualisation de données, selon Andreas Igler (2020), elle est « [la] présentation d'information quantitative sous forme graphique » alors que pour Microstrategy (2021), il s'agit de « [techniques] utilisées pour communiquer des informations à partir de données par le biais d'une

[2] Voir les références de Rendgen 2015

[3] Voir annexe 1 *Tableau des définitions* pour toutes les définitions recueillies.

représentation visuelle ». Lankow et al. (2012) proposent une définition qui comprend également les données et précisent sa finalité :

> « A visual representation of data or the practice of visualizing data. Common forms include pie charts, bar graphs, line charts, and so forth. However, relationships in data can be quite complex. For that reason, there is an opportunity to find unique ways to visualize these values to accurately portray such relationships. These visualizations enable us to detect trends, patterns, and outliers that we can use to derive insight. » (Lankow et al. 2012, p.20)

Les infographies sont définies par Andreas Igler (2020) comme « [les] graphiques d'information », tandis que Nussbaumer Knaflic (2015, p.60), qui elle prend en compte les données, les décrit ainsi : « Graphical representation[s] of information or data ».

Cairo (2013) signale lui la distinction nette qui existerait pour certains professionnels et scientifiques entre l'infographie (par exemple : tableau statistique, carte, diagramme) qui présente l'information et la visualisation de l'information qui, en revanche, permet aux lecteurs d'explorer les données et créer des histoires. Il évoque par ailleurs l'idée d'un continuum sur lequel se placeraient les infographies et la visualisation :

> « I take an unorthodox approach: Infographic and visualization exist on a continuum… All graphics present data and allow a certain degree of exploration of those some data… But every infographic and every visualization has a presentation and an exploration component: they present, but they also facilitate the analysis of what they show, to different degrees ». (Cairo 2013, p. XVI)

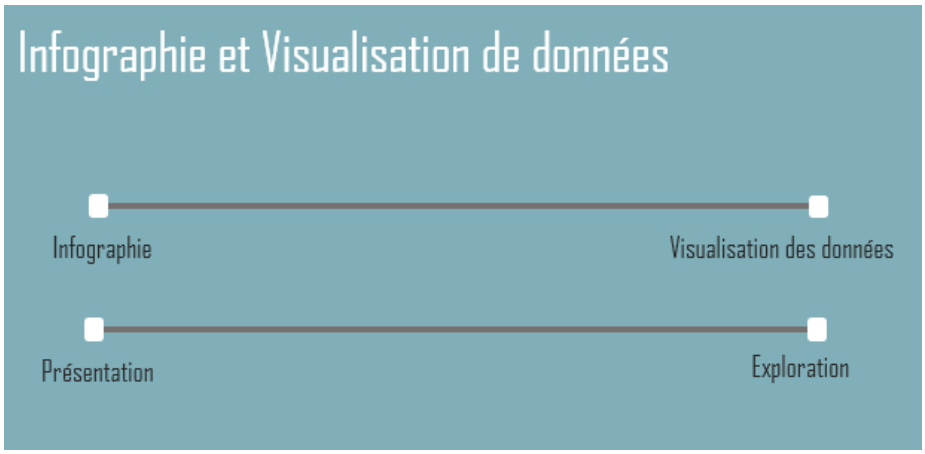


Figure 2: Infographie et Visualisation de données (HEG 2021)

On constate ainsi qu'au cours des dernières années les professionnels et les scientifiques ont tenté de cadrer le domaine de la visualisation et de définir cette dernière, mais que cela reste compliqué encore aujourd'hui de distinguer clairement les différents éléments qui la composent. Les définitions de la visualisation de données sont effectivement nombreuses et diverses et une vision commune semble difficile à embrasser. Actuellement, en effet, le terme visualisation de données ne semble toujours pas bénéficier de clarté terminologique.

3. De l'importance de la visualisation de données

La littérature met en avant l'importance de la visualisation de données et son impact sur le cerveau humain.

Elle permet ainsi de rendre compréhensible les données. En effet, « Data by itself, consisting of bits and bytes stored in a file on a computer hard drive, is invisible. In order to be able to see and make any sense of data, we need to visualize it (Aisch 2021) ».

Strecker (2012) pointe, dans le domaine de la recherche, l'aspect primordial de la visualisation de données pour la communication : « [on] considérait déjà la visualisation de données comme un important outil d'analyse pour les chercheurs, mais il devient de plus en plus évident qu'il s'agit d'une dimension essentielle de la communication efficace des résultats de la recherche » (Strecker 2012, p.1).

Grandjean (2015) mentionne en outre le rapport qui se crée entre la visualisation de données et son observateur. Ainsi, « la visualisation est un langage qui s'impose à son lecteur de manière quasi organique, viscérale et instinctive, en instaurant une nouvelle relation avec les données ». (Grandjean 2015, p.127)

3.1. Pensée visuelle et Gestalt

Les écrits consacrés à la visualisation de données mentionnent également régulièrement la pensée visuelle et les principes de la Gestalt.

Ware (2008, p. ix) souligne que « [diagrams], maps, web pages, information graphics, visual instructions, and technical illustrations all help us to solve problems through a process of visual thinking ». L'auteur poursuit en donnant une définition de cette pensée visuelle puis en la liant à la création de design :

> « Visual thinking consists in a series of acts of attention, driving movements and turning our pattern-finding circuits. These acts of attention are called visual queries, and understanding how queries work can make us better designers. » (Ware 2008, p.3)

La perception humaine est un processus actif d'organisation mentale qui se base sur un principe très simple : face à une image notre cerveau choisit instinctivement de la décomposer ou d'en regrouper ses éléments. Toujours selon Ware (2008) le concept révolutionnaire de la « vision active », à savoir le fait de penser à la perception comme à un processus dynamique basé sur la capacité du cerveau de saisir les éléments de la réalité dont il a besoin pour son activité mentale, a des profondes implications pour le design :

> « The process of visual thinking is a kind of dance with the environment with some information stored internally and some externally and it is by understanding this dance that we can understand how graphic designs gain their meaning » (Ware 2008, p. X).

Il est par conséquent très important pour les designers de connaître les principes qui régissent la perception humaine et les lois de la Gestalt afin de construire des visualisations qui soient lisibles et comprises par le public. Le cerveau humain comprend son contexte parce qu'il est capable de y retrouver des modèles connus, et faisant partie de son expérience.

La Gestalt est une théorie de la psychologie humaine développée au début du 20ème siècle qui « deals with the details of how our brains create structure by default. It has a profound effect on the meaning of the information presented » (Deep 2021).

En effet, et plus précisément:

> « Gestalt theory is based on the idea that the human brain will attempt to simplify and organize complex images or designs that consist of many elements, by subconsciously arranging the parts into an organized system that creates a whole, rather than just a series of disparate elements » (Chapman 2021).

Il s'agit ainsi, pour aboutir à ce qui peut être jugé comme une bonne visualisation, d'identifier et de supprimer ce qui n'apporte pas de valeur informative, allégeant ainsi la charge cognitive de ceux regardant la visualisation (Nussbaumer Knaflic 2015).

4. Bref historique de la visualisation de données

Dans l'histoire de l'humanité, le cerveau des premiers êtres humains a évolué il y a 70'000 ans, c'est la révolution cognitive, telle que nommée par Harari et ses prédécesseurs[4]. L'homme est ainsi et dès lors doté de capacités cognitives lui permettant notamment de communiquer à un niveau inédit dans le langage. Le besoin de visualisation découle de cet événement dans l'évolution de l'être humain. On peut donner en exemple les pochoirs de mains préhistoriques des grottes de Gargas[5] comme un premier exemple de ce besoin de visualisation.

D'après Friendly (2006), auteur d'un de plus ambitieux projet de reconstitution de l'histoire de la visualisation de données[6], et Grandjean (2015), les premiers germes de la visualisation de données sont apparus dans les diagrammes géométriques, dans les tables des positions des étoiles (par exemple, le disque céleste de Nebra) et dans les cartes utilisées pour la navigation et l'exploration.

Le besoin concret d'apprécier des phénomènes naturels et les progrès technologiques ont contribué, dès les débuts de la civilisation égyptienne, à l'évolution des pratiques de visualisation de données dans de nombreux domaines d'application. « By the 16th century, techniques and instruments for precise observation and measurement of physical quantities, and geographic and celestial position were well developed…These early steps comprise the beginnings of data visualization » (Friendly 2006, p.4).

4.1. 17ème siècle

D'après Tufte (2001), l'histoire de la cartographie est assez curieuse car c'est seulement à partir du XVIIe siècle qu'on repère la présence d'éléments statistiques combinés à des informations cartographiques alors que déjà plusieurs siècles auparavant des cartes très sophistiquées avaient été produites.

« It wasn't until the 17th century that French philosopher and mathematician René Descartes invented the visual representation of quantitative data in relation to two-dimensional coordinate scales ». (Azzam et al. 2013, p.11). Un avancement dans l'application de nouveaux systèmes de mensuration et évaluation, ainsi que dans la collecte systématique et l'étude de données de nature sociale caractérise le XVIIe siècle, reflet du besoin grandissant des pays d'informer les populations concernant la santé, les questions démographiques, les impôts, etc. C'est la période de l'évolution des systèmes de mesure et, d'après Friendly (2006), des commencements de la pensée visuelle qui évolue en 1700 grâce à l'introduction de nouvelles formes de représentation de données. Les cartes évoluent, commencent à montrer bien plus que la position géographique, et de nouvelles formes graphiques apparaissent pour la représentation de données économiques et politiques.

4.2. 18ème siècle

« It's no accident that charting began to take off with the industrial revolution. Visualization is an abstraction, a way to reduce complexity, and industrialization brought unprecedented complexity to human life. » (Berinato 2016, p.19). C'est en 1700 qu'apparaissent les premières cartes chronologiques et les graphiques en ligne, en barres, en camembert et en cercle toujours largement utilisés et dont William Playfair est considéré l'inventeur. La visualisation graphique des données reste toutefois encore rare en raison du manque de données suffisamment complexes et de l'accès aux statistiques officielles. « Moving from maps to statistical graphics was a big step, and thousands of years passed before this step was taken by Lambert, Playfair and others in the eighteenth century » (Tufte 2001, p. 43).

---

[4] *Sapiens: Une brève histoire de l'humanité*, Yuval Noah Harari, 2017

[5] Le site Web des Grottes de Gargas : https://grottesdegargas.fr/presentation-des-grottes-de-gargas/

[6] Milestone project: https://datavis.ca/milestones/index.php

4.3. 19ème siècle

En 1800, on assiste à une explosion de graphiques statistiques et de la cartographie thématique sans égale jusqu'aux temps modernes ; une « tempête parfaite pour les graphiques de données » (Friendly 2006). Les données acquièrent pour les gouvernements européens une importance grandissante pour la planification sociale et économique. Des bureaux officiels de statistique sont créés et les avancements dans la théorie permettent de donner du sens à des grandes quantités de données. Friendly (2006, p.13) définit cette période: « the golden age of statistical graphics ».

La carte figurative de Charles Joseph Minard (1869) constitue d'après Tufte (2001) un des meilleurs exemples de « space-time-story graphics » où les dimensions spatiales ajoutées à la conception graphique permettent d'améliorer le pouvoir explicatif de la carte chronologique. « Minard's graphic tells a rich, coherent story with its multivariate data, far more enlightening than just a single number bouncing along over time » (Tufte 2001, p. 40).

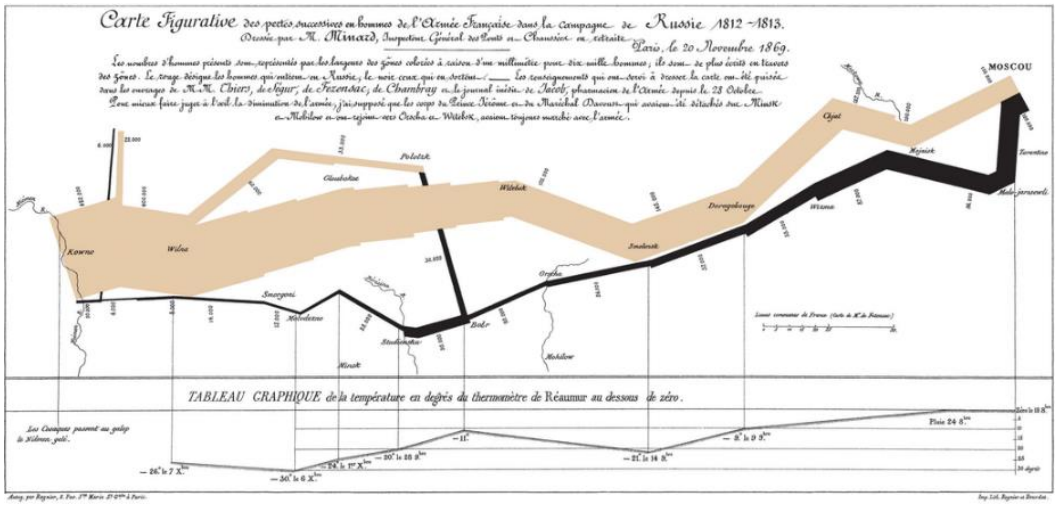


Figure 3: [Carte figurative des pertes successives en hommes de l'armée française dans la campagne de Russie 1812-1813, Charles Joseph Minard, 1869](#) (Wikimedia Commons 2021)

Joseph Minard raconte l'histoire des erreurs militaires de Napoléon pendant la campagne de Russie dans une visualisation complexe et riche en données. La combinaison de plusieurs types de données et leur organisation dans un graphique pluridimensionnel permet ainsi de raconter les données d'une manière différente et captivante. Dykes (2020) identifie d'ailleurs deux autres personnalités de cette époque comme étant les pionniers du storytelling appliqué à la visualisation de données: Florence Nightingale (1820-1910) et Dr. John Snow (1813 - 1858): « They were both able to effect significant change in their respective fields, and much of their success can be attributed to their ability to tell a compelling story with their data » (Dykes 2020, p.98).

Enrôlée comme infirmière pendant la guerre de Crimée (1853-1856) Florence Nightingale, « la dame à la lampe »[7] a prouvé à l'opinion publique que les soldats mourraient également de maladies infectieuses et pas seulement des blessures de guerre. Epaulée par le statisticien William Farr, elle a utilisé la data visualisation[8] pour convaincre l'armée britannique d'adopter de meilleures mesures sanitaires. D'après l'historien Hugh Small (1998), il s'agit de la première fois que la visualisation de données et le narratif sont utilisés pour convaincre l'opinion de la nécessité d'un changement.

[7] Elle a été surnommée ainsi par les blessés et malades de la Guerre de Crimée car elle faisait sa ronde une lanterne à la main.

[8] Florence Nightingale a introduit le diagramme en forme de rose, le Coxcomb. Voir figure 4.

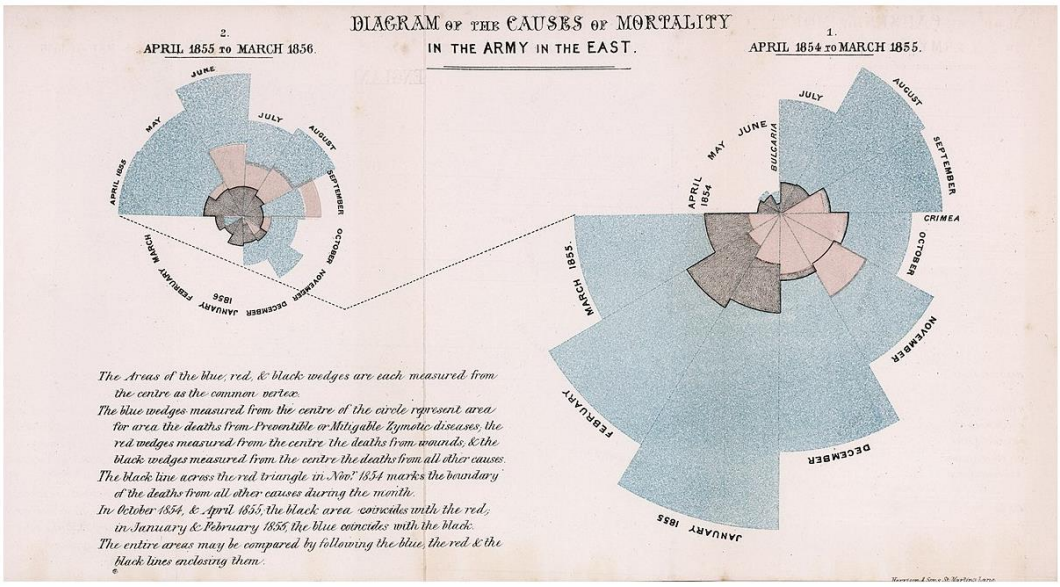


Figure 4: [Diagramme des causes de mortalité dans l'armée en Orient, Florence Nightingale, 1858](#) (Wikimedia Commons 2022)

Un autre exemple historique, s'inscrivant dans la même veine, remonte à l'épidémie de choléra entre 1832-1848 (Dykes 2020). Le médecin John Snow parvient, après plusieurs tentatives infructueuses, à convaincre les institutions locales de retirer les poignées des pompes à eau. Il démontre en effet à l'aide d'une carte que le choléra se diffuse par les voies hydriques et non aériennes comme il était alors supposé. La carte répertorie les cas de choléra dans le quartier de Soho et permet de visualiser l'incidence croissante à proximité des pompes d'eau. On ne sait pas cependant si la carte a été utilisée par Snow avant tout pour explorer les données ou pour convaincre les institutions locales ; les données seules n'auraient certes pas pu convaincre une audience sceptique sans l'aide des visuels et du narratif (Dykes 2020). Ce type de cartographie statistique est toujours utilisée lors de l'étude des épidémies.

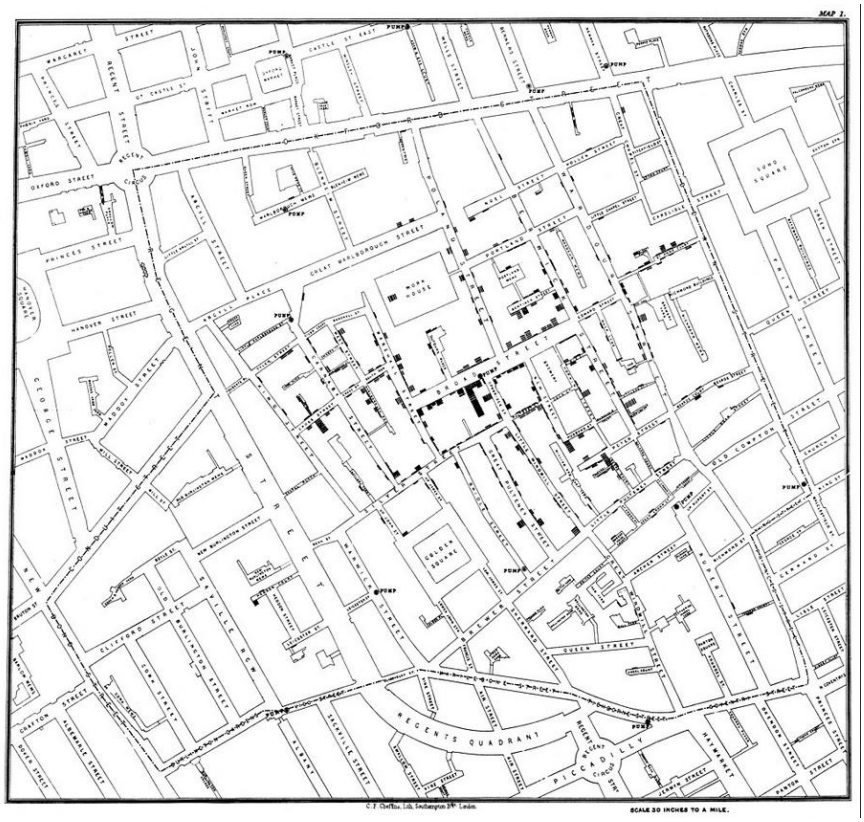


Figure 5: [Diagramme de la répartition des décès pendant l'épidémie de choléra dans la rue Broad, John Snow, 1854](#) (Wikimedia Commons 2022)

4.4. 20ème siècle

En 1939, Willard Cope Brinton publie un ouvrage conséquent, dédié à William Playfair, intitulé *Graphics Presentation*, qui recense de nombreux graphiques et visualisations et dont l'objectif est d'améliorer ce qu'il nomme les présentations factuelles. En effet, « [this] book was planned with the hope of inspiring more and better factual presentation ». (Brinton 1939, p.4). Brinton (1939) explique ainsi comment lire les graphiques, et donc comment les comprendre, et suggère également comment les faire, avec notamment des conseils sur l'utilisation des couleurs.

Cependant, l'enthousiasme pour les visualisations s'estompe de façon significative dans les années 1930, d'ailleurs Friendly et Denis (2000)[9] se réfèrent à cette période en la définissant : « modern dark ages ». Cette définition serait due à une baisse d'enthousiasme pour la visualisation et à l'essor de la quantification et des modèles formels souvent statistiques dans les sciences sociales (Friendly 2006, p.21).

En revanche, les recherches, ainsi que les avancées et les nouveaux langages utilisés à partir des années 1970 permettent de mieux exprimer les concepts statistiques et d'introduire nouvelles formes visuelles :

> « During the last quarter of the 20th century data visualization has blossomed into a mature, vibrant and multi-disciplinary research area…It is also more difficult to highlight the most significant developments, that may be seen as such in a subsequent history focusing on this recent period» (Friendly 2006, p.24).

Grace à Internet et aux recherches consacrées à l'étude de la perception humaine, la visualisation de données connaît une évolution perpétuelle rendue possible par l'accessibilité grandissante aux données publiques et privées et l'introduction d'innombrables applications de traitement et exploration des données (Azzam et al. 2013).

5. Le caractère essentiel de la narration

Les histoires ont toujours existé. Les hommes ont de tout temps élaboré des récits pour transmettre une idée, partager un savoir, apprendre, divertir, etc. Les mécanismes du cerveau humain sont stimulés par la narration et permettent ainsi d'assimiler et de mémoriser plus rapidement les informations (Borovikov, Mordvinova, 2019).

[9] In FRIENDLY, Michael, 2006. A Brief History of Data Visualization.

Figure 6: How storytelling affects the brain, Scott Myers (Medium 2020)

Les histoires ont la capacité de générer des émotions et ce faisant ceux qui la reçoivent la portent en eux longtemps ; ils n'oublient pas et peuvent la transmettre à leur tour (Nussbaumer Knaflic 2015).

Grâce au storytelling, les visuels se voient attribuer des contenus et des détails qui ont une coloration émotionnelle et lorsqu'ils sont traités par le cerveau, ils activent des processus neuronaux complexes et une réaction émotionnelle. (Borovikov, Mordvinova 2019). En effet, les équilibres chimiques dans notre cerveau sont modifiés par les histoires. Quand une histoire est écoutée, deux hormones sont produites : le cortisol, l'hormone du stress, qui active notre attention, et l'ocytocine qui permet de ressentir de l'empathie et de la confiance. Sous l'influence de ces deux hormones, l'audience entre dans un état psychologique qui lui permet de s'immerger dans la narration. (Borovikov, Mordvinova 2019).

D'après Duarte (2019, p.63), « [if] the brain light up when a story is told, imagine the power of using elements of storytelling to help your audience understand your DataPOV »[10]. En effet, les techniques de storytelling sont nécessaires pour assurer la compréhension des données. Sans elles, les visualisations ne fournissent pas d'explications concernant le sujet et dépendent ainsi trop fortement de la capacité d'interprétation des données par l'audience (Rodriguez et al. 2015, p.9).

Raconter les données favorise ainsi leur compréhension. C'est ce que permettent les Data Stories.

6. Data Stories

6.1. Data Story versus visualisation de données

La littérature portant sur les Data Stories, le Data Storytelling ou encore d'autres appellations, propose elle-aussi diverses définitions et explications sur ce sujet qui a pris de l'ampleur ces dernières années, tant dans le domaine universitaire que dans les médias, comme le démontrent les histoires avec représentations visuelles des données publiées par les médias tels le New York Times et le Guardian (Amini et al. 2015).

Le terme storytelling fait en effet le buzz dans le monde de l'information et est souvent associé à la visualisation de données, alors que la narration n'est pas présente dans toutes les visualisations :

[10] DataPOV: « As you explore data, you'll begin to formulate thoughts about what it's telling you. A point of you will emerge […]. Once you've taken a clear stance on what you've found, you're ready to construct a data point of view (DataPOV) » (Duarte 2019, p. 49)

> « I argue against the often heard claim “every good visualization tells a story”. I would agree that, in a loose reading of the word, you could say that some of the above visualizations “reveal stories” or might “trigger stories” in the viewer’s mind » (Stefaner 2013).

Les visualisations, qu’elles soient statiques ou dynamiques, permettent à l’observateur ou au lecteur d’explorer les données, de les comprendre et de connecter des informations pour arriver à des conclusions. En revanche, le « Data storytelling marries data visualization with a guided narrative. It pairs the data and the graphics with words, not only describing what can be seen in the image, but telling a story to lead you through the analysis process » (Kent 2017). Pour expliquer la différence qui existe entre la visualisation de données et les Data Stories, Stefaner (2013) fait appel à la photographie : une visualisation de données offre un portrait de la situation, qui permet de comprendre des aspects d’un ensemble complexe, mais il ne nous offre pas une histoire unique.

Dykes (2020), soutient également que les Data Stories sont trop souvent associées à la Data visualisation, faisant ainsi que toute communication de données impliquant la visualisation de données d'une manière graphique ou picturale devient une Data Story. Or, toujours selon Dykes (2020), la simple présence d'une visualisation de données ne signifie pas qu'une histoire de données est racontée ou qu'une histoire a été prévue. Une Data Story est en effet constituée de trois éléments importants : la donnée, le visuel et le récit. L’équilibre entre ces trois aspects est primordial et il est indispensable de toujours partir de la donnée et de l’insight (l’information qui ressort) (Dykes 2020).

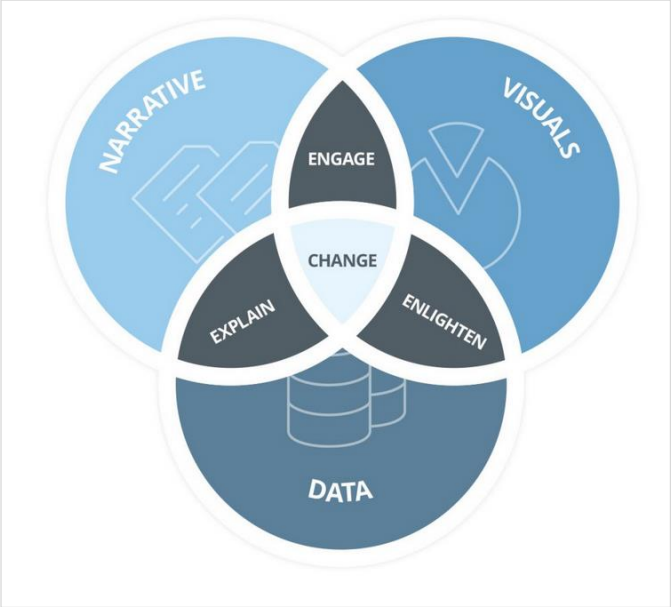


Figure 7: Why telling story with data is essential to success (LaptrinhX 2016)

6.2. Insight

La littérature évoque par ailleurs l’insight et son importance.

L’insight est perçu comme un processus en deux parties (Rodriguez, Nunes et Devezas): « first, the insight experience of gaining new understanding or knowledge; and secondly, the consequence or product gained from the exploration of a visualization » (Rodriguez et al., 2015, citant Dove and Jones, p.8)

Toujours selon Rodriguez et al., (2015) fournir un insight se décline en quatre étapes :

> 1. Provide Overview: it allows a person to grasp the big picture concept of a dataset, allowing to understand what they know and don’t know. 2. Adjust: the exploration of a dataset by adjusting the level of abstraction, enabling the person to change perspective on the dataset making sense of different aspects. 3. Detect Pattern: the person usually

> finds what he was looking for and gains new knowledge by finding trends, frequencies, and structures in the dataset.4. Match Mental Model: metaphors enable an effective mapping of data by allowing people to match the visual representation of the dataset with a mental model (Rodriguez et al., 2015, p.8)

Selon Dykes, bien communiquer les insights permet d'amorcer une action et un changement. « [Unless] we can improve the communication of these insights we will also see a poorer insight-to-value conversion rate. If an insight isn't understood and isn't compelling, no one will act on it and *no change will occur* » (Dykes 2016).

6.3. Définition des Data Stories

Les définitions des Data Stories et Data Storytelling sont elles aussi nombreuses dans la littérature[11]. Elles entrent en résonnance, se confondent parfois et elles mettent majoritairement toutes en avant qu'une narration est élaborée et qu'une histoire doit être racontée.

Selon Dykes (2020, p.86), le Data Storytelling est une « structured approach for communicating data insights using narrative elements and explanatory visuals ». Kent (2017) en donne une définition similaire, à savoir qu'il « marries data visualization with a guided narrative. It pairs the data and the graphics with words, not only describing what can be seen in the image, but telling a story to lead you through the analysis process ». Tandis que pour Ojo et Haravi (2018), il s'agit de « the act of creating and communicating data stories » (Ojo, Haravi, 2018, p.696),

La littérature donne aussi à entendre une autre appellation, à savoir celle des Data Stories. En effet, ces termes sont parfois employés pour expliquer une idée similaire à celle du Data Storytelling. Ainsi, d'après Aanderud (2018) : « Data Stories combine compelling data, valuable visualizations, and a strong narrative in a way that encourages organizational action ». Alors que pour Jones (2015), qui met en avant les données quantitatives, il s'agit de « [a] quantitative visual narrative ». L'aspect de la narration est donc ici moindre. Selon Feigenbaum et Alamalhodaei (2020), il s'agit surtout d'un outil de communication servant à informer. En effet, une Data Story représente pour eux un « Intentional communicative artefact that presents data in an interesting, evocative, and informative way.» (Feigenbaum, Alamalhodaei, 2020, p.3)

On constate qu'il est là-encore peu aisé de naviguer parmi ces divers termes et définitions et d'atteindre par conséquent unanimité et consensus, ce qui semble pourtant nécessaire pour établir une bonne distinction.

6.4. L'importance du contexte dans l'élaboration d'une Data Story

S'il a été mis en avant l'importance du récit ou l'ajout d'éléments narratifs, le contexte demeure également essentiel dans la fabrication d'une Data Story, car il permet de créer le sens (Nussbaumer Knaflic 2015).

Selon Dykes (2020), une Data Story est tributaire d'un conteur d'histoire et d'un public. Le conteur joue un rôle essentiel dans l'élaboration et la diffusion des Data Stories. Le succès de ces dernières dépend de neuf facteurs :

1. Identifier une idée clé : il s'agit de trouver, directement ou indirectement, un insight et de décider s'il doit être préparé et partagé sous la forme d'une Data Story.

2. Minimiser ou supprimer les préjugés : tout le monde a des préjugés inhérents et il est important d'être conscient des siens et de s'efforcer à rendre la communication aussi objective que possible.

[11] Voir annexe 1 *Tableau des définitions* pour toutes les définitions recueillies

3. Connaître et comprendre le contexte adéquat : avant de raconter une Data Story, il faut une connaissance approfondie du contexte pour s'assurer que l'information est significative et qu'elle résonnera auprès du public.

4. Comprendre le public : chaque insight va plaire et/ou toucher un public particulier. Il s'agit ainsi d'adapter le contenu selon le destinataire.

5. Sélectionner l'information : il faut déterminer quelles données doivent être incluses ou non dans l'histoire. Trop d'informations submergent l'auditoire, mais trop peu d'informations risque de ne pas attirer son attention.

6. Assembler le récit / l'histoire : au fur et à mesure que la Data Story est créée, il faut décider du déroulement de l'histoire et comment réunir les différents éléments. L'organisation ou la structure peut être tout aussi cruciale pour le succès de l'histoire que les données elles-mêmes.

7. Fournir le narratif / la narration : le conteur agit comme un guide à travers les informations et aide le public à comprendre et interpréter les données. Il devient ainsi inévitablement un élément central de l'histoire.

8. Choisir les visuels : avec différents types de graphiques et options de visualisation parmi lesquels choisir, les décisions de design façonnent la manière dont un insight est perçu et compris par le public. Le conteur exerce ainsi une influence significative parce qu'un seul set de données peut souvent être visualisé de plusieurs manières et transmettre des messages très différents.

9. Ajouter de la crédibilité : la réputation et l'expertise du conteur peuvent donner de la crédibilité et de l'autorité aux chiffres. Si le conteur est perçu comme n'étant pas digne de confiance ou trop partial, il peut affaiblir la validité d'une Data Story solide.

L'audience est également un élément essentiel à connaître et par contexte, Nussbaumer Knaflic (2015) entend l'audience visée, ce que cette dernière doit savoir ou faire ainsi que les données disponibles.

Selon Dykes (2020), il faudrait aussi idéalement avoir à l'esprit le public cible et il existe 8 considérations qui influencent l'approche à adopter :

1. Objectifs et priorités clés : il s'agit de comprendre ce qui est important pour le public à qui on s'adresse. Ainsi on peut s'assurer que la Data Story est pertinente et significative pour lui. Elle doit en effet se rapporter à des choses qui l'intéresse.

2. Croyances et préférences : le public a souvent des convictions, des hypothèses, sur n'importe quel sujet. Savoir si ce public sera plutôt accueillant, résistant ou neutre peut influencer la façon dont on prépare et raconte une Data Story. Il faut aussi connaître le medium qui est préféré/attendu (PowerPoint, rapport détaillé, etc.) et ce à quoi il est habitué (bar charts, scatterplots, etc.).

3. Attentes spécifiques : il s'agit d'anticiper les questions qui seront posées par les gens qui ont une idée du sujet et qui auront des questions spécifiques, et donc en tenir compte en amont et les inclure dans la Data Story.

4. Timing opportun : il faut connaître le bon moment et le bon endroit pour présenter une idée ou un argument. Il faut s'adapter aux situations (*un changement dans les responsabilités du public*).

5. Familiarité avec le sujet : chaque personne a un niveau de connaissance différent avec le sujet présenté. Il faudra donc prendre le temps d'expliquer les concepts clés et le contexte avant de livrer la Data Story.

6. Littératie / Connaissance des données : certaines personnes ne sont pas aussi familières avec les données ou encore à l'aise avec les nombres. Il s'agit donc de réduire un peu la quantité des données et ne pas utiliser un jargon inconnu.

7. Littératie : il s'agit de l'aptitude à comprendre et à utiliser l'information écrite dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses connaissances et ses capacités.

8. Niveau de responsabilité/rang d'un employé : pour certains, comme les cadres supérieurs, le temps est un facteur important et ils attendent quelque chose de concis (par exemple, un executive summary). Il faut être cependant vigilant car trop résumer peut nuire à la structure narrative de la data story.

9. Composition du public : avec un public très varié (background, intérêts, etc.), il peut être plus difficile à trouver un équilibre selon ses besoins. Il est utile ainsi d'établir dès le départ où, quand et comment chaque groupe recevra les informations qu'il recherche. Il est donc possible de décider de présenter une version de la Data Story à chaque groupe séparément.

Rodriguez et al. (2015) évoquent eux aussi cette idée de contexte, mais dans une approche qui vise le support utilisé et la manière dont va être délivrée l'histoire. En effet, « [storytelling] strategies are very much dependent of the medium and the genre of the story. » (Rodriguez et al. 2015, p.9)

Raconter une histoire avec les données implique ainsi selon Nussbaumer Knaflic (2015) différentes étapes à suivre : comprendre le contexte, choisir un visuel efficace, supprimer la surcharge cognitive, concentrer l'attention sur quelque chose et enfin raconter une histoire, qui implique à son tour des éléments comme la narration, la forme ou le support employé.

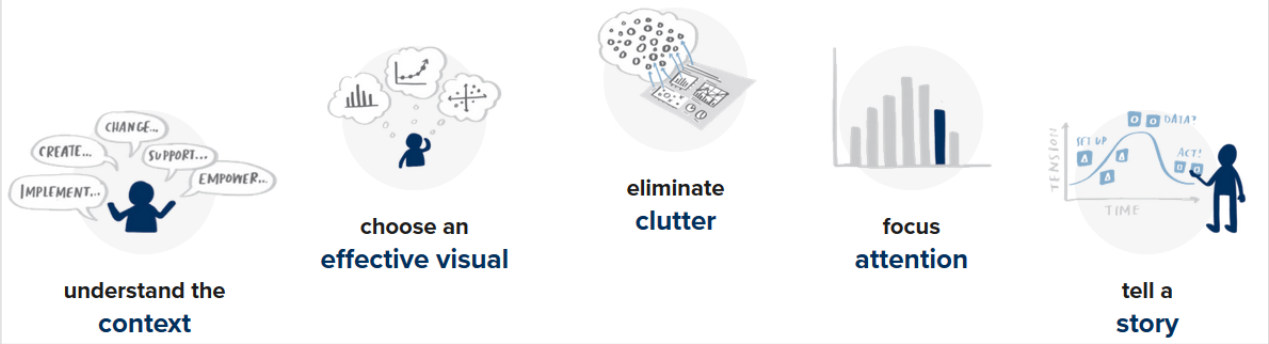


Figure 8: Etapes pour raconter une histoire avec les données (Nussbaumer Knaflic 2015)

6.5. La structure narrative d'une Data Story

La structure d'une Data Story emprunte celle avancée par Aristote dans sa « Poétique » qui explique qu'un bon récit doit suivre l'organisation suivante: un début, un milieu et une fin. C'est là la structure narrative en trois actes, ou trois temps, telle qu'on la connaît par exemple au cinéma. Le premier acte met en place l'histoire et présente le protagoniste qui rencontre une difficulté. Le deuxième acte plonge le protagoniste encore plus dans ses mésaventures. Enfin, le troisième acte donne à voir la libération du protagoniste grâce à la solution trouvée.

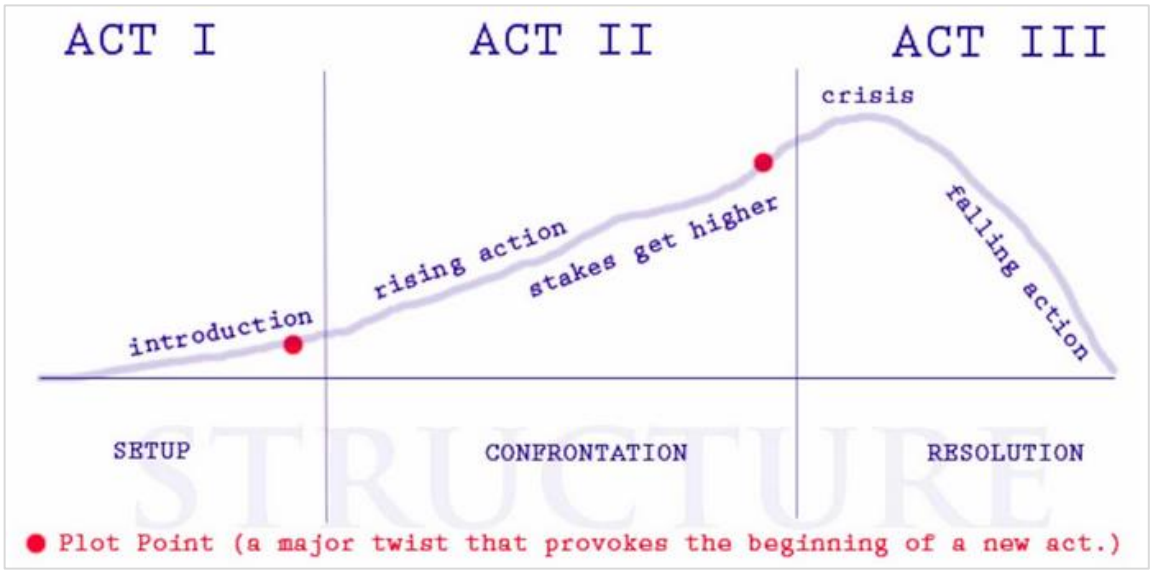


Figure 9: The three-act structure, Studio Binder 2019

Selon Nussbaumer Knaflic (2015), les éléments du storytelling, les trois temps, peuvent aider un public cible à comprendre le point de vue qui est énoncé et prendre une décision. Il est possible ainsi de raconter une histoire basée sur les données. Duarte (2019) met elle aussi en avant ces trois actes (situation, complication, résolution) appliqués à un résumé exécutif pour que ce dernier soit engageant et mémorable :

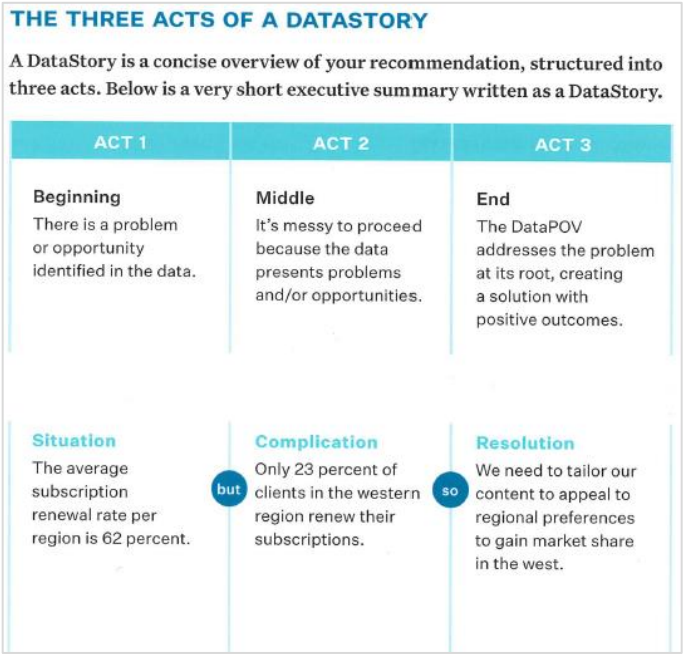


Figure 10: The Three Acts of a DataStory (Duarte 2019)

Cependant, si la littérature mentionne régulièrement les trois actes tels qu'entendus par Aristote, Dykes (2020) affirme que cette structure ne suffit pas. Selon l'auteur (2020), elle ne présente pas suffisamment d'étapes pour construire une Data Story et il s'inspire de la pyramide de Freytag pour proposer son modèle de *Data Story Arc* constitué de quatre étapes. Amini et al. (2015) empruntent également à Freytag cette structure. Elle se distingue du modèle d'Aristote par l'introduction d'un nouvel et quatrième élément, le *Inciting*, qui est « a major point in the plot where it transitions from the introduction to the beginning of the action or conflict » (Dykes 2020, p.161)

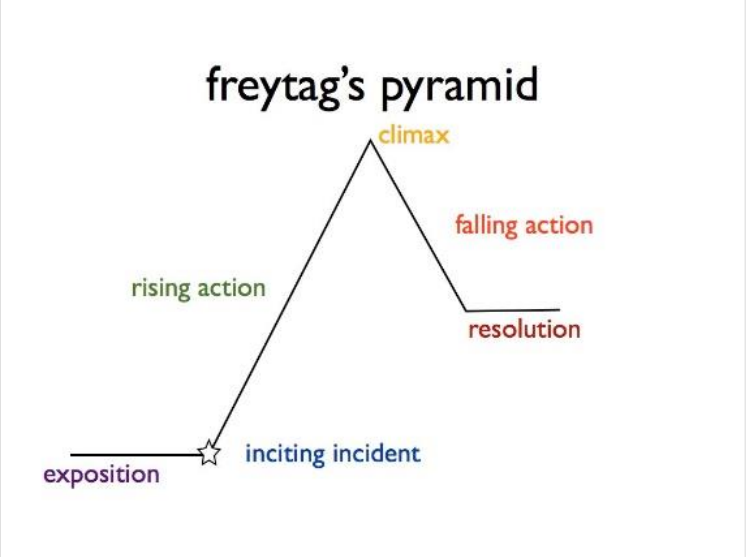


Figure 11: La pyramide de Freitag (Writers 2020)

Segel et Heer (2010), cités de nombreuses fois dans la littérature, détaillent quant à eux plus précisément les différentes structures qu'une *Narrative Visualisation*, comme ils la nomment, peut revêtir.

Ils présentent par ailleurs les notions de « Author-Driven » et « Reader-Driven », qui délimitent un spectre sur lequel viennent se placer les différentes structures de *Narrative Visualisation* :

- « Author-Driven » : séquence linéaire, message fort et aucune interactivité.
- « Reader-Driven » : aucune séquence, aucun message et de l'interactivité

Les auteurs évoquent premièrement la structure « Martini Glass » (verre de Martini). Elle débute avec une approche « Author-Driven », qui peut prendre la forme de questions, d'observations, ou encore d'un article. Puis, une fois que l'utilisateur a suivi le chemin pavé pour lui, une fois que le récit voulu par l'auteur est complété (la tige du verre de Martini), intervient l'approche « Reader –Driven ». L'utilisateur est ici libre d'explorer de façon interactive les données à travers les divers chemins offerts par l'interactivité (le réceptacle du verre).

La structure identifiée comme « Interactive Slideshow » ressemble à ce que l'on connaît du diaporama, qui est lui orienté « Author-Driven », à la différence qu'il est ici construit avec une interactivité en milieu de récit. L'utilisateur peut ainsi, dans une approche « Reader-Driven » placée donc au milieu du parcours, explorer plus amplement des points particuliers avant de poursuivre à l'étape suivante de l'histoire racontée.

Enfin, la « Drill Down Story » est quant à elle plus axée « Reader-Driven ». Elle présente une thématique générale puis permet à l'utilisateur de sélectionner des éléments en particulier qui lui donneront davantage de détails et de précisions. L'utilisateur décide ainsi ce qui est raconté et quand. Segel et Heer (2010) précise cependant que cette structure implique tout de même une grande part de création, étant donné les diverses histoires à envisager et préparer que les interactions de l'utilisateur impliquent.

Le Hero's Journey, ou le concept du monomythe, est une autre structure qui émerge des écrits. Il est développé par Joseph Campbell dans ses livres et ses conférences à partir de la fin des années 1940. Il avance l'idée que tous les mythes du monde, de l'Antiquité à nos jours, racontent essentiellement la même histoire, dont ils ne seraient que des variations.

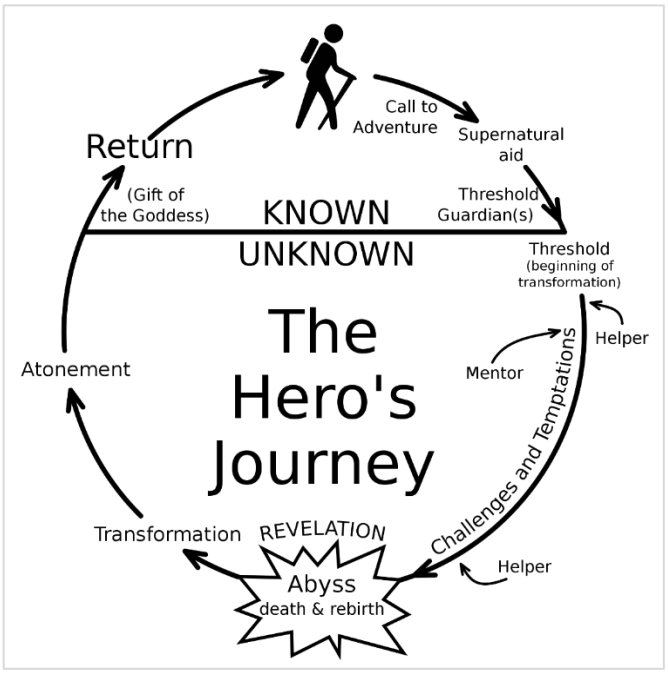


Figure 12: [The Hero's Journey](#) (Wikipedia 2019)

Il y aurait une sorte donc de structure universelle de tous les mythes du monde, un même schéma narratif, qui relateraient donc un *voyage du héros* (*Le Héros aux mille et un visages* (*The Hero with a Thousand Faces*), paru en 1949).

6.6. Genre et typologie des Data Stories

Segel et Heer (2010) parviennent à distinguer sept genres de *Narrative Visualisation*, qui combinent donc une histoire à raconter et un visuel. Ils font ainsi émerger :

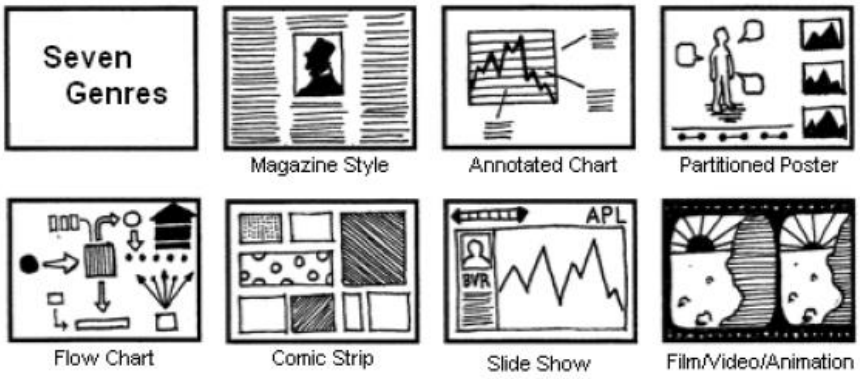


Figure 13: Genres of Narrative Visualization (Segel, Heer, 2010)

Chacun de ces genres peut ainsi être utilisé pour raconter une histoire, mais les auteurs relatent également que différents genres fonctionnent mieux selon le type d'histoire (Segel, Heer 2010). Le choix du genre adéquat dépend donc « on a variety of factors, including the complexitiy of data, the complexity of the story, the intended audience, and the intended medium » (Segel, Heer 2010, pp. 1145-1146).

Une pratique émerge depuis quelques années, les Data Comics, ou Comic Strip si l'on se réfère à Segel et Heer (2010). Il s'agit de présenter les données sous la forme de la bande dessinée.

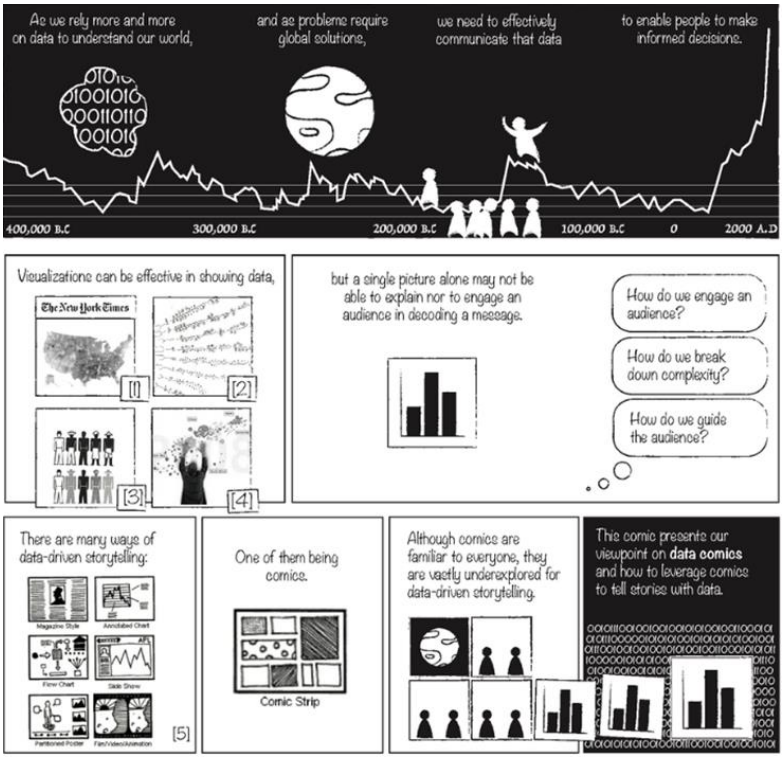


Figure 14: Data Comics (Aviz 2017)

La bande dessinée est elle aussi un art ancien et familier à de nombreux lecteurs, enfants comme adultes. En 1939, Brenton évoquait déjà dans son ouvrage ce qu'il nomme quantitative cartoon : « Graphic charts may be used effectively in cartoon » (p.464). Certains de ses exemples pourraient ainsi s'apparenter aux Data Comics.

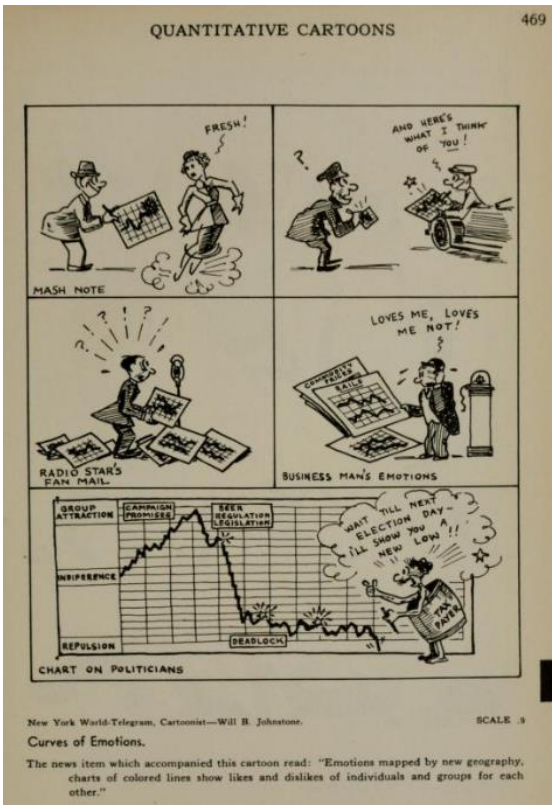


Figure 15: Quantitative cartoon (Brinton 1939)

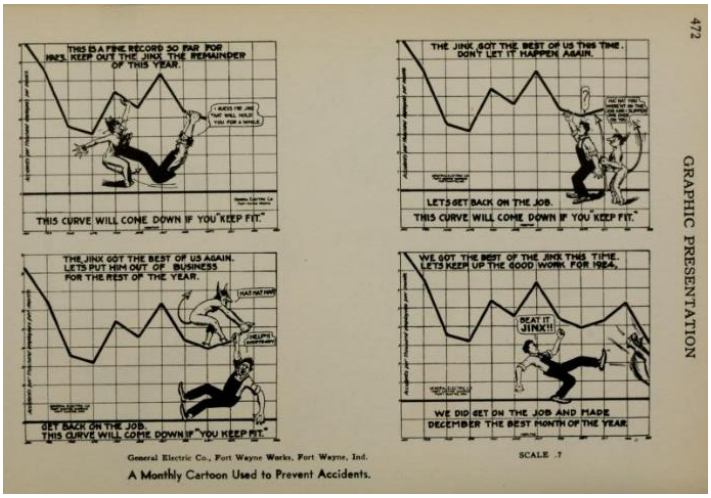


Figure 16: Quantitative cartoon (Brinton 1939)

Bach et al. (2017) mettent en avant quatre composantes essentielles des Data Comics pouvant chacune se placer sur un continuum et délimitant ainsi le cadre pour l'élaboration d'un Data Comics.

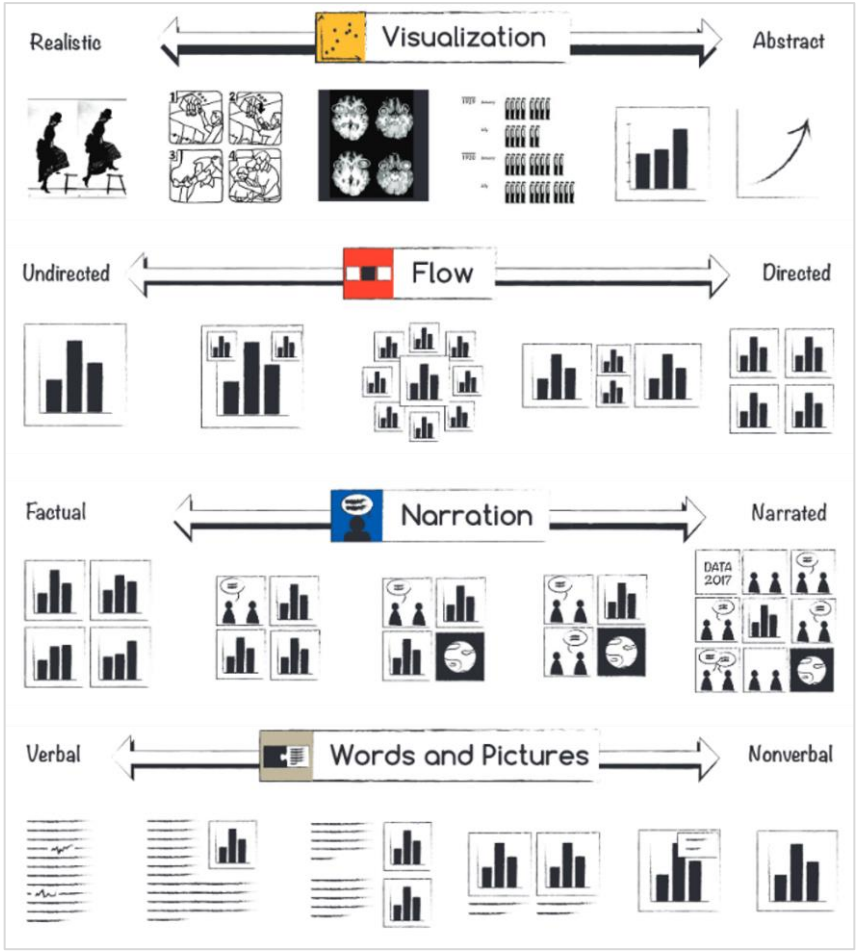


Figure 17: Les quatre composantes essentielles des Data Comics

Zhao, Marr et Elmqvist (2015) ont quant à eux conduit une étude qualitative comparant les Data Comics au Power Point. Il en résulte que les Data Comics sont perçus plus engageants, efficaces et agréables à utiliser.

Grâce à leurs diverses formes de structures narratives et le choix varié de visuels présentés dans un temps court, les Data Videos gagnent elles aussi en popularité comme moyen pour raconter des histoires avec les données (Amini et al. 2015). Elles sont définies ainsi : « custom motion graphics combining both visual and auditory stimuli to promote a data story » (Amini et al. 2015, p. 1459). Les Data Videos auraient par ailleurs un pouvoir d'impact élevé (Amini et al. 2015). Les auteurs font émerger de leur étude, en empruntant à Freytag et Cohn[12], quatre éléments constitutifs du récit, quatre séquences (p.1461) :

1. Establisher (E) : provide referential information without engaging them in the actions or events of a narrative
2. Initial (I) : set the action or event in motion
3. Peak (P) : the most important things happen; the culmination of an event or the confluence of numerous events

[12] Voir les références de Amin et al. 2015

4. Release (R) : the aftermath of the Peak

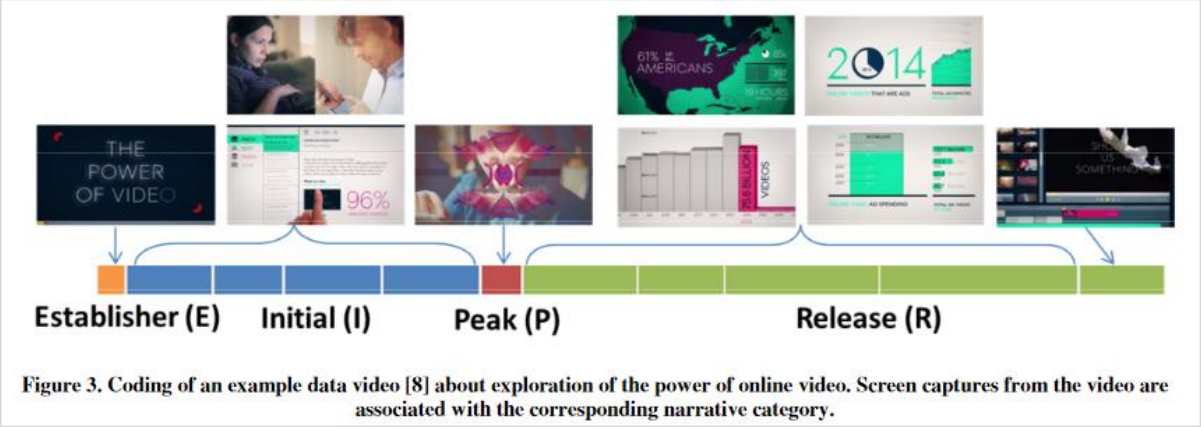


Figure 3. Coding of an example data video [8] about exploration of the power of online video. Screen captures from the video are associated with the corresponding narrative category.

Figure 18: Les quatre séquences narrative d'une Data Vidéo (Almini et al. 2015)

Ben Jones (2015), évoque quant à lui sept types de Data Story, qu'il décline ainsi :

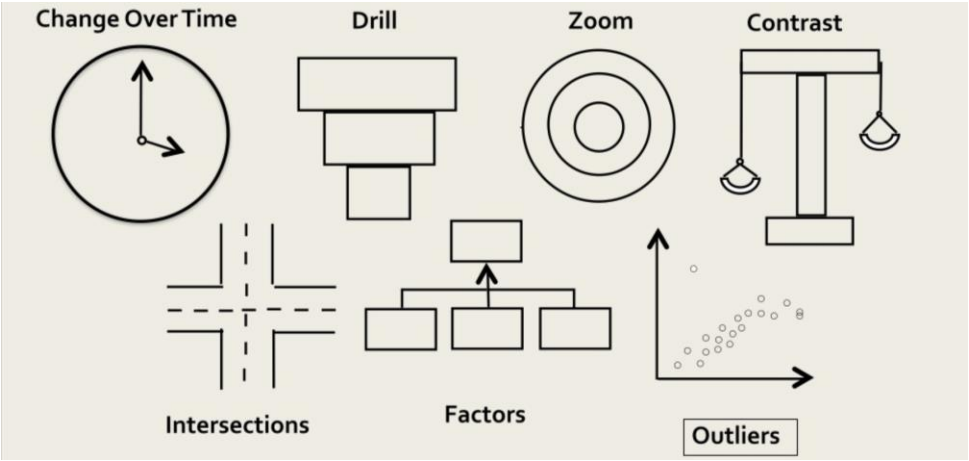


Figure 19: source à identifier

- Change over time permet de révéler les changements au fil du temps
- Drill down est utilisé pour passer du général au spécifique
- Zoom out permet au contraire de passer du spécifique au général
- Contrast, comme son nom l'indique, il est utilisé pour comparer les différences
- Intersection est lui employé pour révéler le(s) point(s) de croisement
- Factors permet d'assembler divers facteurs, additionner différents facteurs
- Outlier est utilisé pour révéler les cas particuliers, les exceptions

6.7. Anatomie d'une Data Story

Une Data Story est constituée de données, d'un récit et d'un visuel et est définie par six éléments essentiels (Dykes 2020):

1. Data Foundation, ou le fondement dans les données : la seule caractéristique qui sépare une data story d'un autre type d'histoire est son ancrage dans les données.

2. Main Point, ou le point principal : une data story doit avoir une idée maîtresse. Cela permet ainsi à la data story d'avoir un objectif clair. Il s'agit de guider un public vers une meilleure compréhension de ce point principal, ce qui devrait mener à la discussion, à l'action et au changement.

3. Explanatory Focus, ou l'approche explicative : décrire ne veut pas dire expliquer. Il s'agit de rendre compréhensible et/ou intelligible. Une approche explicative signifie souvent aider le public à interpréter les données en approfondissant des aspects tels que le *comment* et le *pourquoi*. Une data story doit chercher à clarifier comment et pourquoi quelque chose se produit ou se produira.

4. Linear Sequence, ou la séquence linéaire. Toute data story suit une séquence linéaire. Il s'agit de déployer une série de données complémentaires qui mènent à une idée centrale. Chaque détail doit s'appuyer sur le précédent et à travers ce processus séquentiel, le public apprécie progressivement la question centrale ou l'opportunité.

5. Dramatic elements, ou les éléments dramatiques. Les data stories partagent des principes fondamentaux de dramaturgie avec ceux utilisés en littérature ou au cinéma (mise en place/exposition ; intrique ; personnages). Même s'ils ne sont pas aussi évidents ou équivalents, ils restent importants. Pour mettre en place un récit, une histoire, le public doit comprendre le cadre temporel, les sources des données, les performances passées et d'autres détails de contexte.

6. Visual Anchors, ou les ancrages visuels. Si toutes les formes littéraires d'histoires ne nécessitent pas d'images visuelles, les Data Stories doivent souvent être ancrées visuellement. L'humain est un être visuel, les représentations visuelles sont donc plus puissantes que les mots ou les chiffres.

7. Données exploratoires et explicatives : informer et communiquer

Les écrits mettent en avant des types différents de données et d'approches.

Andrienko (1997) distinguent l'exploration des données de la communication. En effet, « [data] exploration requires graphics that supports user's reasoning about data, i.e., revealing tendencies and relationships, making and testing hypothesis » (Adrienko 1997, p.40). En revanche, sous l'angle de la communication:

> « [the] role of graphics in communication is to express user's idea to some addressee. We feel that communication by visual messages should have much in common with that in a natural language, and that communicative graphics should account for a broad context including user's opinions and attitudes, image of the addressee and desired action upon the latter (to persuade, to draw attention, to produce a good impression, and so on) » (Adrienko 1997, p.40).

En effet, selon Nussbaumer Knaflic (2015), les données exploratoires peuvent bénéficier de graphiques plus complexes et il n'y a là pas d'histoire à mettre en place. Il s'agirait ainsi d'une histoire que chacun peut se faire soi-même. Les données dites explicatives doivent quant à elles être appuyées par des graphiques simples, rapidement compréhensible (Nussbaumer Knaflic 2015). Elles font l'objet d'une histoire pour favoriser la prise de décision et l'action.

Pour Dykes (2020), il faut différencier la transmission de l'information et la communication. En effet, si l'on est déterminé à faire comprendre ses idées et à y donner suite, il faut passer de la simple information à la communication. Tandis que l'objectif de l'information est de s'assurer que l'information est reçue, celui de la communication est de s'assurer que le public comprenne la signification des données.

Aanderud (2021) évoque deux types de Data Stories, une qui se voudrait informative et l'autre persuasive, qui convainc. « Informative data stories are really just that — presenting facts. Persuasive data stories are about

bringing people to the same conclusion you have about the data. That is effective data storytelling » (Aanderud 2021).

8. L'esthétique dans les visualisations et le Data Art

Une bonne visualisation de données présente généralement un design qui s'adapte à l'information qu'elle veut illustrer et permet à l'observateur de lire les informations qui y sont visualisées.

L'aspect esthétique présente donc plusieurs objectifs : attirer l'attention du public, lui procurer une expérience visuelle et communiquer des informations. Les visualisations de données communiquent des informations, mais selon leur nature, elles réalisent cet objectif de manière différente.

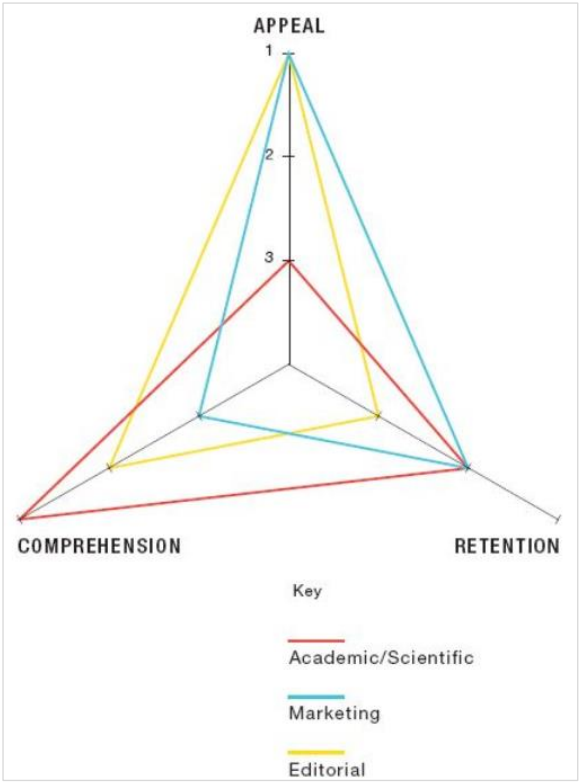


Figure 20: Infographic priorities by application (Lankow et al. 2012)

Selon Lankow et al. (2012), les visualisations auraient une nature différente selon leurs priorités: dans l'exemple des visualisations scientifiques, l'objectif principal est de communiquer une information de la manière la plus claire et précise possible, alors que l'objectif des visualisations de marketing serait d'attirer l'attention du public. En effet, et plus précisément, pour Friedman (2008):

> « The main goal of data visualization is its ability to visualize data, communicating information clearly and effectively. It doesn't mean that data visualization needs to look boring to be functional or extremely sophisticated to look beautiful » (Friedman 2008).

Et d'après Qi Li (2018) :

> « In perception terms, the aesthetic consideration of data visualization in a design field thus could enhance the experience and emotional influence from data visualization and amplify the ability to obtain knowledge » (Qi Li 2018, p.309).

La visualisation de données permettrait par conséquent de saisir l'importance des données et de produire une expérience créative.

Selon Sack (2011), dans les domaines scientifiques et technologiques, une démarche esthétique satisfait la notion de convivialité et coïncide avec l'idée que la principale mesure d'un bon projet de visualisation réside

dans sa capacité à aider un utilisateur à effectuer une tâche plus rapidement ou plus efficacement que ce que l'utilisateur pourrait faire sans la visualisation.

Tufte (1983 ; 2001) définit l'esthétique comme « l'élégance graphique » qui se retrouve dans la simplicité du design et la complexité des données. Il distingue les visualisations « friendly », qui aideraient le lecteur à comprendre les données des « unfriendly » qui en revanche ne permettraient pas de saisir l'information.

Une recherche réalisée en 2007 par Cawton et Moere pour tester l'efficacité esthétique de la visualisation de données a montré l'importance pour les designers de l'information de prendre en compte l'esthétique dans le cadre de la conception et de l'évaluation des techniques de visualisation de données. (Qi Li 2018, p.300).

L'efficacité esthétique d'une visualisation de données est souvent définie comme la capacité de transmettre les données de la manière plus simple possible, tout en étant reconnaissable et lisible. Or, la nature interdisciplinaire des visualisations et l'absence d'études empiriques permettant d'identifier les propriétés visuelles qui font l'attrait d'un graphique excluent la classification des visualisations à partir de leur efficacité esthétique.

Afin de résoudre cette problématique, Kosara (2007) définit trois exigences minimales pour toute visualisation de données[13] et propose une approche intégrée, qui reprend les idées de la visualisation artistique et pragmatique.

Dans l'approche de Kosara (2007), les visualisations de données peuvent être classées en fonction de leur sublimité[14] : une visualisation pragmatique se distingue par son efficacité visuelle ; elle a pour objectif d'explorer et de présenter les informations afin qu'elles soient comprises et elle est par sa nature anti-sublime. En revanche, une visualisation artistique n'a pas pour objectif de rendre les données lisibles mais de les transformer pour les rendre intéressantes et de communiquer un message.

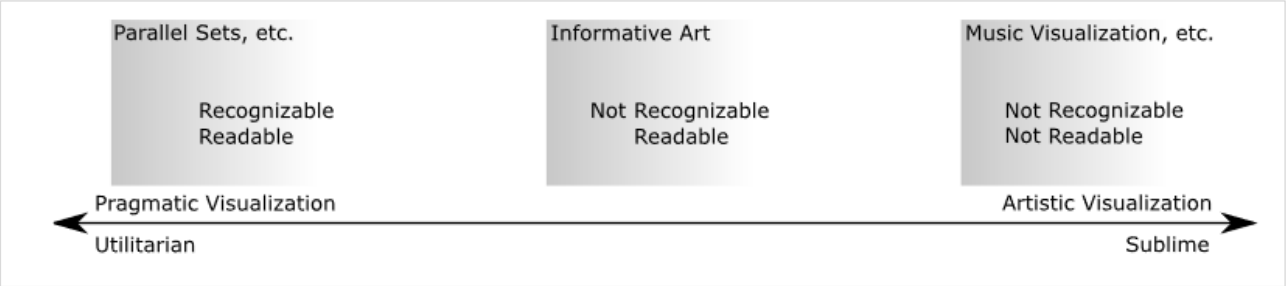


Figure 21: The gamut of data-based visualization (Kosara 2007)

Une vision qui est partagée par Qi Li (2018) : « In the case of aesthetics and digital art, the focus is not entirely on data but rather on the creative potential of data itself and novel techniques of visualization ». (Qi Li 2018, p.300).

Lau et Vande (2007) proposent de combler le fossé entre l'intention fonctionnelle et celle artistique en se concentrant sur l'esthétique comme moyen indépendant augmentant la valeur de l'information et la fonctionnalité de la tâche. A ce propos, ils avancent trois définitions qui permettent d'identifier le rôle de l'esthétique dans les différentes visualisations : dans la visualisation de l'information l'attrait visuel est utilisé pour attirer l'attention de l'observateur et maintenir son engagement ; les visualisations artistiques utilisent ou modifient des techniques existantes pour provoquer une interprétation ouverte plutôt que présenter des modèles ; la visualisation artistique de l'information, positionnée entre les deux, ressemble à la visualisation de l'information mais elle inclut des aspect esthétiques plus marqués dans le but d'accroître la crédibilité du visuel et transmettre une signification plus subjective des données représentées.

[13] Être basés sur les données ; produire une image ; produire un résultat qui soit lisible et reconnaissable.

[14] « The sublime can be understood as that which inspires awe, grandeur, and evokes a deep emotional and/or intellectual response. Works of art generally possess a sublime quality, making them enigmatic and captivating at the same time » (Kosara 2007, p.3)

Qi Li (2018) adhère à cette définition de l'esthétique comme vecteur d'ouverture et de subjectivité en évoquant pour sa part l'expérience émotionnelle qui en découle :

> « It is clear that data art and using data as a creative medium do not necessarily attempt to enhance communication or comprehension, but to evoke emotional experience and to facilitate experiences of big data in our everyday life ». (Qi Li 2018, p.309).

9. Data Humanism et Humanisation des données

L'ensemble de données brutes sont utilisées par les experts pour analyser la complexité de la vie humaine. Or, cette complexité n'est pas toujours saisie par les algorithmes des outils de traitement et de visualisation. Comme dans la période de la renaissance les artistes ont commencé à s'intéresser à la nature humaine au détriment de la religion, il faudrait à présent, d'après Lupi (2017), mettre de côté les données brutes, jusqu'ici au centre de nos intérêts, et se concentrer plutôt sur leur contexte humain.

Giorgia Lupi, autrice du Visual manifesto of Data Humanism[15] est à l'origine du terme Data Humanism, parle des données comme étant indissociables de la vie réelle :

> « Data represents real life. It is a snapshot of the world in the same way that a picture catches a small moment in time. Numbers are always placeholders for something else, a way to capture a point of view—but sometimes this can get lost » (Lupi 2017).

Le Data Humanism remet en question l'impersonnalité d'une approche purement technique aux données et revendique la nécessité de concevoir des moyens alternatifs de connecter les nombres à ce qu'ils représentent réellement : les connaissances, les comportements et les personnes. La donnée est une photo de la réalité mais elle ne peut pas être décontextualisée.

Lupi (2017) invoque le besoin de contextualiser les données, d'intégrer l'empathie dans le traitement et la visualisation afin de faire ressortir ce qui se cache derrière les chiffres et qui représente la vie humaine.

D'après Lupi (2017), c'est à travers le dessin et la création d'un vocabulaire visuel qu'on arrive à mieux explorer les données et à les communiquer. La création de visuels qui encouragent une lecture attentive et un engagement personnel permettrait aux gens de trouver de plus en plus de valeur réelle dans les données, imparfaites et complexes, et dans ce qu'elles représentent » (Lupi 2017). Le projet Dear Data de Giorgia Lupi et Stéphanie Posavec (2016) traduit ces postulats et montre que les données, si contextualisées, sont des outils très puissants à explorer pour écrire des récits significatifs et intimes.

[15] Site Web du *Visual manifesto of Data Humanism* : http://giorgialupi.com/data-humanism-my-manifesto-for-a-new-data-wold

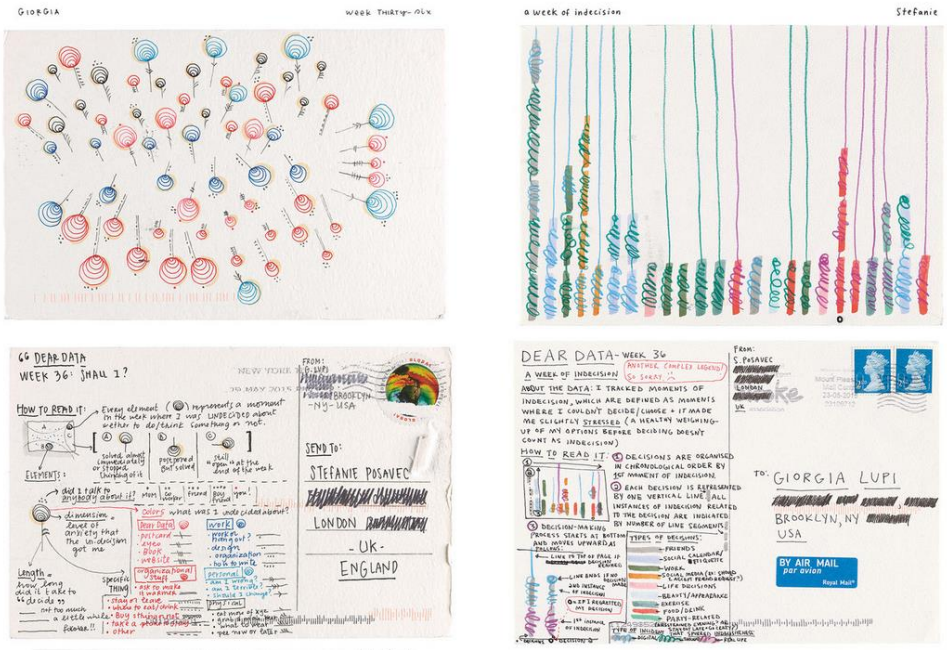


Figure 22: Dear Data (Lupi, Posavec, 2016)

La problématique de l'humanisation des données est traitée, sous un prisme différent par les experts de data storytelling.

Dans son ouvrage, Duarte (2019) titre un de ces chapitre *Humanizing Data*. Elle explique que la majorité des données produites sont générées par des humains ; ces derniers achètent des biens, cliquent sur des liens, etc. et qu'il y a des expériences de vie au sein des données. Elle met en avant, sous un angle plus axé marketing, la notion de héros ou adversaire des données :

> « Empathetically understanding the people whose actions generates you data helps guide you to better communicate with them. Think of them as characters in your DataStory. They either help the organization achieve your goals or contribute to failinf short of them. They are, in other words, either heroes or adversaries of your data » (Duarte, 2019, p. 159).

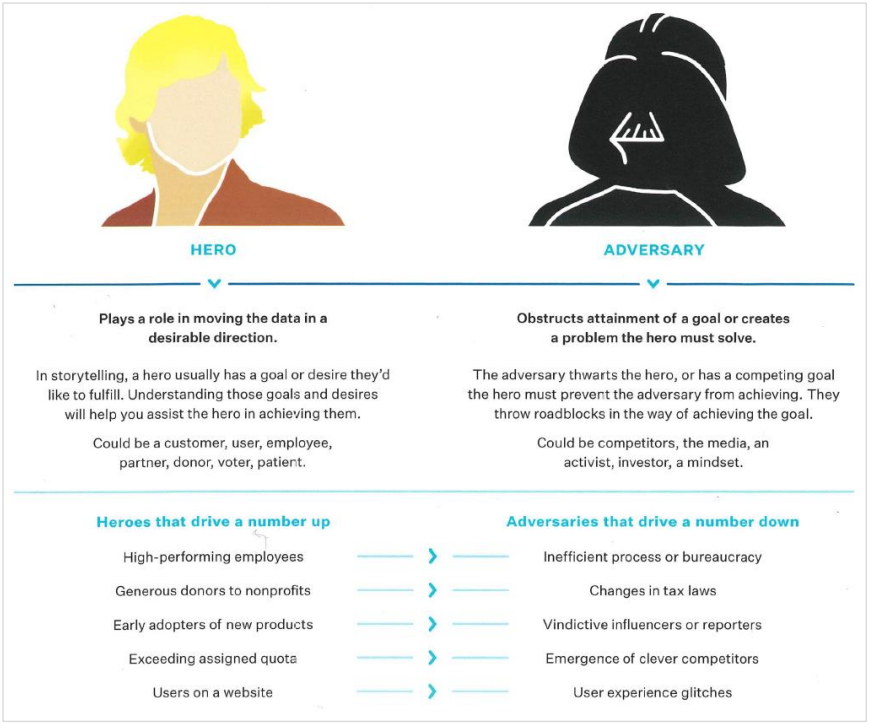
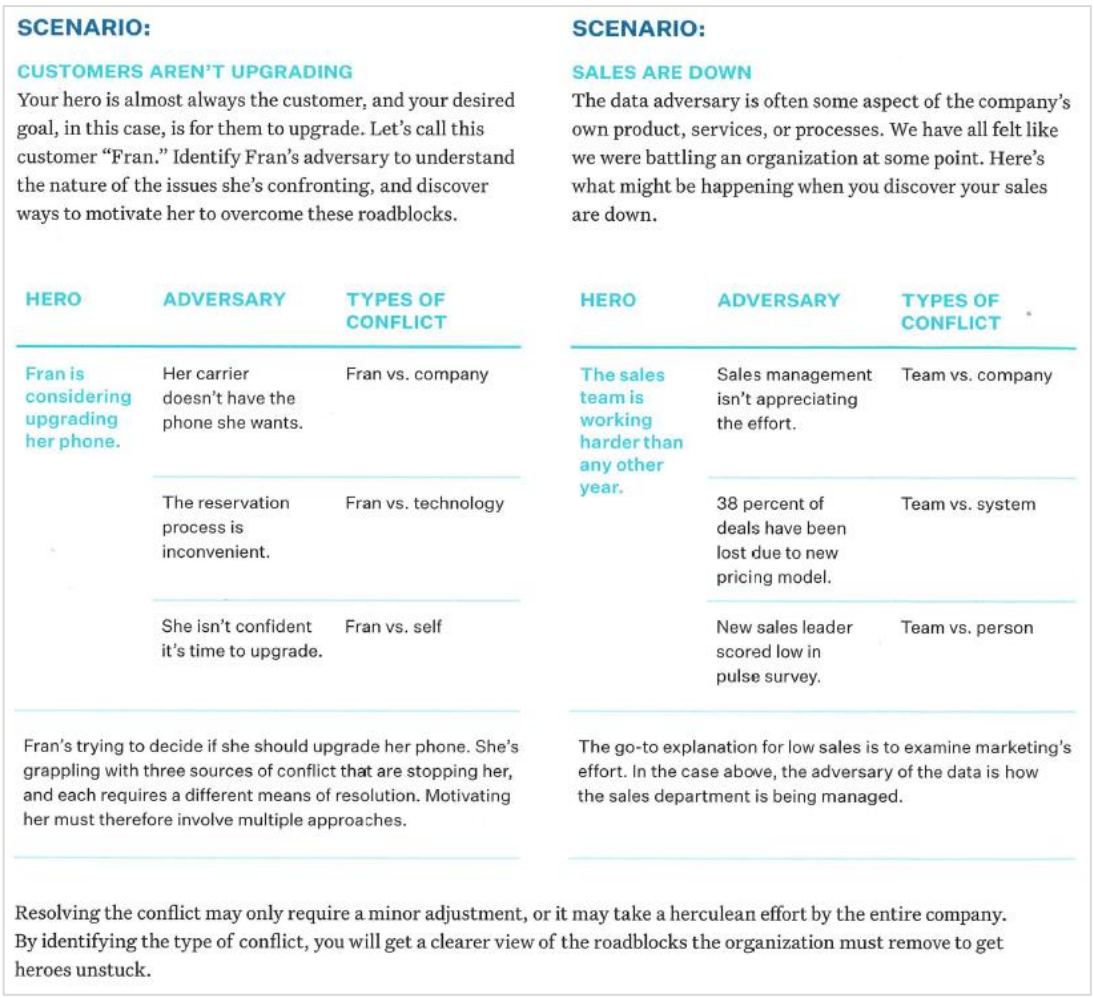


Figure 23: le héro et l'adversaire (Duarte 2019, p.160)

L'adversaire est identifié selon le type de conflit que le héros rencontre et il en existe cinq classique[16] qui façonnent ainsi une histoire.



SCENARIO:

CUSTOMERS AREN'T UPGRADING

Your hero is almost always the customer, and your desired goal, in this case, is for them to upgrade. Let's call this customer "Fran." Identify Fran's adversary to understand the nature of the issues she's confronting, and discover ways to motivate her to overcome these roadblocks.

HERO	ADVERSARY	TYPES OF CONFLICT
Fran is considering upgrading her phone.	Her carrier doesn't have the phone she wants.	Fran vs. company
	The reservation process is inconvenient.	Fran vs. technology
	She isn't confident it's time to upgrade.	Fran vs. self

Fran's trying to decide if she should upgrade her phone. She's grappling with three sources of conflict that are stopping her, and each requires a different means of resolution. Motivating her must therefore involve multiple approaches.

SCENARIO:

SALES ARE DOWN

The data adversary is often some aspect of the company's own product, services, or processes. We have all felt like we were battling an organization at some point. Here's what might be happening when you discover your sales are down.

HERO	ADVERSARY	TYPES OF CONFLICT
The sales team is working harder than any other year.	Sales management isn't appreciating the effort.	Team vs. company
	38 percent of deals have been lost due to new pricing model.	Team vs. system
	New sales leader scored low in pulse survey.	Team vs. person

The go-to explanation for low sales is to examine marketing's effort. In the case above, the adversary of the data is how the sales department is being managed.

Resolving the conflict may only require a minor adjustment, or it may take a herculean effort by the entire company. By identifying the type of conflict, you will get a clearer view of the roadblocks the organization must remove to get heroes unstuck.

Figure 24: scénarios selon le type de conflit

Selon Dykes (2020), humaniser les données, c'est-à-dire montrer la réalité qui se cache derrière des chiffres, permet de les rendre plus engageantes et de voir l'information d'un point de vue plus humain. Il est donc nécessaire, même quand les données sont générées par des machines, de trouver le prétexte qui permet de mettre un visage humain aux données.

10.Conclusion

Il ressort de cette revue de la littérature la difficulté d'abord à trouver une clarté terminologique et à atteindre un consensus quant à une définition de la visualisation de données. Ce qui demeure pourtant essentiel pour établir une distinction entre les différentes visualisations qui sont données à voir et ainsi envisager une catégorisation.

L'importance de la visualisation de données est ensuite mise en avant puisqu'elle rend les données presque naturellement compréhensibles et qu'elle agit comme un vecteur efficace pour leur analyse ainsi que leur

[16] Voir Duarte 2019, pp.61-162

communication. Elle s'ancre par ailleurs dans les principes régissant la perception humaine et les lois de la Gestalt.

Sous le prisme de l'histoire, il est en outre démontré que la visualisation de données existe depuis longtemps et découle du besoin de l'être humain de communiquer. Elle prend son véritable essor au 19ème siècle, avec trois figures majeures, Joseph MInard, Florence Nightingdale et John Snow.

L'importance de la narration est également mise en exergue puisqu'elle répond au besoin de l'être humain de transmettre des idées à l'aide de récits et qu'il a été prouvé qu'ils stimulent les mécanismes du cerveau humain grâce aux émotions qu'ils génèrent. C'est ce qui gouverne le domaine des Data Stories ou du Data Storytelling, qui bénéficient eux aussi de nombreuses appellations et définitions mais pour lesquels il est généralement établi qu'une narration est élaborée et qu'une histoire est racontée.

Bibliographie

AANDERUD, Tricia, 2021. Data Storytelling: Effective and Not so Effective Exemples. *Medium* [en ligne]. 24 mai 2021. [Consulté le 9 décembre 2021]. Disponible à l'adresse: https://medium.com/dataseries/data-storytelling-examples-tutorial-a237bc116f30

AANDERUD, Tricia, 2018. The Most Effective Data Storytellers Persuade, Not Inform. *Toward Sata Science* [en ligne]. 4 février 2018. [Consulté le 9 décembre 2021]. Disponible à l'adresse: https://towardsdatascience.com/should-data-stories-inform-or-persuade-2753330f3f37

ADRIENKO, 1997. Research Issues in Intelligent Data Visualisation for Exploration and Communication. *CHI* [en ligne]. 22-27 mars 1997. CHI 97. [Consulté le 07.01.2021]. Disponible à l'adresse : https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1120212.1120242 [accès par abonnement]

AISCH, Gregor 2021. Using Data Visualization to Find Insight in Data. *DataJournalism* [en ligne]. [Consulté le 12 décembre 2021]. Disponible à l'adresse: https://datajournalism.com/read/handbook/one/understanding-data/using-data-visualization-to-find-insights-in-data

AMINI, Fereshteh, et al., 2015. Understanding Data Videos : Looking at Narrative Visualization through the Cinematography Lens. *CHI* [en ligne]. 18-23 avril 2015. CHI 2015. [Consulté le 12.02.2021]. Disponible à l'adresse : https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2702123.2702431 [accès par abonnement]

AZZAM, Tarek, et al., 2013. Data Visualization and Evaluation. In: *Data visualization, part 1. New Directions for Evaluation, 139, pp.7-32* [en ligne]. 18 septembre 2013. [Consulté le 9 novembre 2021]. Disponible à l'adresse: https://doi.org/10.1002/ev.20065 [accès par abonnement]

BACH, Benjamin, et al., 2017. The Emerging Genre of Data Comics. *Aviz* [en ligne]. Mai/Juin 2017. [Consulté le 11 mars 2021]. Disponible à l'adresse : https://aviz.fr/~bbach/datacomics/

BERINATO, Scott, 2016. *Good charts*. Boston: Harvard Business Review Press. ISBN: 978-1-63369-070-7

BÖRNER, Katy, et. Al, 2019. Data visualization literacy: Definitions, conceptual frameworks, exercises, and assessments. *PNAS* [en ligne]. 4 février 2019. [Consulté le 3 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.pnas.org/content/pnas/116/6/1857.full.pdf

BOROVIKOV, Tatjana, MORDVINOVA, Olga, 2019. Data Storytelling: Datenerkenntnisse sichtbar machen. *Heise* [en ligne]. 15.02.2019. [Consulté le 12 mars 2021]. Disponible à l'adresse: https://m.heise.de/developer/artikel/Data-Storytelling-Datenerkenntnisse-sichtbar-machen-4310294.html

BRINTON, Willard Cope, 1939. *Graphic Presentation*. 1ère éd. New York : Brinton associates. 512 p. Disponible à l'adresse : https://archive.org/details/graphicpresentat00brinrich/page/6/mode/2up

CAIRO, Alberto, 2013. *The Functional Art*. United States: New Riders (Peachprint - Pearson Education). ISBN: 978-0-321-83473-7

CHAPMAN, Cameron, 2021. Exploring the Gestalt Principles of Design. *Toptal* [en ligne]. 2021. [Consulté le 21 décembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.toptal.com/designers/ui/gestalt-principles-of-design

DEEP, Mala, 2018. How To Apply Gestalt Psychology Principles in Data Visualization. *Nightingale* [en ligne]. 18 janvier 2021. [Consulté le 29 janvier 2021]. Disponible à l'adresse: https://medium.com/nightingale/how-to-apply-gestalt-psychology-principles-in-data-visualization-6242f4f1a3de

DUARTE, Nancy, 2019. Data Story. Explain Data and Inspire Action through Story. Ideapress Publishing. ISBN 978-1-940858-98-2

DYKES, Brent, 2020. Effective Data Story. How to drive change with data, narrative, and visuals. World Scientific. New Jersey : World Scientific. ISBN 978-1 11961-571-2

FEIGENBAUM, Anna, ALAMALHODAEI, Aria, 2020. *The Data Storytelling Workbook.* Oxon et New York: Routledge. ISBN 978-1-138-05211-6

FRIEDMAN, Vitaly, 2008. Data Visualization and Infographics. *Smashing Magazine* [en ligne]. 14 janvier 2008. [Consulté le 23.12.2021]. Disponible à l'adresse: https://www.smashingmagazine.com/2008/01/monday-inspiration-data-visualization-and-infographics/

FRIENDLY, Michael, 2006. A Brief History of Data Visualization. In : Handbook of Computational Statistics: Data Visualization. Heidelberg : Springer-Verlag, pp. 1-43. ISBN: 978-3-540-33037-0

GRANDJEAN, Martin, 2015. Introduction à la visualisation de données : l'analyse de réseau en histoire. Geschichte und Informatik. 18/19 2015, pp. 109-128. ISSN 1420-5955 / ISBN 978-3-0340-1289-8. [Consulté le 10.12.2020]. Disponible à l'adresse : https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_EB4602016B9E.P001/REF.pdf

IGLER, Andreas, 2020. Qu'est-ce que la visualisation des données? *Infogram* [en ligne]. [Consulté le 10.12.2020]. Disponible à l'adresse: https://infogram.com/fr/page/visualisation-des-donnees

JONES, Ben, 2015. Seven Data Story Types [enregistrement video]. *YouTube* [en ligne]. [Consulté le 10.12.2020]. Disponible à l'adresse: https://www.youtube.com/watch?v=sEZj-eUfbNo

KENT, LeAnna, 2017. Data Storytelling: Bringing Life to Your Data. *Elder Research* [en ligne]. 5 mai 2017. [Consulté le 10 décembre 2021]. Disponibleà l'adresse : https://www.elderresearch.com/blog/data-story-telling-bringing-life-to-your-data/

KOSARA, Robert, 2007. Visualization Criticism - The Missing Link Between Information Visualization and Art. In : *2007 11th International Conference Information Visualization (IV '07), Zürich, 4-6 juillet 2007* [en ligne]. IEEE, 2007, pp. 631-636, doi: 10.1109/IV.2007.130. [Consulté le 19 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://ieeexplore.ieee.org/document/4272046 [accès par abonnement]

LANKOW, Jason, et al., 2012. *Infographics. The Power of Visual Storytelling*. Hoboken: John Wiley & Sons. 263 p. ISBN 978-1-118-31404-3

LI, Qi, 2018. Data visualization as creative art practice. In : *Visual Communication. Special Issue. Analyzing digitized visual culture* [en ligne]. 17 avril 2018. Volume: 17 issue: 3, pp. 299-312. [Consulté le 25.11.2021]. Disponible à l'adresse : https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1470357218768202 [accès par abonnement]

LUPI, Giorgia, 2017. Data Humanism, the Revolution will be Visualized. *Print Magazine : The Latest in Design* [en ligne]. 30 janvier 2017. [Consulté le 22 janvier 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.printmag.com/post/data-humanism-future-of-data-visualization

LUPI, Giorgia, POSAVEC, Stephanie, 2016. *Dear Data*. Particular Books. 289 p. ISBN 978-1-846-14906-1

MICROSTRATEGY, 2021. Comprendre la visualisation des données. *MicroStrategy* [en ligne]. [Consulté le 07.01.2021]. Disponible à l'adresse: https://www.microstrategy.com/fr/resources/introductory-guides/data-visualization-what-it-is-and-why-we-use-it

MÖLLER, Torsten, TORY, Melanie, 2004. Rethinking Visualization: A High-Level Taxonomy. In: *IEEE Symposium on Information Visualization, Austin, 10-12 octobre 2004* [en ligne]. IEEE 2004, pp. 151-158, doi: 10.1109/INFVIS.2004.59. [Consulté le 16 décembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://ieeexplore.ieee.org/document/1382903 [accès par abonnement]

NUSSBAUMER KNAFLIC, Cole, 2015. Storytelling with data. A data visualization guide for business professionals. Wiley. Hoboken : John Wiley & Sons. ISBN 978-1-119-00225-3

OJO, Adegboyega, HERAVI, Bahareh, 2018. Patterns in Award Winning Data Storytelling. *Digital Journalism* [en ligne]. Volume 6, 2018, Numéro 6, pp. 693-718, DOI: 10.1080/21670811.2017.1403291. [Consulté le 5 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21670811.2017.1403291 [accès par abonnement]

RENDGEN, Sandra, 2018. What do we mean by "data"?. *idalab* [en ligne]. 20 juin 2018. [Consulté le 4 février 2022]. Disponible à l'adresse: https://idalab.de/what-do-we-mean-by-data/

RODRIGUEZ, Maria Teresa, et al., 2015. Telling Stories with Data Visualization. *NHT '15: Proceedings of the 2015 Workshop on Narrative & Hypertext* [en ligne]. 1er septembre 2015, pp. 7-11. [Consulté le 12 février 2021. Disponible à l'adresse : https://doi.org/10.1145/2804565.2804567 [accès par abonnement]

SACK, Warren, 2011. *Aesthetics of information visualization*. In: Lovejoy et al. Context Providers: Conditions of Meaning in Media Arts. Bristol: Intellect Ltd

SEGEL, Edward, HEER, Jeffrey, 2010. Narrative Visualization: Telling Stories with Data. *IEEE* [en ligne]. 24 octobre 2010. [Consulté le 12 mars 2021]. Disponible à l'adresse : https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/sites.northwestern.edu/dist/3/3481/files/2015/02/Narrative_Visualization.pdf

SMALL, Hugh, 1998. Florence Nightingale's Statistical Diagrams. In: *Stats & Lamps Research Conference,Florence Nightingale Museum at St. Thomas' Hospital, London, 1998.* [En ligne].*The Florence Nightingale Museum Trust, 2 Lambeth Palace Road, London.* [Consulté le 15 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.york.ac.uk/depts/maths/histstat/small.htm

STEFANER, Moritz, 2013. Worlds not stories. *Well-Formed Data* [en ligne]. 2 mars 2014. [Consulté le 10.12. 2021]. Disponible à l'adresse : http://well-formed-data.net/archives/1027/worlds-not-stories

STRECKER, Jacqueline, 2012. Examen de la visualisation de données (version abrégée): évaluation des résultats du CRDI; communication des résultats de la recherche en vue d'exercer une influence. *CDRI* [en ligne]. 2012. [Consulté le 10 février 2021]. Disponible à l'adresse : https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/55599

TUFTE, Edward, 2001. *The Visual Display of Quantitative Information*. 2ème éd. Connecticut: Graphic Press

WARE, Colin, 2008. Visual Thinking for Design. Elsevier Science & Technology. San Francisco : Elsevier. ISBN 978-0-123-70896-0

ZHAO, Zhenpeng, MARR, Rachel, ELMQVIST, Niklas, 2015. Data Comics : Sequential Art for Data-Driven Storytelling. *HCIL Technical Report* [en ligne]. 9 octobre 2015. [Consulté le 8 octobre 2021]. Disponible à l'adresse : http://www.cs.umd.edu/hcil/trs/2015-15/2015-15.pdf

Annexe

Tableau des définitions

Termes	Définition	Source
Data	[Data] are caracterised as unprocessed, abstract, discrete and aggregative. Data can be captured directly through some form of measurement from observations, experiments and records or produced by devices as by-products (exhaust) of their main function.	Ojo, Heravi, 2018. Patterns in Award Winning Data Storytelling: Story Types, Enabling Tools and Competences.
Data Art	Also termed 'data visualisation art' this form of digital art usually uses computer technology to create artistic works. Computer software is employed to convert numeric data into visual or audio forms. During this process, data existing on a hard drive or the internet (or, indeed, generated by the artist) is reinterpreted according to the artist's creative purposes.	Wands 2006 in Qi Li 2018. Data visualization as creative art practice.
Data-Driven Jounalism (DDJ)	[A] process including acquisition of data, filtering of data, vizualization and publishing a Data-Driven story.	Brolchain 2017. Extending Open Data Platforms with Storytelling Features.
Data-Driven Storytelling (DDS)	[A] process of translating data analysis into simple, logical sotries that can be understood by non-technical audience.	Brolchain 2017. Extending Open Data Platforms with Storytelling Features.
Data Humanism	We are ready to question the impersonality of a merely technical approach to data and to begin designing ways to connect numbers to what they really stand for: knowledge, behaviors, people.	Lupi 2017 in Feigenbaum, Alamalhodaei, 2020. The Data Storytelling Book.
Data Journalism	[The] application of data science to journalism, where data science is defined as the study of the extraction knowledge from data.	Howard 2014 in Ojo, Heravi, 2018. Patterns in Award Winning Data Storytelling: Story Types, Enabling Tools and Competences.
Data Presentation Architecture	Discipline qui cherche à identifier, localiser, manipuler, formater présenter les données de la manière la plus efficace.	Microstrategy 2021. Comprendre la visualisation des données.
Data Stories	[Artefacts] for revealing and communicating insights gained from the analysis of data-sets obtained from the public domain, crowdsourcing or big data sources .	Ojo, Heravi, 2018. Patterns in Award Winning Data Storytelling: Story Types, Enabling Tools and Competences.
Data Stories	Data Stories combine compelling data, valuable vizualisations, and a strong narrative in a way that encourages organizational action.	Aanderud 2018. The Most Effective Data Storytellers Persuade, Not Inform.
Data Story	A quantitative visual narrative.	Jones 2015. Seven Data Story Types.

Data Story	Intentional communicative artefact that presents data in an interesting, evocative, and informative way.	Feigenbaum, Alamalhodaei, 2020. The Data Storytelling Book.
Data storytelling	A structured approach for communicating data insights using narrative elements and explanatory visuals.	Dykes 2020. Effective Data Story. How to drive change with data, narrative, and visuals.
Data Storytelling	It is a form of persuasion. It employs data, narrative and visuals to help an audience see something in a new light and to convince them to act.	Dykes 2020. Effective Data Story. How to drive change with data, narrative, and visuals.
Data storytelling	[It] could be described as the act of creating and communicating datas stories.	Ojo, Heravi, 2018. Patterns in Award Winning Data Storytelling: Story Types, Enabling Tools and Competences.
Data storytelling	Data storytelling takes the viewer on a journey through the data. Data storytelling marries data visualization with a guided narrative. It pairs the data and the graphics with words, not only describing what can be seen in the image, but telling a story to lead you through the analysis process.	Kent 2017. Data Storytelling: Bringing Life to Your Data.
Data visualization	Data visualization should answer vital strategic questions, provide real value, and help solve real problems.	Chapman 2018. Data Visualizations - Best practices and Foundations.
Data visualization	Datavisualization, in sum, is the reduction and spatial representation of datasets in such a way as to make them more intelligible than in their pre-visualization, tabular format.	Hepworth 2017. Big data visualization: promises & pitfalls.
Data visualization	[Is] a terrible term. It reduces the idea of good charts to a mechanical procedure. It evokes the tools and methodology required to create rather than the creation itself. Most of the energy poured into teaching dataviz focuses on making sure you do it the right way...Forget right charts and wrong charts. Data is only a middleman between phenomena and your ideas about them. And visualization is a merely procedure, a way of using that middleman to communicate ideas that convey much more than just pictures of statistics. What we do really when we make good charts is get at some truth and move people to feel that truth: to see what couldn't see before. To change minds. To cause action.	Berinato 2016. Good charts.
Data Visualisation	La data visualisation peut viser trois types d'objectifs : représenter plusieurs informations sur un même graphique;faciliter l'analyse et l'interprétation des données ;faciliter la prise de décision.	Clotilde Coron 2020. La Boîte à outils de l'analyse de données en entreprise.
Data Visualisation	Our definition of data visualization relies on three criteria. Data visualization is a process that (a) is based on qualitative or quantitative data and (b) results in an image that is representative of the raw data which is (c) readable by viewers and support exploration, examination and communication of	Azzam et al. 2013. Data visualization and Evaluation. Adapted from Kosara 2007.

	the data (adapted from Kosara, 2007) [...]. We believe that if a visualization achieves criteria 1 and 2, but fails to achieve criterion 3, then it has failed to accomplish its primary objective of helping to turn data into knowledge.	
Data visualization	the modern representation of quantitative information.	Rodriguez et al. 2015. Telling Stories with Data Visualization.
Data visualization	The main goal of data visualization is its ability to visualize data, communicating information clearly and effectivelty. It doesn't mean that data visualization needs to look boring to be functional or extremely sophisticated to look beautiful. To convey ideas effectively, both aesthetic form and functionality need to go hand in hand, providing insights into a rather sparse and complex data set by communicating its key-aspects in a more intuitive way.	Friedman 2008. Data visualization and Infographics.
Data visualization	A visual representation of data or the practice of visualizing data. Common forms include pie charts, bar graphs, line charts, and so forth. However, relationships in data can be quite complex. For that reason, there is an opportunity to find unique ways to visualize these values to accurately portray such relationships. These visualizations enable us to detect trends, patterns, and outliers that we can use to derive insight.	Lankow et al. 2012.
Data visualization	Data visualization is often static: a chart may represent a single facet of the data, or layers of features for a more complex concept. Or, it can be an interactive dashboard where the viewer is free to experiment with different scenarios and reach their own conclusions.	Kent 2017. Data Storytelling: Bringing Life to Your Data.
Infographies	Les graphiques d'information.	Igler 2020. Qu'est-ce que la visualisation des données?
Infographic	Graphical representation of information or data.	Nussbaumer Knaflic 2015. Storytelling with data. A data visualization guide for business professionnals.
Infographic	An abbreviation of "information graphic." Simply put, an infographic uses visual cues to communicate information. They do not need to contain a certain amount of data, possess a certain complexity, or present a certain level of analysis.	Lankow et al.
Infographic	It is another form of data visualization becoming more popular in evaluation. Infographics are tipically communication tools composed of several graphs, diagrams, or illustrations related to a single topic one page or webpage long. They are like dashboards in their simplicity and reliance on clear data visualizations for at-a-glance comprehension. Unlike dashboards, infographics are developed primarily for communication with externals stakeholders, usually include	Azzam et al. 2013. Data visualization and Evaluation.

	other graphic elements like icons and tipography, and sometimes coordinate the multiple graphs to tell a story about an organization.	
Infographic	Infographics and visualization exist on a continuum…every infographic and every visualization has a presentation and an exploration componenent: they present, but they facilitate the analysis of what they show, to different degrees.	Cairo 2013. The functional art.
Infographics	In the last few years, the way we design infographics has changed significantly. Infographics have evolved from static graphics to rich, interactive experiences with animation and video elements, all tailored to the uniqueness of the content, instead of pressing it into a precast mold.	Suleman Babar 2016.Diverse And Engaging Instances Of Interactive Infographic Design. Smashing magazine
Infographics	[Visual] representations of information, data or knowledge — are often used to support information, strengthen it and present it within a provoking and sensitive context, depending on designer's creativity.	Friedman 2008. Data visualization and Infographics.
Information graphics (Infographics)	Often target general audiences by integrating decorative elements or narrative within designs. These visuals displays usually found in journalistic or public contextes can include a combination of graphics, text and numbers. Unlike InfoVis, that ask the user to interact with fluid information, infographics and statistical graphics are visual representantions that communicate known or fixed data.	Grainger et al. 2016. Environmental data visualisation for non-scientific contexts: Literature review and design framework.
Information visualisation (infoVis)	A subset of visualisation research that uses computer-based systems to provide interactive visuals representations of datasets designed to help people carry out tasks more effectively.	Munzner 2014 in Grainger et al. 2016. Environmental data visualisation for non-scientific contexts:Literature review and design framework.
Information visualization	Faced with huge volume of data, scientists and engineers write computers programs to render data as images, making it possible to visually search for and scrutinize patterns in the data. generally speaking, information visualization comprises a set of tools and techniques for distinguishing the "forest" from the "trees", for literally drawing out the big picture from a myriad of data details.	Sack,Warren, 2011. Aesthetics of information visualization. In: Lovejoy et al. Context Providers: Conditions of Meaning in Media Arts
Narrative Visualization	A combination of sorytelling techniques and interactive data visualizations.	Rodriguez et al. 2015. Telling Stories with Data Visualization.
Visualisation des données	La présentation d'information quantitative sous forme graphique.	Igler 2020. Qu'est-ce que la visualisation des données?
Visualisation de données	Graphique sur lequel des points sont reportés en respectant fidèlement les valeurs qui leur sont associées.	Grandjean 2015. Introduction à la visualisation de données :

		l'analyse de réseau en histoire.
Visualisation de données	Techniques utilisées pour communiquer des informations à partir de données par le biais d'une représentation visuelle.	Microstrategy 2021. Comprendre la visualisation des données.
Visualisation	Applies to the process of making somethingseeable to the eye, and the subsequent output of that process. Data visualisation and visualisation are used interchangeably as umbrella terms to encompass all visual representations of data that primarily aim to facilitate the communication of information; ais understanding through presentation, exploration or analysis; and in some non-professionals contexts, raise awareness and elicit effective responses.	Grainger et al. 2016. Environmental data visualisation for non-scientific contexts: Literature review and design framework.
Visualisation	The first and main goal of any graphic and visualization is to be a tool for your eyes and brain to perceive what lies beyond their natural reach.	Cairo 2013. The functional art.
Visualization	the study of mechanisms in computers and in humans which allow them in concert to perceive, use, and communicate visual information.	McCormick et al. 1987 in Lohse et al. 1994. A Classification of Visual Representations.
Visualization	the use of computer-supported, interactive, visual representations of data to amplify cognition.	Card et al. 1999 in Möller, Tory, 2004. Rethinking Visualization: A High-Level Taxonomy.