

# QUAND LE GÉOMATICIEN RENCONTRE LE DATA ANALYST

Un plan en 4 étapes qui allie le meilleur  
de la cartographie et de la visualisation de données  
pour booster vos analyses



EMMANUEL NDOFUNSU

# INTRO

De mes années universitaires en géographie à ma spécialisation en cartographie à l'Université d'Orléans, ma passion pour le design, le voyage et les cartes ne m'a jamais quitté. Chaque carte, pour moi, est bien plus qu'une simple représentation : elle incarne une histoire, une aventure.

En tant que géomaticien et formateur, j'exerce dans le monde fascinant des SIG (Systèmes d'Information Géographiques), alliant l'art esthétique de la cartographie à la technicité de l'analyse spatiale. Cependant, au fil du temps, j'ai ressenti le besoin d'aller au-delà, de repousser les limites de ma compréhension.

Tout en adoptant les avancées technologiques rapides de l'analyse de données, une révélation m'est apparue lors de ma participation à une formation sur Tableau Software, un logiciel de data visualisation : la facilité déconcertante avec laquelle une carte pouvait être créée à partir d'un simple fichier Excel. En tant que géomaticien, cette découverte a remis en question tout ce que je savais - pourquoi était-ce plus rapide, plus facile et esthétiquement plus agréable avec Tableau par rapport à des outils de SIG traditionnels tels que QGIS ?

Au lieu de voir cela comme une confrontation, j'ai choisi de l'envisager comme une opportunité : combiner le meilleur des deux mondes pour optimiser mes compétences analytiques. C'est ainsi que j'ai élaboré un plan en 4 étapes, conçu pour permettre à chacun de maximiser son potentiel en matière d'analyse de données spatiales. Ce plan, que je détaillerai dans cet e-book, constitue le cœur de ma proposition.



Avec cet e-book, je souhaite partager avec vous, que vous soyez un géomaticien passionné, un data analyste débutant ou simplement curieux des possibilités offertes par la convergence de ces deux mondes, je vous invite à vous joindre à ma quête pour répondre à une question apparemment simple mais profondément philosophique : Cartographie ou data visualisation ? Ensemble, nous découvrirons comment tirer le meilleur parti de ces domaines pour réaliser des analyses de données exceptionnelles.

**Plongez dans ce voyage avec moi, découvrez les merveilles et les défis de fusionner deux mondes, et explorez les nouvelles frontières de l'analyse de données.**



# SOMMAIRE

## 1 Fondamentaux en cartographie et dataviz

- I. Qu'est-ce que la cartographie ?
  1. Comment la cartographie façonne notre compréhension du monde
  2. La sémiologie graphique de Bertin
  3. Quelques normes à respecter
  4. Cartes, croquis et plans
- II. Qu'est ce que la data visualisation ?
  1. La révolution des données a changé la façon dont nous interprétons le monde autour de nous
  2. Origines
  3. Big Data, Storytelling, conception et limites
- III. La cartographie comme précurseur de la data visualisation ?

## 2 Défis et Biais, où carto et dataviz peuvent dérapier

- I. Les zones d'ombre de la cartographie
  1. Biais et influence des cartes
  2. Une démocratisation sous contrôle ?
- II. Les écueils de la dataviz
  1. Le bruit et le « chart junk »
  2. Défis et enjeux

## 3 Fusionner carto et dataviz : le guide

- I. Mariage des forces : quand la carto rencontre la dataviz
  1. Cartographie et dataviz
  2. Chevauchement entre géomatique et dataviz
  3. Des cas où la fusion de la carto et de la dataviz a révélé des insights incroyables

## 4 Quatre étapes vers la maîtrise analytique

Étape 1 : Collecte et exploration des données, la base de toute bonne histoire

1. Collectes des données
2. Exploration initiale avec Microsoft Excel
3. Exploration initiale avec QGIS
4. Exploration initiale avec Python
5. Étude de cas

Étape 2 : Nettoyage et premières visualisations

1. Données « propres » : Microsoft Excel pour visualiser
2. Données à nettoyer : la puissance de Python
3. Étude de cas

Étape 3 : Choix du bon outil et de la bonne technique

1. Outils spécialisés pour la cartographie : le choix QGIS
2. Outils simples : Tableau Software et Power BI
3. Comment exploiter le meilleur des deux ?
4. Étude de cas

Étape 4 : L'art du storytelling, narration et interprétation

1. Faire parler la donnée
2. Créer des présentations qui résonnent
3. Étude de cas

## 5 Challenges et Succès

I. Les erreurs fréquentes et comment les surmonter

1. Biais et représentativité
2. Trop d'information
3. Manque de context

II. Les moments "Eurêka" dans la fusion de la carto et de la dataviz

1. Révéler l'invisible
2. Un vent de fraîcheur

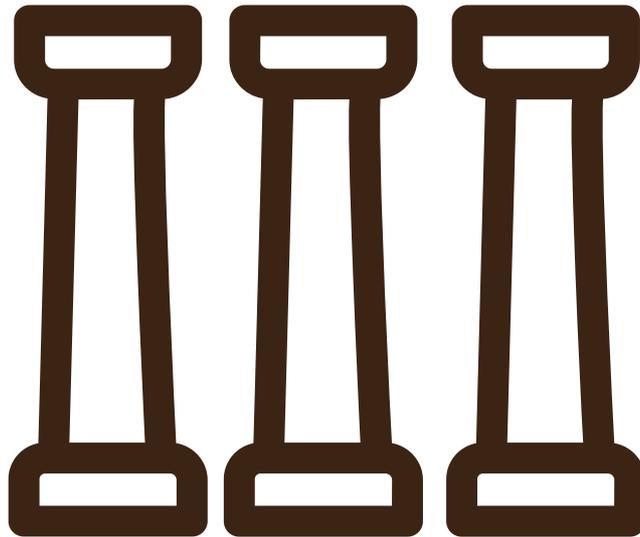
III. Conclusion : transformation

1. Passer d'un simple consommateur de cartes et de données à un narrateur qui utilise ces outils pour révéler et raconter des histoires puissantes
2. Méthodologie et philosophie datando
3. Votre dose de data vitaminée
4. Formation en dataviz



# CHAPITRE 1

## FONDAMENTAUX EN CARTOGRAPHIE ET DATAVIZ



# Qu'est-ce que la cartographie ?

*"La cartographie est concernée par la compilation, la construction et la présentation des cartes. Une carte est une représentation, généralement sur une surface plane, de l'ensemble ou d'une partie de la surface terrestre ou d'une autre sphère céleste."*

Arthur H. Robinson

La cartographie est la science, l'art et la technique de créer et d'utiliser des cartes pour représenter une zone, un concept ou un phénomène. Elle englobe l'ensemble du processus, de la collecte des données à la représentation graphique sur une surface plane à un moment donné.

Une carte est principalement un outil de communication, permettant de visualiser des informations **spatiales** de manière simplifiée et efficace. La cartographie est bien utile pour naviguer (merci Waze) mais pas que. On l'utilise en urbanisme, dans la recherche ou encore dans la visualisation de phénomènes complexes. Les cas d'utilisation de la carto sont sans fin, et elle s'adapte continuellement aux avancées technologiques et aux besoins changeants de la société.

## La cartographie a façonné notre compréhension du monde

Rien n'égale l'excitation que procure la cartographie, à l'exception peut-être d'une belle histoire. Imaginez donc l'Histoire fascinante de la cartographie (avec un grand H, s'il vous plaît). Cette discipline a évolué au fil des besoins, des découvertes et des avancées technologiques de l'humanité. Elle a façonné notre manière d'explorer, de commercer, de faire la guerre, de faire de la science et de comprendre notre place dans le monde.



Les premières cartes connues remontent aux civilisations antiques des Babyloniens, Égyptiens et Grecs. Le Grec Anaximander, serait d'ailleurs le premier à avoir réalisé une carte. En 1467, Ptolémée, dans son ouvrage « Géographie », pose les bases pour les cartes. Son ouvrage restera une référence jusqu'au Moyen Âge.

Au Moyen Âge, les cartes médiévales étaient plus axées sur la représentation théologique et conceptuelle du monde que sur l'exactitude géographique. La « Carte en T » ou « Carte en TO » pour *Terrarum Orbis*, par exemple, est une représentation symbolique du monde connu.

La Renaissance est une période de redécouverte des savoirs antiques et d'exploration du monde. La cartographie devient cruciale pour les grandes puissances maritimes. Gérard Mercator, avec sa projection cartographique, a révolutionné la navigation maritime. Au XIX<sup>ème</sup> siècle, avec l'avènement de la géographie moderne, des figures comme le naturaliste allemand Alexander Von Humboldt ont souligné l'importance de la cartographie précise pour la compréhension **scientifique** du monde. Les cartes topographiques gagnent en précision grâce à de meilleures méthodes de mesure et d'observation.



Carte en T ou carte en TO (pour *Terrarum Orbis*) des *Étymologies* d'Isidore de Séville

Carte de la Scandinavie reconstituée d'après la *Géographie* de Ptolémée, 1467.



XXème siècle, l'auteur de cet e-book naît, la technologie a radicalement transformé la cartographie. Est-ce que ces faits sont liés ? Certainement pas.

Avec l'arrivée des satellites et des Systèmes d'Information Géographique (SIG), la précision et l'accessibilité des cartes ont été grandement améliorées. Des chercheurs comme Roger Tomlinson, souvent appelé le « père du SIG », ont été essentiels à cette transformation.

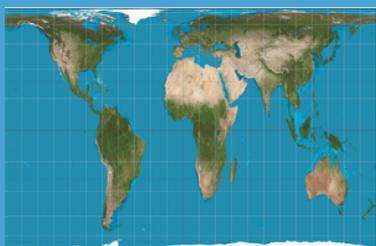
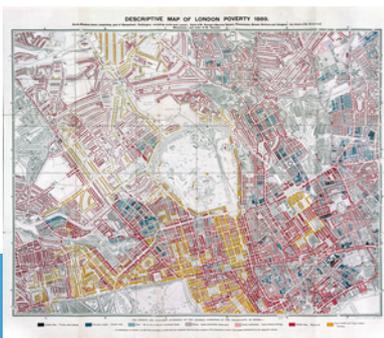
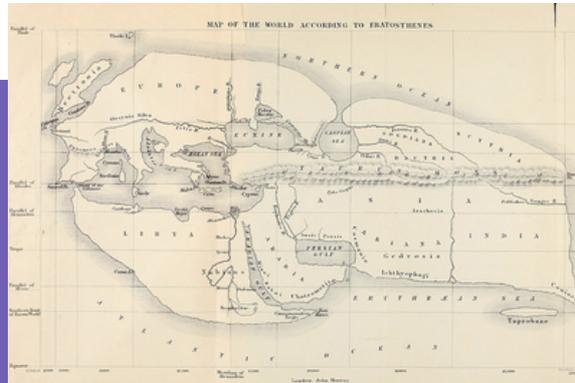
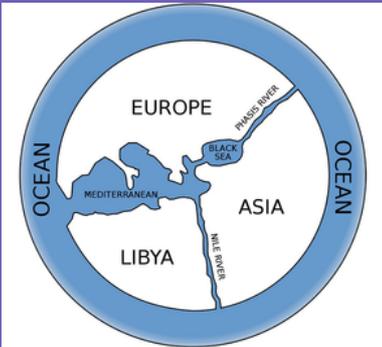
Et nous voilà au XXIème siècle, la cartographie numérique avec des plateformes comme Google Maps, a rendu la géographie **accessible** à tous. La carto participative et les projets open source, tels qu'OpenStreetMap, ont décentralisé la création de cartes.

Il est vraiment passionnant de constater à quel point la cartographie a été façonnée par l'Histoire des Hommes. On peut donc naturellement se questionner sur les enjeux de notre société actuelle afin d'anticiper les prochaines étapes de la cartographie. C'est l'une des réflexions qui alimenteront les prochaines pages.

*Roger Tomlinson, le « père du SIG »*



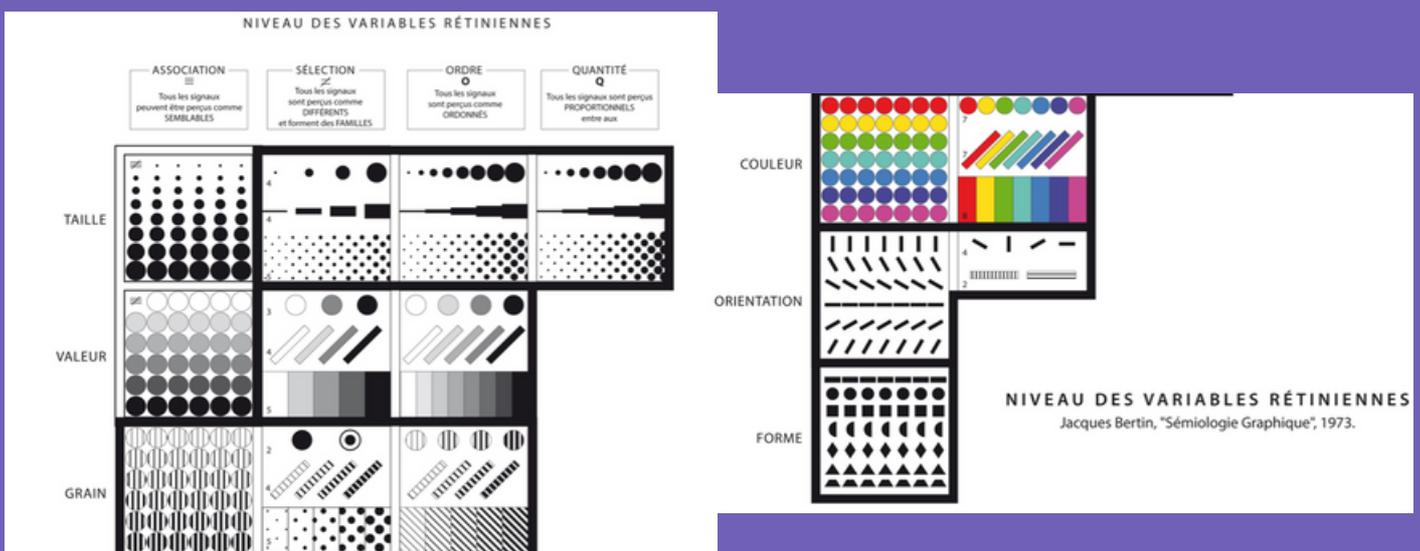
Pour aller plus loin, je vous invite à consulter l'article "12 cartes qui ont changées notre vision du monde" que vous trouverez sur l'excellent blog de voyage : [www.atlasandboots.com](http://www.atlasandboots.com).



Ainsi depuis les premiers jours de notre civilisation, nous avons cherché à comprendre et à représenter notre environnement. La cartographie, de l'ancienne Babylone aux travaux de Ptolémée, a toujours été l'outil de choix pour saisir la complexité du monde géographique. Elle représente un premier pas dans la transformation de données brutes - qu'il s'agisse de reliefs, de frontières ou de voies navigables - en informations exploitables

## La sémiologie graphique de Jacques Bertin

En cartographie, la sémiologie graphique est l'étude des signes, axée sur la façon dont l'information est représentée et interprétée visuellement. Jacques Bertin, souvent considéré comme l'un des pères de la **sémiologie graphique**, a largement contribué à formaliser cette discipline dans son ouvrage majeur "Sémiologie Graphique". Bertin a proposé un ensemble de **règles** et de **principes** pour la représentation visuelle de l'information, soulignant l'importance des choix dans l'utilisation des formes, des couleurs, des positions et d'autres éléments visuels pour communiquer clairement et efficacement des données complexes. La sémiologie graphique, grâce à des penseurs comme Bertin, a jeté les bases pour la cartographie moderne, en mettant l'accent sur la clarté, la lisibilité et l'interprétation correcte des données spatiales.



## Quelques normes à respecter

Attention, police !

La cartographie utilise également un ensemble de **normes** pour communiquer des informations spatiales de manière claire et concise. Ces normes sont essentielles pour permettre au lecteur de comprendre la carte sans ambiguïté. Parmi ces normes, je citerai l'échelle, la légende, les symboles, les couleurs, les lignes de niveau, la rose des vents, la projection, les graticules, les coordonnées, le titre ou encore les métadonnées. Elles sont primordiales pour assurer que la carte est non seulement esthétiquement agréable, mais aussi précise, informative et facile à comprendre.

Le choix des couleurs se doit également de respecter quelques normes. N'utilisez pas la couleur blanche pour représenter des données. Le blanc est au contraire utilisé lorsqu'il y a absence de données.

Mon top tips pour créer des cartes originales tout en respectant ces normes :

- Utilisez des couleurs iconiques : aidez-vous d'outils en ligne qui génèrent des palettes de couleurs afin de choisir celle qui colle le mieux à votre sujet
- Créez votre propre rose des vents : cela rendra votre carte unique.
- Réfléchissez bien en amont à votre niveau d'échelle : une échelle trop grande peu rendre l'intégration de toutes vos données difficiles.
- Faites un grossier croquis de votre carte avant de commencer.
- Essayez de retransmettre les "vibes" du lieu que votre carte représente grâce au couleurs, à des images, logos ou encore une police.

Lorsque j'ai ma casquette de formateur en SIG, j'aime mettre l'accent sur ces règles trop souvent négligées.

Je rappelle souvent qu'une maîtrise appropriée de ce code est ce qui distingue une bonne carte d'une carte potentiellement trompeuse ou difficile à interpréter. Et lorsque j'ai ma casquette du FC Nantes, je pleure devant mon poste de télévision.



## Cartes, croquis et plan

Petit encart sur une question qui revient souvent, quels sont les différences entre carte, croquis et plan ?

Alors qu'**une carte** est une représentation des espaces géographiques sur un support, qu'il soit physique ou numérique, elle vise à transmettre une information géospatiale précise, souvent à des échelles variées, et peut couvrir des territoires allant de vastes régions à des villes entières. Les cartes sont souvent détaillées, offrant une vue d'ensemble ainsi que des informations spécifiques sur des caractéristiques telles que les frontières, les reliefs, les voies de communication et autres éléments pertinents.

**Un croquis**, quant à lui, est une représentation dessinée rapide et souvent simplifiée, réalisée à main levée. Il vise généralement à capturer l'essence ou une caractéristique particulière d'un espace ou d'un objet, plutôt qu'à fournir une représentation précise ou à l'échelle. Dans le contexte géographique, un croquis peut servir à noter rapidement les caractéristiques d'un paysage ou les éléments clés d'un lieu.

**Le plan**, de son côté, est une représentation détaillée et généralement à l'échelle d'une structure ou d'un espace particulier, comme un bâtiment, une pièce ou une parcelle de terrain. Il offre une vue de dessus, mettant l'accent sur les dimensions précises, la disposition et les relations spatiales entre les éléments. Contrairement à une carte, qui couvre de plus grandes étendues, un plan se concentre sur un espace délimité avec une grande précision.

En somme, bien que ces trois éléments - cartes, croquis et plan - impliquent tous une représentation spatiale, ils diffèrent par leur objectif, leur précision et leur portée.

Dans le contexte moderne, alors que nous sommes submergés par une avalanche de données, une nouvelle forme de cartographie a émergée, on sort des sciences humaines et de la géographie, pour aborder la science de la donnée (data science) et plus précisément la visualisation de données (on garde communément le terme anglophone data visualisation/dataviz). Certains affirment que la visualisation de données émerge comme le successeur logique de la cartographie. Est-ce le cas ?

Mais d'ailleurs, c'est quoi la **dataviz** ?

# Qu'est ce que la data visualisation

La data visualisation est le processus de représentation graphique de l'information et des données. En utilisant des éléments visuels comme des graphiques, la visualisation des données offre une manière accessible de voir et de comprendre des tendances, des schémas et des insights (aperçu) dans les données. L'objectif principal est de faciliter la compréhension de l'information complexe en la transformant en une forme visuelle intuitive, permettant ainsi aux utilisateurs de reconnaître des modèles et des structures qui seraient autrement difficiles à appréhender dans des formats textuels ou tabulaires.

Bien réalisée, la visualisation des données peut aider à la prise de décision, à la mise en évidence de phénomènes cachés et à la communication d'idées de manière efficace.

Je précise donc qu'il n'y a pas nécessairement de notion de géographie ou de spatialité en dataviz. Ceci dit, la carte peut être utilisée comme élément visuel.

## **La révolution des données a changé la façon dont nous interprétons le monde autour de nous**

La visualisation des données change fondamentalement la manière dont nous interprétons notre société. Elle offre une manière de voir les **tendances**, les modèles et les anomalies qui seraient autrement invisibles dans les données brutes. Ne vous est-il jamais arrivé en scrollant Facebook de tomber sur un graphique mettant en avant des tendances plus choquantes les unes que les autres ? Si ce n'est pas le cas, je vous invite vraiment à suivre le compte World of Statistics (@stats\_feed sur Instagram ou X).

## **Origines**

Même si l'on pourrait penser que la visualisation des données est un phénomène relativement récent, elle a des racines historiques profondes. Un exemple célèbre est la carte de John Snow de 1854, qui a montré la propagation d'une épidémie de choléra à Londres. En traçant les cas sur une carte, Snow a pu identifier une pompe à eau contaminée comme étant la source de l'épidémie. Origine de la dataviz ou origine des SIG ?

Le débat est lancé.

Edward Tufte est à la data visualisation ce que Jacques Bertin est à la cartographie. Souvent considéré comme le père de la visualisation des données, Tufte a écrit une série d'ouvrages incontournables comme « The Visual Display of Quantitative Information ». Il prône la clarté, la précision et l'efficacité dans la visualisation des données.

Au début du XXIème siècle, la quantité de données produites et stockées a explosé, le terme de « Big Data » naît : c'est la révolution.

## Big Data

Le **Big Data** fait référence à d'immenses volumes de données, si vastes et complexes qu'ils dépassent la capacité des outils traditionnels de gestion de bases de données à les stocker, les traiter et les analyser efficacement. Ces données peuvent provenir de diverses sources, comme les médias sociaux, les transactions commerciales, les capteurs, les appareils connectés et bien d'autres. Ce qui caractérise le Big Data n'est pas seulement sa taille, mais aussi sa variété (différents types de données, structurées ou non) et sa vélocité (la vitesse à laquelle de nouvelles données sont générées et collectées). Les technologies et méthodologies associées au Big Data offrent d'énormes opportunités pour extraire des **insights**, améliorer la prise de décision et créer de nouvelles formes de valeur dans divers secteurs, de la finance à la santé en passant par le marketing et la recherche scientifique. Oui, on a dit **révolution**.



Les **outils de visualisation** sont devenus essentiels pour comprendre ces vastes ensembles de données. De nombreux outils comme Tableau Software ou Microsoft Power BI ont été développés pour aider les chercheurs, analystes et entreprises à visualiser l'information.

Ces outils ont démocratisé la visualisation des données, la rendant accessible à tous.

## Storytelling

Alberto Cairo, dans son livre « The Truthful Art », aborde la notion de narration avec les données. Il souligne l'importance de l'intégrité, de la précision et du récit pour faire ressortir des insights pertinents de l'information. Je pourrais réaliser un livre entier sur ce sujet que je trouve captivant. Je vais me contenter d'un paragraphe.

Le **storytelling**, ou l'art de raconter des histoires, joue un rôle crucial dans la data visualisation. Alors que les données brutes peuvent souvent sembler abstraites ou dépourvues de sens pour le grand public, intégrer ces données dans une narration cohérente les rend accessibles, compréhensibles et **mémorables**. En contextualisant les données dans une trame narrative, on donne du sens et de la pertinence à l'information, permettant aux utilisateurs de se **connecter émotionnellement** et intellectuellement aux insights présentés. Le storytelling en data visualisation ne se contente pas de présenter des faits, il guide le public à travers une exploration, mettant en évidence les points clés, révélant les tendances et, finalement, livrant un message ou une conclusion. Dans un monde saturé d'informations, une visualisation de données bien racontée peut émerger, capturer l'attention et inspirer l'action ou la réflexion. Des outils comme le logiciel Tableau Software intègre dans son interface un onglet storytelling aidant l'utilisateur à composer son histoire. Pour approfondir le sujet, je vous recommande la lecture de "Storytelling with data" de Cole Nussbaumer Knaflic. Et je finirai en là citant :



**Avoir toutes les informations au monde à porté de main ne rend pas la communication plus facile : ça la rend plus difficile.**

Cole Nussbaumer Knaflic

## Conceptions et limites

Dona Wong, dans « The Wall Street Journal Guide to Information Graphics », insiste sur l'importance du design dans la visualisation des données. Une visualisation bien conçue peut transmettre des informations rapidement et efficacement, tandis qu'une mauvaise peut induire le lecteur en erreur. Et avec la puissance de la visualisation des données vient une **responsabilité**. Catherine D'Ignazio et Lauren F. Klein, dans « Data Feminism », explorent les implications **éthique** et **sociales** de la visualisation des données, en soulignant comment elle peut renforcer ou contester les inégalités existantes. Elles offrent une perspective rafraîchissante et nécessaire sur le monde de la data science et de la visualisation en explorant comment la visualisation des données, souvent perçue comme neutre, peut en réalité perpétuer ou même exacerber les biais et inégalités existants dans la société.

Un exemple concret est la reconnaissance faciale. Les systèmes de reconnaissance faciale sont formés à l'aide de vastes bases de données contenant des images de visages. Si ces bases de données sont principalement constituées d'images d'hommes blancs, le système sera moins précis pour reconnaître les visages de femmes, de personnes de couleur ou d'autres groupes sous-représentés. Les visualisations ou analyses basées sur ces systèmes peuvent alors donner une image biaisée, renforçant involontairement les **stéréotypes** existants et produisant des résultats **discriminatoires**.

D'Ignazio et Klein soulignent que ces problèmes ne sont pas simplement des "bugs" technologiques, mais reflètent des structures de pouvoir sous-jacentes. Elles plaident pour une approche féministe de la data science, qui prend en compte les questions **d'équité**, **d'inclusion** et de **justice** sociale dès les premières étapes de la collecte et de l'analyse des données. En interrogeant les méthodes et les résultats à travers cette lentille, on peut concevoir des visualisations qui non seulement informent, mais aussi contestent les inégalités et plaident pour un changement positif.

Comme tout outil, la dataviz doit être utilisée avec discernement, intégrité et un sens aigu de son impact potentiel sur la société. A l'heure où les « fake news » fleurissent les unes après les autres, il est toujours peinant de voir ces faits appuyés par des dataviz biaisées.

# La cartographie comme précurseur de la data visualisation ?

La cartographie, l'art de la représentation graphique des espaces, est l'une des formes les plus anciennes et les plus sophistiquées de visualisation des données.

Loin d'être simplement une représentation topographique du monde qui nous entoure, la cartographie intègre, analyse et présente des données pour **faciliter** nos déplacements et la compréhension de phénomènes qui nous entourent.

Tout comme la data visualisation moderne, l'acte de cartographier nécessite une transformation des données brutes en quelque chose de visuellement compréhensible. Un géographe, cartographe ou **géomaticien** (celui qui exploite les données pour modéliser le territoire) doit prendre des mesures, des observations et d'autres formes de données brutes, puis les traduire en symboles, lignes et couleurs sur une carte.

Tout comme un bon graphique ou une bonne visualisation offre une perspective sur un ensemble de données, une carte donne une vue d'ensemble d'une région géographique. Elle permet de comprendre des relations spatiales, des proximités et d'autres phénomènes géographiques qui seraient autrement invisibles ou incompréhensibles.

Tout comme la dataviz utilise des formes, des couleurs et d'autres éléments visuels pour représenter différentes variables, la cartographie a sa propre sémiologie graphique et règles pour représenter différents éléments géographiques ou des phénomènes d'intérêt. Ces éléments sont essentiels pour transmettre des informations sans encombrer la carte.

Que ce soit une carte pour aider les voyageurs à naviguer ou une carte qui montre la propagation d'une maladie, l'objectif ultime est d'aider le lecteur à prendre une décision ou à comprendre un phénomène.

Tout comme les outils modernes de visualisation des données offrent souvent une interactivité permettant aux utilisateurs d'explorer des ensembles de données, les cartes numériques, permettent également une exploration interactive, comme le zoom, le déplacement, la sélection ou l'affichage de données/couches supplémentaires.

Les géomaticiens, comme les experts en dataviz, racontent des histoires. Une carte peut raconter l'histoire de la migration des populations, de la propagation d'une épidémie, ou de la transformation d'une ville au fil du temps.

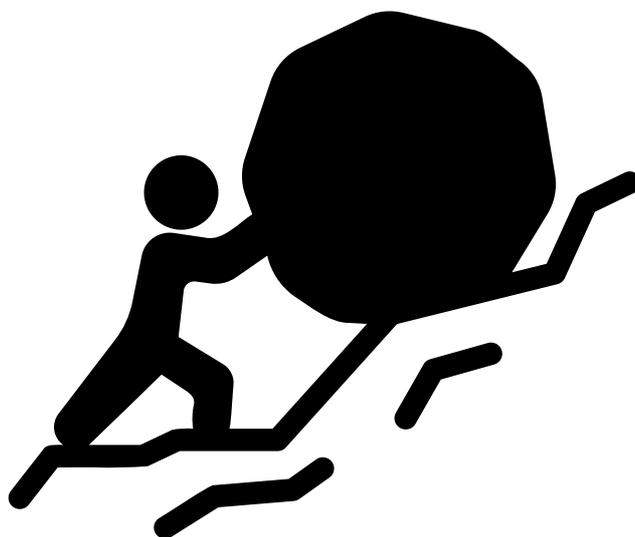
Une conclusion se précise, la cartographie n'est pas simplement un précurseur historique de la visualisation des données, elle en est une forme intrinsèque. Les principes qui guident la création d'une carte efficace et informative sont les mêmes que ceux qui sous-tendent toute bonne visualisation des données : clarté, précision, et le pouvoir de révéler le monde sous un jour nouveau. Dans notre ère numérique saturée de données, la fusion de la cartographie traditionnelle avec les nouvelles formes de data visualisation offre un potentiel sans précédent pour la compréhension et l'exploration de notre monde complexe.

Dans les deux cas, qu'il s'agisse de cartographie ou de dataviz, l'objectif reste le même : rendre l'invisible visible, transformer l'information brute en insights significatifs. L'information géographique, un élément central de la cartographie depuis toujours, se manifeste aujourd'hui comme une composante essentielle de la data moderne, établissant un pont entre ces deux mondes et soulignant l'importance continue de la spatialité dans notre compréhension du monde.

**La cartographie n'est pas  
simplement un précurseur historique  
de la visualisation des données, elle  
en est une forme intrinsèque**

# CHAPITRE 2

**DÉFIS ET BIAIS,  
OÙ CARTO  
ET DATAVIZ  
PEUVENT DÉRAPER**



# Les zones d'ombre de la cartographie

Lors de mon année d'échange universitaire à The University of Southern Mississippi, j'ai eu la chance d'ouvrir mon esprit de cartographe à une nouvelle bibliographie, américaine. Un ouvrage a particulièrement capturé mon attention : « The Power of Maps » écrit par Denis Wood en 1992.

## Biais et influence des cartes

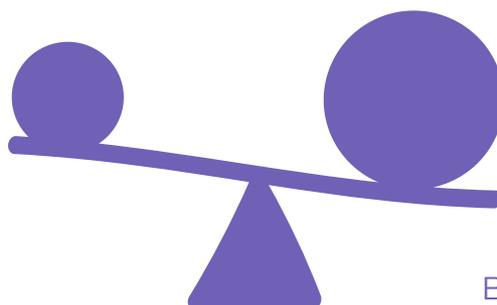
Dans ce livre, Wood explore la nature profondément **persuasive** et **influyente** des cartes. Plutôt que de les considérer comme de simples outils neutres pour représenter la réalité, il nous invite à voir les cartes comme des constructions qui transportent avec elles un certain pouvoir, des **intentions** et des **biais**. Plusieurs thèmes y sont abordés dont la non-neutralité des cartes. Wood soutient que toutes les cartes sont biaisées, elles sont le produit de choix réalisés par les cartographes qui décident ce qui est montré, comment et pourquoi.

Je ne vous apprend rien de nouveau ici, il est évident que vous vous méfiez déjà des cartes générées en quelques minutes et présentées en direct sur BFM TV... N'est-ce pas ?

Selon Wood, les cartes ont souvent été utilisées par ceux qui détiennent le **pouvoir** pour asseoir leur autorité ou légitimer leurs revendications. Nous y assistons tristement, les cartes peuvent délimiter des territoires, marquer des propriétés, ou même « effacer » des peuples ou des lieux de l'histoire.

### Triste réalité.

De nombreux choix sont faits lors de la création d'une carte : quelle projection utiliser, quels éléments inclure ou exclure, comment symboliser certaines données, etc. Ces choix peuvent profondément influencer la manière dont nous interprétons la carte et, par extension, la réalité qu'elle est censé représenter. Denis Wood examine comment les cartes sont utilisées dans les programmes éducatifs, influençant ainsi la manière dont les générations apprennent à voir le monde.



Biaisée cette illustration ?

Prenons un exemple concret : les cartes du monde utilisées dans les salles de classe. La quasi-totalité des écoles utilisent la projection de Mercator, une représentation cartographique qui grossit considérablement les régions proches des pôles, comme l'Europe, par rapport aux régions équatoriales. L'Afrique, par exemple, apparaît beaucoup plus petite en comparaison de l'Europe, bien qu'elle soit en réalité plusieurs fois plus grande en superficie.

Ce choix de projection, tout en étant techniquement utile pour certaines applications, a des implications pédagogiques profondes. Il peut subtilement renforcer l'idée de la prééminence ou de l'importance des pays du Nord par rapport à ceux du Sud. Au fil des ans, en étudiant de telles cartes, les élèves peuvent, sans le savoir, intégrer une vision biaisée de l'importance relative et de la taille des nations et des continents.

Wood soutient que de tels choix, souvent invisibles ou non questionnés, façonnent la manière dont les générations perçoivent le monde, ses hiérarchies et ses relations. Il plaide pour une éducation cartographique plus critique, où les élèves sont encouragés à questionner les cartes, à comprendre les choix qui les sous-tendent et à reconnaître leur pouvoir en tant qu'outils de représentation, et non simplement comme des reflets neutres de la réalité.



## Une démocratisation sous contrôle ?

J'aimerais à présent entrer un peu plus en détail sur un dernier thème abordé dans « The Power of Maps » concernant l'évolution des cartes. Avec l'arrivée des outils numériques et des SIG, la capacité de créer, modifier et distribuer des cartes est devenue **accessible** à un public plus large. Avant cette ère, la création de cartes était souvent réservée aux experts ou à des institutions avec des ressources considérables. Désormais, presque tout le monde peut créer une carte (Et si vous en doutez, je vous invite à visiter la page YouTube de GEOSOFT sur [www.youtube.com/GEOSOFTAMJGROUPE](http://www.youtube.com/GEOSOFTAMJGROUPE), une série de tutoriel vous explique comment, simplement et gratuitement, faire de la cartographie avec le logiciel QGIS).



Les technologies numériques, en particulier la télédétection et les satellites, ont permis d'obtenir des cartes beaucoup plus précises et actualisées en temps quasi réel. Par conséquent, des phénomènes dynamiques tels que le trafic, les phénomènes météorologiques, et même la propagation des maladies peuvent être cartographiés en **direct**. Nous avons pu observer ce type de cartographie avec la pandémie du COVID19 de 2020.

Les cartes numériques permettent une interaction sans précédent. Les utilisateurs peuvent zoomer, déplacer, cliquer sur des éléments pour obtenir plus d'informations, filtrer les couches d'information, etc. Cette interactivité a fondamentalement changé la manière dont nous consommons l'information cartographique.

Bien que la technologie ait apporté une précision accrue, cela ne signifie pas que les cartes numériques sont exemptes de biais. Denis Wood souligne que, tout comme leurs homologues traditionnels, les cartes numériques sont également le produit de choix et de décisions. Ces choix peuvent être influencés par les sources de données, les algorithmes utilisés, ou même par les intentions des entreprises ou des entités qui créent ces cartes.

Enfin, les plateformes de cartographie participative comme OpenStreetMap permettent à quasi n'importe qui de contribuer activement à la création de cartes. Cela peut offrir une perspective plus démocratique et inclusive, mais soulève également des questions sur la précision, la vérifiabilité et la représentativité.

Voilà un tableau très sombre de la cartographie qui est dressé par Denis Wood. Je vous invite à considérer ces évolutions à travers une lentille critique. Bien que les cartes numériques offrent de nombreuses possibilités nouvelles, elles portent également avec elles des défis et des responsabilités, tant pour les créateurs que pour les consommateurs.



## Les ecueils de la dataviz

On peut évidemment également biaiser une dataviz. Mais la visualisation de données moderne est à la croisée d'autres nombreux enjeux.

Si le déluge de données actuel offre des possibilités sans précédent pour informer, expliquer et persuader, il comporte également des défis majeurs.

### Le bruit et le « chart junk »

Avec l'explosion du big data, l'un des principaux défis est de distinguer ce qui est significatif de ce qui est simplement du bruit. Comme Edward Tufte le suggère, une visualisation efficace devrait éviter le « chart junk » (éléments graphiques superflus) et se concentrer sur une représentation claire et informative. Mais il est aussi important de raconter une histoire avec ses données. Avoir de vastes quantités de données est inutile si elles ne sont pas structurées d'une manière qui permet au lecteur de comprendre un message ou un insight clé. Sans une **histoire** convaincante, une visualisation risque de devenir un simple exercice esthétique. On retrouve ici notre concept de storytelling.

Et qui dit histoire dit « message » ou « morale ». Comme en carto, la manière dont les données sont présentées peut **influencer** fortement l'interprétation du public. Les concepteurs doivent faire preuve d'intégrité en évitant de tromper ou de manipuler le lecteur, intentionnellement ou non. Comme l'ont souligné Catherine D'Ignazio et Lauren F. Klein, la dataviz peut parfois perpétuer des biais ou des inégalités, et il est essentiel d'en être conscient et d'agir en conséquence.

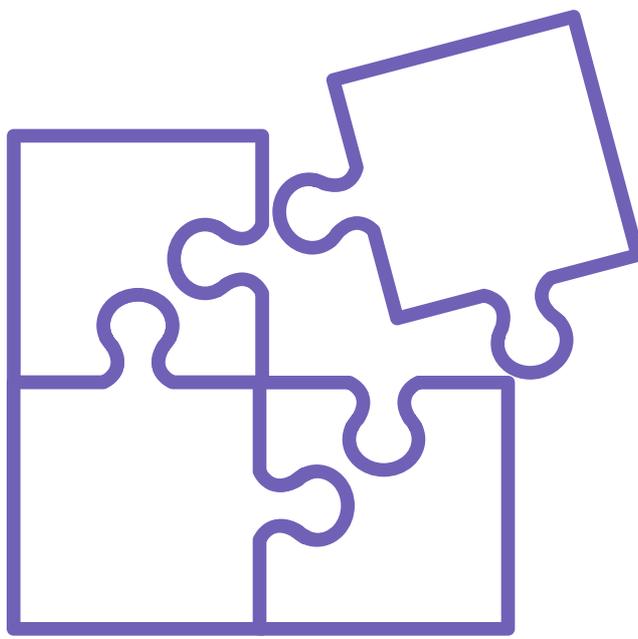
## Défis et enjeux

Une conception inadéquate peut non seulement obscurcir l'information, mais aussi induire en erreur. Il est important de respecter les principes de design pour garantir que les données sont présentées de manière à la fois esthétique et informative. A ceci s'ajoute l'enjeu suivant : les visualisations doivent être conçues de manière à être accessibles à un large éventail de publics, y compris ceux qui peuvent avoir des déficiences visuelles ou d'autres handicaps.

Évitez d'utiliser des **couleurs** qui se confondent facilement, en particulier pour les personnes atteintes de daltonisme, telles que le rouge et le vert. Il est également recommandé d'éviter les combinaisons de couleurs avec de faibles contrastes, car elles peuvent être difficiles à distinguer pour les personnes ayant une vision réduite.

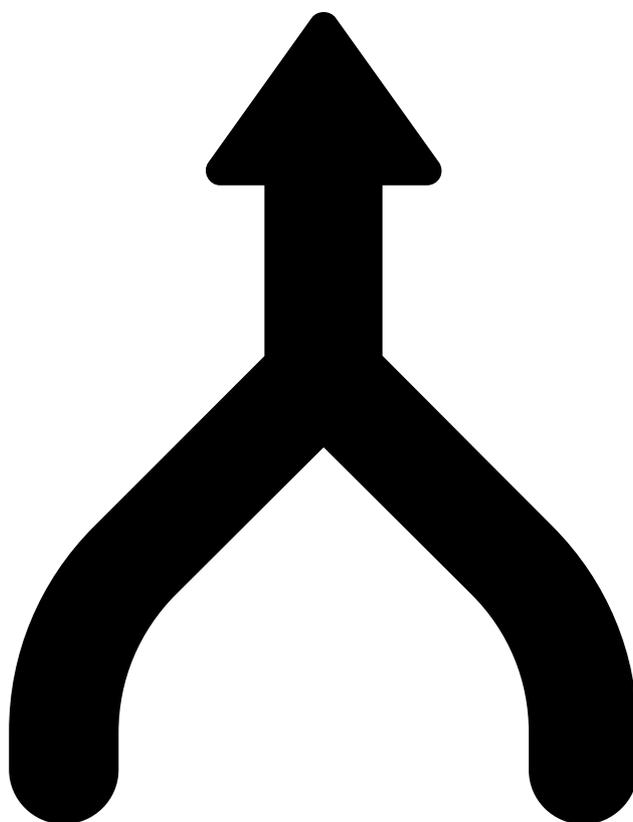
Des outils en ligne, tels que les vérificateurs de contraste de couleur, peuvent aider à valider vos choix. Je vous invite à tester l'outil d'Adobe ([color.adobe.com/fr](https://color.adobe.com/fr)) qui vous propose de recolorer vos visualisations afin de les rendre accessibles.

Enfin, n'oubliez pas des **légendes** claires et d'envisager des solutions alternatives, comme des motifs ou des **annotations**, pour assurer une **compréhension** optimale de vos visualisations par un large éventail de publics. Enfin, vos dataviz doivent refléter et respecter la diversité des données et des populations qu'elles représentent.



# **CHAPITRE 3**

## **FUSIONNER CARTO ET DATAVIZ : LE GUIDE**



La cartographie et la data visualisation, bien que distinctes dans leurs origines et leurs pratiques, convergent donc vers un objectif commun : **traduire** la complexité de l'information en formats visuellement intelligibles et accessibles. La fusion de ces domaines crée une plateforme puissante pour une communication et une compréhension plus approfondie.

Dans ce troisième chapitre, nous allons découvrir comment ces deux mondes se complètent.

## Mariage des forces : quand la carto rencontre la dataviz

### Cartographie et dataviz

**Dimension spatiale enrichie** : La cartographie se concentre traditionnellement sur la représentation de l'espace. Prenons, par exemple, une carte topographique d'une région montagneuse. Si cette carte est la base, elle montre les reliefs, les vallées, les rivières et peut-être quelques routes et villages. Elle donne une idée claire du "où".

En revanche, imaginez si cette carte était enrichie avec des outils de data visualisation pour y intégrer des informations temporelles, comme l'évolution du paysage sur dix ans. Des zones colorées pourraient montrer où la végétation a augmenté ou diminué, ou des flèches pourraient indiquer les mouvements de populations animales au fil des saisons. Des graphiques intégrés pourraient indiquer le volume des précipitations au cours de l'année dans différentes zones ou encore le nombre de visiteurs dans les principaux points d'intérêt.

En combinant la cartographie avec la data visualisation, cette carte topographique va au-delà de la simple représentation de l'espace. Elle donne des informations sur le "quand", avec l'évolution du paysage ; le "combien", avec les volumes de précipitations ou le nombre de visiteurs ; et même le "pourquoi", en montrant, par exemple, les conséquences d'un incendie ou d'un projet de reforestation sur la végétation.

**Complexité hiérarchisée** : Dans le domaine de la visualisation des données, il est fréquent de rencontrer des ensembles de données qui sont énormes ou très complexes. Prenons l'exemple des données de circulation dans une grande métropole. Si on devait simplement visualiser toutes les données de trafic en une fois, cela pourrait donner une image surchargée, difficile à interpréter.

C'est ici que la cartographie intervient. Imaginons une carte interactive de cette métropole. Au niveau le plus élevé, on pourrait avoir une vue d'ensemble de la ville avec les grands axes routiers et une indication colorée de la fluidité du trafic : une couleur claire pour un trafic fluide, une couleur sombre pour des zones encombrées. Cette vue macro permet à l'utilisateur d'avoir une idée générale de la situation du trafic.

Mais en zoomant sur un quartier spécifique, la carte pourrait révéler des détails supplémentaires : des rues secondaires, des points d'accidents récents, des travaux en cours, etc. Encore plus loin, en se concentrant sur une rue ou un carrefour en particulier, la carte pourrait fournir des données encore plus granulaires, comme le nombre de véhicules passant à une heure précise ou les temps d'attente aux feux de signalisation.

Cette capacité à passer d'une vue d'ensemble à des détails très précis, tout en gardant une organisation spatiale claire, est le pouvoir de la cartographie. Elle permet de hiérarchiser et de structurer la complexité des données, offrant à l'utilisateur une expérience navigable qui va du général au particulier.

**Dynamisme et interactivité** : Dans le monde moderne de la visualisation des données, l'interactivité est un élément clé pour engager et informer le public. Prenons l'exemple d'une carte représentant les émissions de CO2 dans le monde. Au premier coup d'œil, cette carte pourrait montrer chaque pays coloré selon ses émissions totales, avec des teintes plus foncées indiquant des émissions plus élevées.

Cependant, avec l'ajout d'outils interactifs, cette carte devient bien plus qu'une simple représentation statique. En survolant un pays, une fenêtre contextuelle pourrait afficher les chiffres exacts des émissions, peut-être même une brève analyse des principales sources de ces émissions ou des liens vers des rapports plus détaillés. Un filtre pourrait permettre aux utilisateurs de visualiser ces émissions par habitant, changeant ainsi totalement la dynamique de la carte en montrant peut-être des pays moins peuplés mais avec des émissions élevées par habitant.

De plus, des animations pourraient montrer l'évolution des émissions au fil du temps, avec une chronologie permettant aux utilisateurs de se déplacer d'année en année, observant les changements. Et en zoomant, ils pourraient même obtenir des données à l'échelle régionale ou municipale, si disponibles.

En dotant la carte de ces éléments interactifs, l'utilisateur est non seulement informé mais également engagé, pouvant explorer, comprendre et même interroger les données. Cela fusionne la profondeur exploratoire de la data visualisation avec la richesse contextuelle et spatiale de la cartographie.

**Amélioration de la narration** : Les cartes ont toujours raconté des histoires, que ce soit des voyages, des conquêtes ou des échanges. Prenons par exemple une carte historique montrant les routes de la soie, où les trajets et les destinations principaux sont représentés. Si cette carte était complétée par des outils de data visualisation, elle pourrait non seulement montrer les routes elles-mêmes, mais aussi superposer des informations sur le volume des marchandises échangées, les périodes de l'année où le trafic était le plus intense, ou encore les événements politiques ou sociaux qui ont influencé ces échanges à des moments spécifiques.

La data visualisation ajoute une dimension supplémentaire à cette narration. Au lieu de simplement montrer des trajets, elle permet de tisser des récits multidimensionnels. Avec elle, les données quantitatives, comme le nombre de caravanes passant par un point donné, et les données qualitatives, comme des témoignages écrits sur les défis rencontrés en route, sont intrinsèquement liées à leur contexte spatial. Ainsi, un observateur ne voit pas simplement une route, mais ressent l'effervescence, les défis et l'histoire de ces anciennes voies d'échange.

**Standardisation et comparabilité** : Tandis que la cartographie offre des cadres spatiaux standardisés (par exemple, les systèmes de coordonnées), la dataviz apporte des standards en termes de représentation des données (comme les barres, les courbes ou les nuages de points). Ensemble, ils facilitent la comparabilité, permettant aux utilisateurs de juxtaposer, d'intégrer et de contraster des informations issues de sources variées.

**Enjeux éthiques et de représentativité** : La combinaison de la cartographie et de la dataviz renforce la nécessité d'aborder la représentation de l'information avec éthique. La spatialité peut parfois renforcer des stéréotypes ou des biais. Cependant, une fusion consciente des deux peut également être utilisée pour déconstruire ces mêmes biais, en offrant des perspectives critiques et nuancées.

En somme, la convergence de la cartographie et de la data visualisation révèle une symbiose où l'espace et l'information se renforcent mutuellement. En exploitant les forces de chacun, on obtient une représentation visuelle qui dépasse la somme de ses parties, ouvrant de nouvelles voies pour comprendre et interagir avec le monde complexe qui nous entoure.

La spatialité peut parfois renforcer des stéréotypes ou des biais. Cependant, une fusion consciente des deux peut également être utilisée pour déconstruire ces mêmes biais, en offrant des perspectives critiques et nuancées.

# Chevauchement entre géomatique et dataviz

Si vous êtes géomaticien ou connaissez peut-être que le sous chapitre précédent vous a fait grincer des dents ? Ce qu'on appelle cartographie + dataviz ne serait-ce pas tout simplement ce qu'on appelle aussi géomatique ?

Alors que la cartographie se concentre spécifiquement sur la représentation visuelle de données sous forme de cartes, la géomatique englobe un large éventail de disciplines et d'outils pour gérer et analyser ces données géographiques. La cartographie est une **composante** essentielle de la géomatique, mais la géomatique va au-delà de la simple cartographie pour inclure d'autres aspects de la gestion des données géographiques.

La géomatique est la combinaison syntaxique de deux mots : Géographie et Informatique. Elle concerne l'analyse d'objet ou phénomène ayant une position géographique et regroupe l'ensemble des outils et méthodes permettant de représenter, d'analyser et d'intégrer des données géographiques.

Géomatiques et dataviz peuvent se chevaucher dans de nombreux domaines, surtout quand il s'agit de visualiser des informations spatiales. **Cependant, leurs objectifs, leurs outils et leurs méthodes peuvent varier.**

## Géomatique

L'objectif principal de la géomatique est de **capturer, gérer, analyser et représenter** des données géographiques afin de comprendre des phénomènes liés à l'emplacement ou à l'espace.

La géomatique prend en compte la dimension spatiale. Elle gère des données géospatiales qui comprennent des informations sur la localisation, la forme, la distance et la relation entre les objets géographiques. Elle permet de travailler avec des données multidimensionnelles.

Un aspect essentiel de la géomatique est l'analyse spatiale, qui consiste à extraire des informations pertinentes en utilisant la localisation comme paramètre clé. Cela inclut des opérations telles que la superposition de couches cartographiques, la recherche de proximité, l'analyse de réseaux, etc.

## **Dataviz (Visualisation de données)**

L'objectif principal de la dataviz est de représenter visuellement des données pour en **faciliter** la compréhension et l'interprétation. Elle vise à rendre les données plus accessibles et significatives.

La dataviz peut également gérer des données multidimensionnelles, mais contrairement à la géomatique, elle ne se concentre pas uniquement sur l'aspect spatial. Elle peut représenter des données dans divers formats, y compris des graphiques, des tableaux de bord, des diagrammes, des infographies, etc.

Ainsi la géomatique se concentre sur la gestion des données **géospaciales**, l'analyse spatiale et la compréhension des phénomènes liés à l'emplacement, tandis que la dataviz vise à rendre les données plus **compréhensibles** sous forme visuelle, sans nécessairement se limiter à des données spatiales.

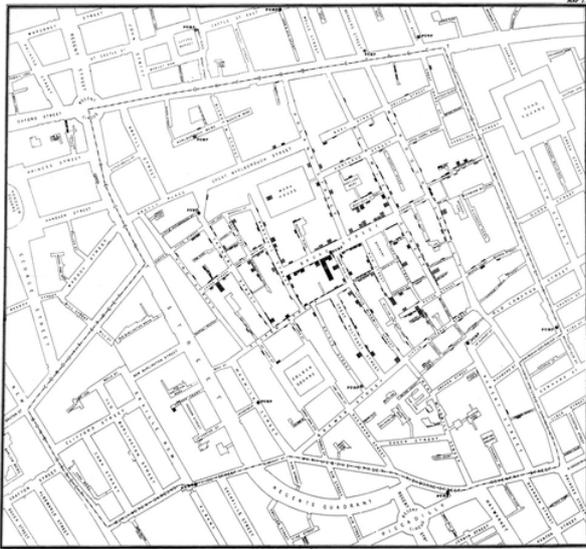
Allez, je me mouille, disons le, et en grand :

**La géomatique se présente  
comme une forme raffinée  
de dataviz, mettant en  
lumière les données à  
travers une lentille  
géographique.**

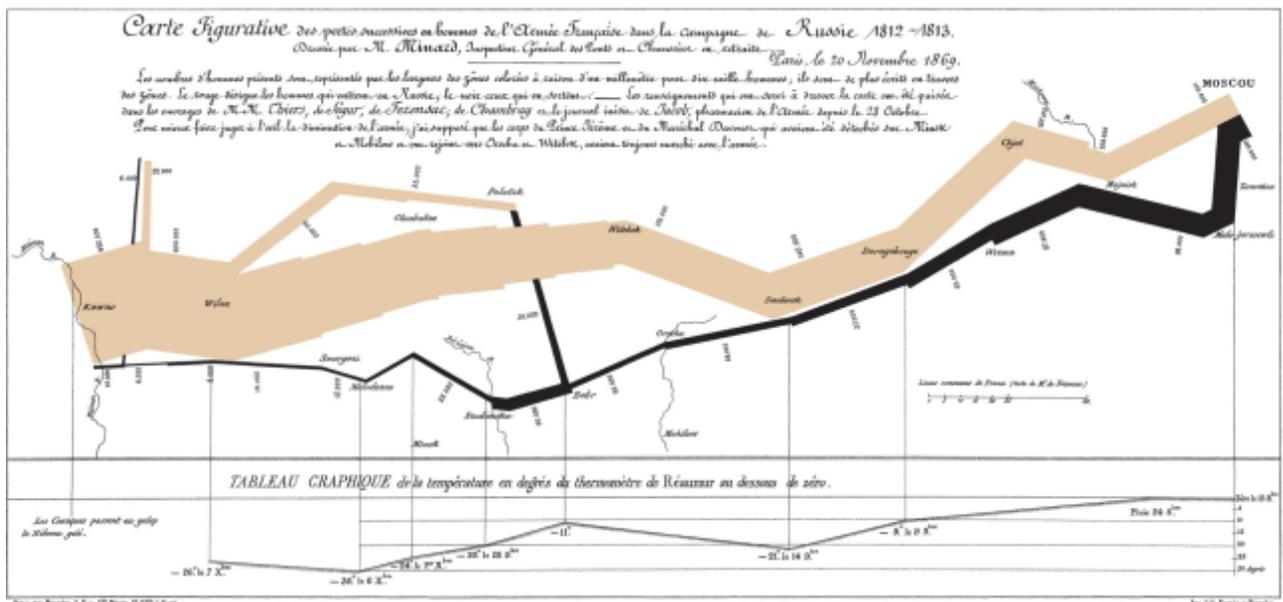
# Des cas où la fusion de la carto et de la dataviz a révélé des insights incroyables

La combinaison de la cartographie et de la data visualisation a conduit à de nombreux aperçus éclairants et des découvertes qui ont façonné notre compréhension du monde de diverses manières. Voici quelques exemples marquants :

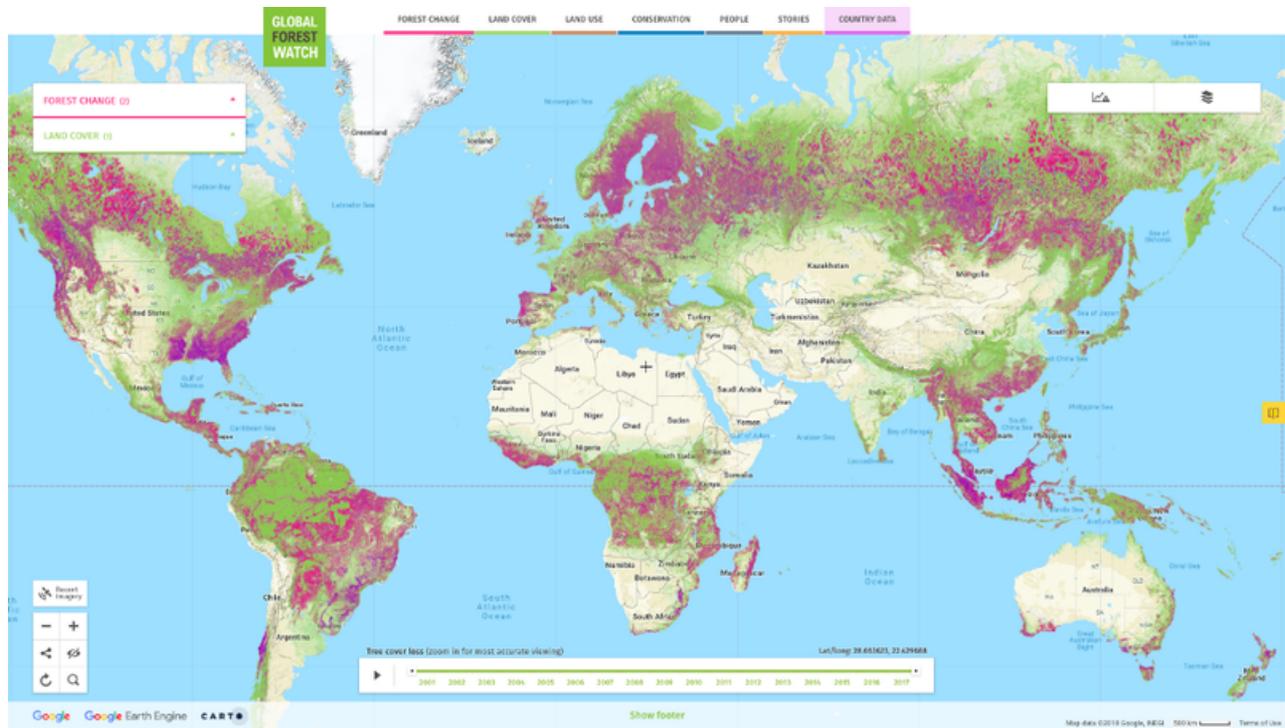
Reparlons de la carte du choléra de **John Snow** (1854) : C'est probablement l'exemple le plus célèbre. En cartographiant les cas de choléra dans un quartier de Londres et en les superposant aux emplacements des pompes à eau, Snow a pu identifier une pompe spécifique comme étant la source de l'épidémie. Cette carte est non seulement une des premières utilisations de la cartographie dans l'épidémiologie, mais elle a également mis en évidence l'importance de l'eau potable propre.



Les cartes de migration de Charles Minard (1860s) : Minard est célèbre pour ses cartes innovantes qui combinent des éléments cartographiques et des visualisations de données. Sa représentation la plus célèbre est peut-être celle de la campagne de Russie de Napoléon en 1812. Elle montre la taille de l'armée, sa route, les températures et bien d'autres données dans une seule visualisation. C'est un **chef-d'œuvre** en termes d'intégration de données variées dans une perspective géographique.



Le Global Forest Watch: Ce projet utilise la cartographie et la data visualisation pour surveiller en temps réel la déforestation à travers le monde. En combinant des images satellites, des données de déforestation et d'autres informations, il offre un aperçu **inédit** de la manière dont nos forêts sont impactées par les activités humaines.

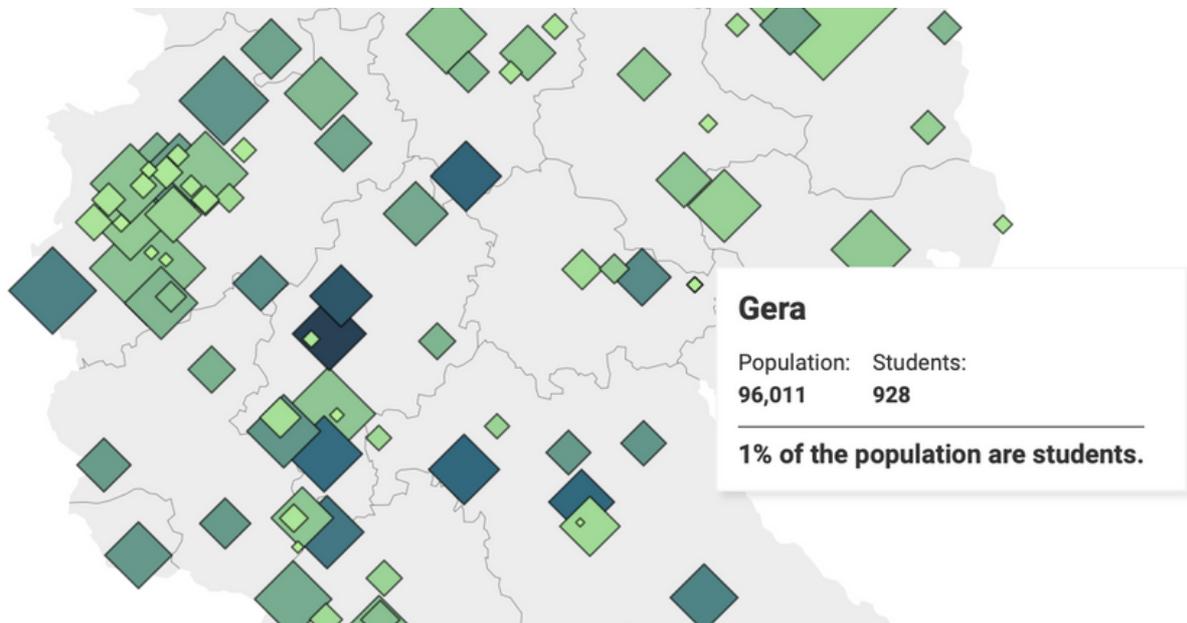


Datawrapper propose des cartes interactives qui peuvent être enrichies avec divers éléments de dataviz.

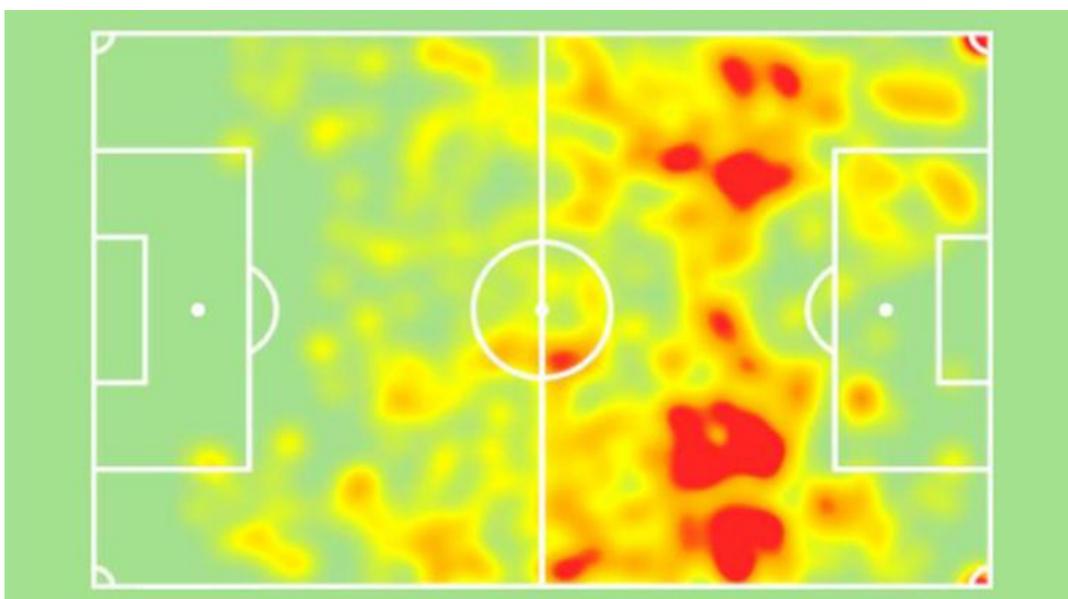
Supposons que vous souhaitez explorer des données démographiques à l'échelle mondiale. Avec Datawrapper, vous pouvez créer une carte où chaque pays est coloré en fonction de sa densité de population. Ensuite, vous pouvez intégrer des éléments de dataviz pour ajouter des dimensions supplémentaires à votre carte :

- Graphiques circulaires interactifs : En survolant un pays, des graphiques circulaires peuvent apparaître, montrant la répartition de la population par groupe d'âge.
- Diagrammes à barres superposés : En cliquant sur un pays spécifique, une fenêtre contextuelle pourrait afficher des diagrammes à barres superposés illustrant la répartition des sexes dans différentes tranches d'âge.
- Comparaisons visuelles : Vous pourriez également ajouter des fonctionnalités de comparaison visuelle entre différents pays en termes de densité de population, d'âge moyen, ou d'autres paramètres démographiques.

Pour trouver des exemples existants, vous pouvez visiter le site web de Datawrapper où ils présentent des cartes interactives et des visualisations de données créées par d'autres utilisateurs. Cela vous donnera une idée plus concrète de la manière dont la dataviz peut être intégrée à la géomatique avec cet outil spécifique.

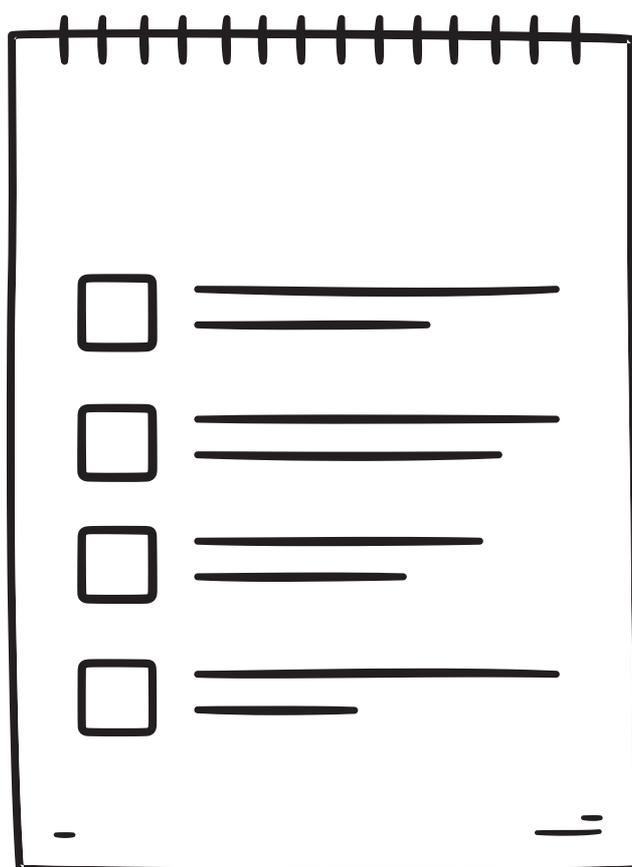


Enfin, un dernier exemple qui parlera aux passionnés de sport et de de data, l'analyse des mouvements dans le football : Des sociétés comme Opta cartographient et visualisent les mouvements des joueurs et du ballon pendant les matchs. Ces données, visualisées sous forme de cartes thermiques, de trajectoires ou de graphiques, permettent d'analyser la **performance** des joueurs, leurs **positions** préférées sur le terrain, ou encore les **zones** de pression exercées par une équipe.



# CHAPITRE 4

## UN PLAN EN 4 ETAPES





Vous l'avez précieusement attendu, et mérité, voici maintenant mon plan en 4 étapes pour exploiter au mieux vos données grâce au meilleur de la dataviz et de la cartographie.

## Etape 1 : Collecte et exploration des données, la base de toute bonne histoire

L'un des principes fondamentaux de la cartographie et de la data visualisation est que la qualité de la visualisation dépend entièrement de la qualité des données sources. Une visualisation, même magnifiquement conçue, ne sera pas informative ou, pire, sera trompeuse si les données sur lesquelles elle est basée sont incorrectes ou mal gérées.

Comme j'aime le présenter en formation, la donnée, c'est la vie. Et sans la vie... Il n'y a pas de vie.

### Collecte des données

Selon votre projet, les données peuvent provenir de nombreuses sources, allant des bases de données gouvernementales aux enquêtes sur le terrain, en passant par les API de plateformes en ligne. Il est crucial de choisir des sources fiables et crédibles, en tenant compte des éventuels biais ou limitations. Voici quelques sources majeures pour la France :

**INSEE** (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) : Propose une multitude de statistiques sur la démographie, l'économie, l'éducation et bien d'autres sujets en rapport avec la France.

**Data.gouv.fr** : Plateforme ouverte du gouvernement français qui propose un large éventail de jeux de données publiques sur des sujets variés.

**IGN** (Institut Géographique National) : Source incontournable pour les données cartographiques et géospatiales avec notamment sa BDTOPPO®.

**Open Data Soft** : Plateforme qui regroupe de nombreuses données ouvertes de différentes collectivités et entreprises.

**EUROSTAT** : Bien que centré sur l'Union européenne, EUROSTAT propose de nombreuses données pertinentes pour la France.

**OpenStreetMap** : Cartographie collaborative qui, bien que mondiale, possède une communauté active en France et offre des données géospatiales détaillées.



**API Géo** : Service proposé par le gouvernement pour faciliter l'intégration de données géographiques dans les applications.

**Réseau SIRENE** : Pour des données relatives aux entreprises françaises.

**Portails open data des collectivités territoriales** : De nombreuses régions, départements et communes en France ont leur propre portail de données ouvertes (Le CRIGE PACA pour la région SUD par exemple ou GeoBretagne pour la... Bretagne !). En plus de mettre à disposition des données, une structure comme le CRIGE propose un accompagnement et du conseil, et en plus, ils sont super sympas ! [www.crige-paca.org](http://www.crige-paca.org)



Il est crucial de choisir des sources **fiables** et **crédibles**, en tenant compte des éventuels biais ou limitations. Lorsque vous utilisez ces sources, assurez-vous de bien comprendre leur origine, leur méthodologie de collecte et leurs mises à jour pour garantir la **pertinence** de vos analyses.

Considérations éthiques : La collecte, le traitement et la visualisation de données comportent des responsabilités éthiques majeures. Lors de la collecte de données, il est primordial de garantir le respect de la vie privée et des droits des individus. Le Règlement Général sur la Protection des Données (**RGPD**), mis en œuvre au sein de l'Union européenne, souligne l'importance du consentement éclairé. Cela signifie que, lorsque des données sont collectées directement auprès d'individus, ceux-ci doivent être informés de l'usage qui sera fait de leurs données et donner leur accord explicite.

Au-delà du RGPD, d'autres considérations éthiques entrent en jeu. La représentation **équitable** des données est cruciale pour éviter les stigmatisations ou les discriminations. Si les données proviennent de **sources** tierces, il est essentiel de s'assurer qu'elles ont été collectées de manière éthique, avec le respect des droits et des libertés des personnes concernées.

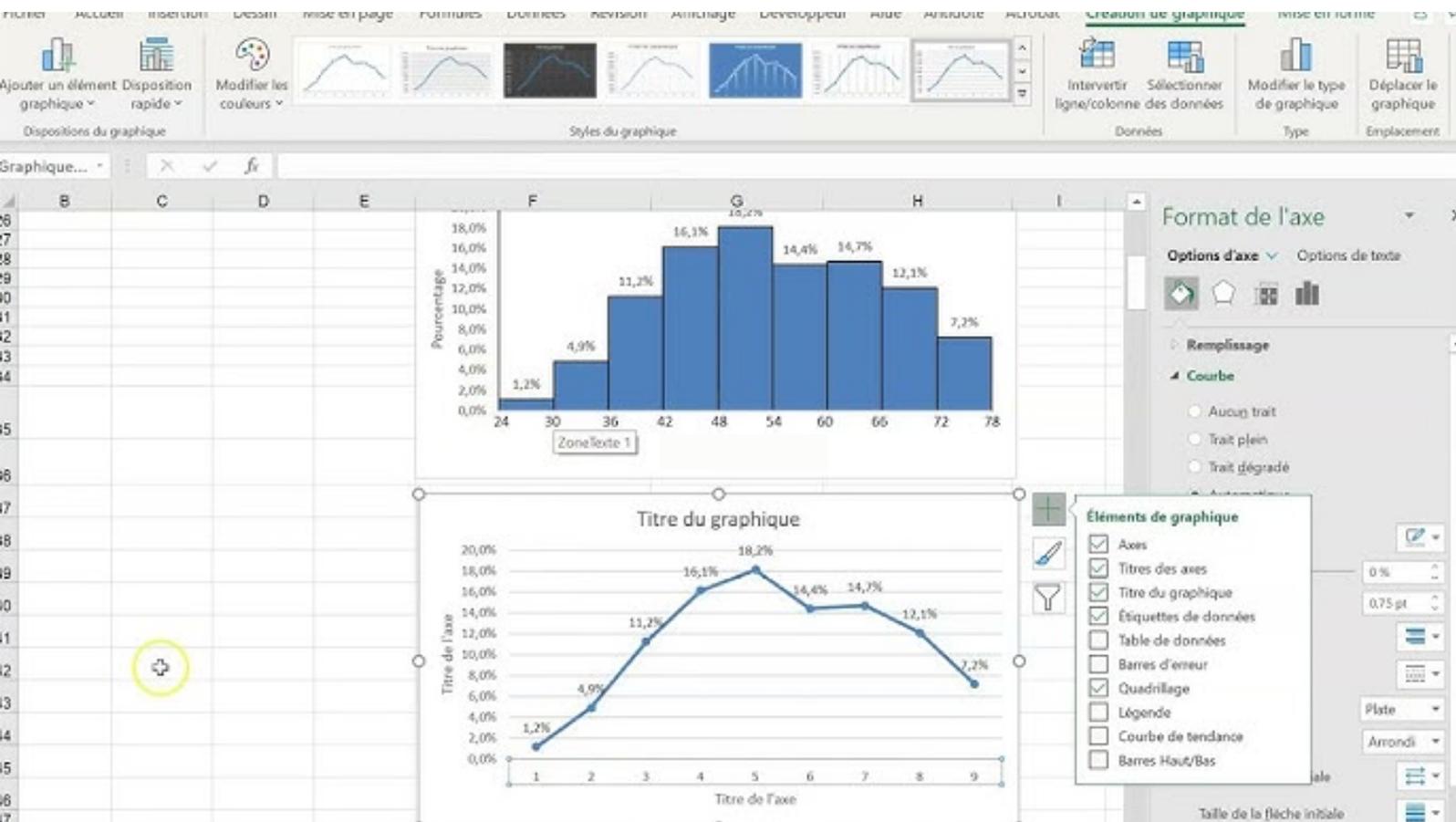
En résumé, travailler avec des données, en particulier lorsque celles-ci concernent des individus, requiert une démarche réfléchie et responsable, toujours guidée par le respect des réglementations en vigueur et des principes éthiques fondamentaux.



## Exploration initiale avec Microsoft Excel

Avant même de se lancer dans des visualisations élaborées ou interactives, une étape cruciale dans tout projet de dataviz est l'exploration initiale des données. Prenons, par exemple, une entreprise qui souhaite visualiser les retours de ses clients sur un nouveau produit. En important les données d'une enquête de satisfaction dans un outil d'analyse simple comme Excel, l'équipe pourrait commencer par générer des histogrammes basiques ou des diagrammes à barres pour **comprendre** la distribution des réponses. À ce stade initial, ils pourraient découvrir que, bien que la majorité des commentaires soient positifs, il existe une concentration surprenante de critiques négatives provenant d'une région géographique spécifique. Sans cette exploration initiale, cette tendance régionale aurait pu être complètement manquée lors de la création de visualisations plus complexes ou de rapports récapitulatifs.

Cette étape, souvent négligée, peut donc révéler des insights **inattendus**, des **anomalies** ou des **tendances** qui guideront les choix de représentation ultérieurs. Elle sert de fondement solide et éclairé à toute démarche de visualisation de données.

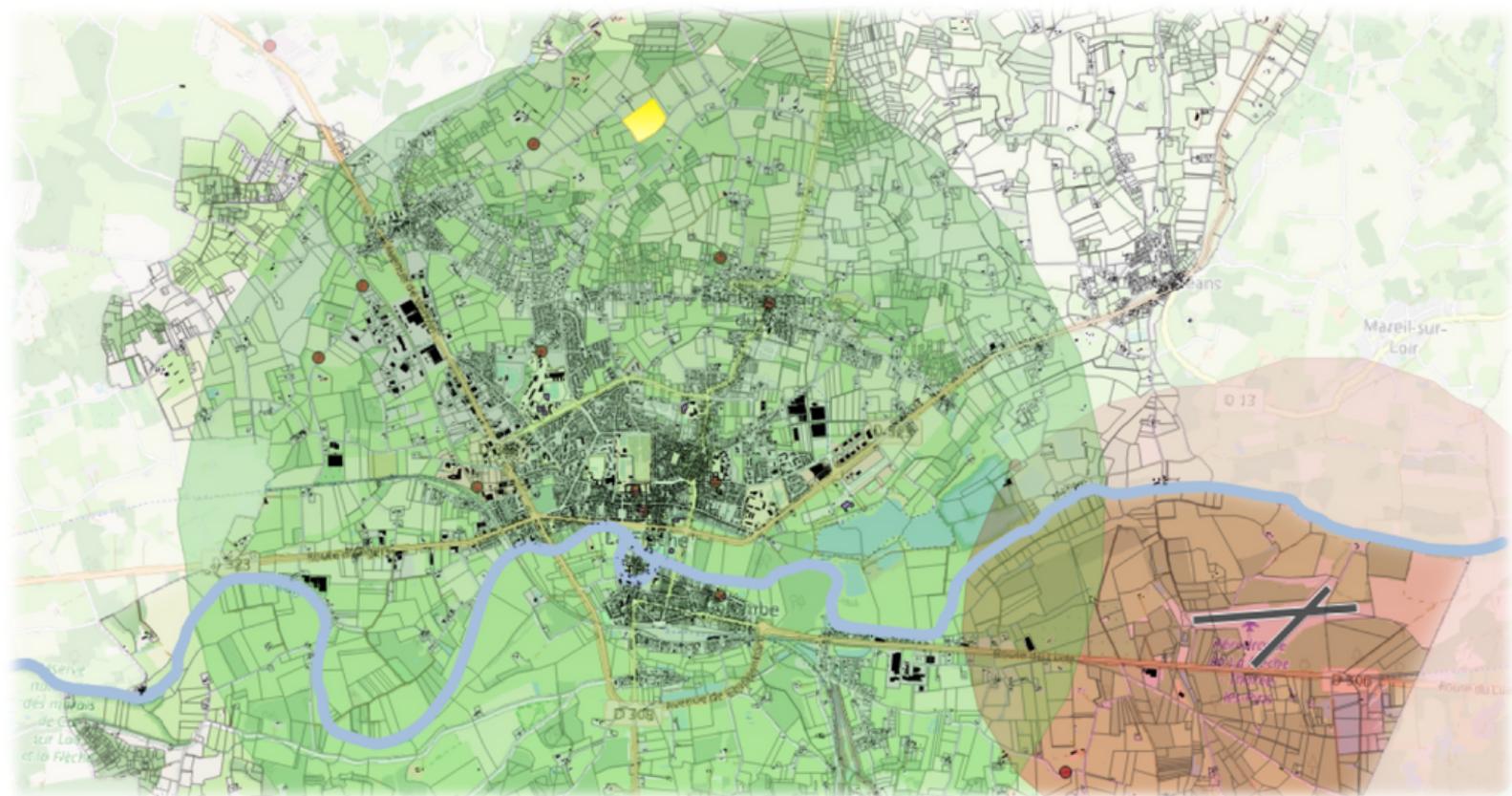




## Exploration initiale avec QGIS

QGIS, en tant qu'outil puissant de **SIG**, est souvent associé à des tâches complexes de cartographie et d'analyse spatiale. Cependant, avant de se lancer dans des analyses poussées, l'utilisation de QGIS pour une première exploration des données géospatiales peut s'avérer extrêmement précieuse.

Imaginons une municipalité cherchant à optimiser ses services de ramassage des déchets. En important ses données sur les points de collecte dans QGIS, elle pourrait rapidement visualiser la densité des poubelles, identifier les zones sur- ou sous-desservies, ou même détecter des erreurs ou des omissions dans ses données grâce à une simple carte de points. De plus, grâce aux capacités d'interaction de QGIS, il serait possible de **superposer** d'autres couches d'information, comme les zones résidentielles ou commerciales, pour mieux comprendre les patterns. Cette étape préliminaire, bien qu'apparemment basique, pourrait ainsi guider les décisions ultérieures, comme l'ajout ou le déplacement de points de collecte, tout en anticipant d'éventuels besoins d'analyses plus approfondies.



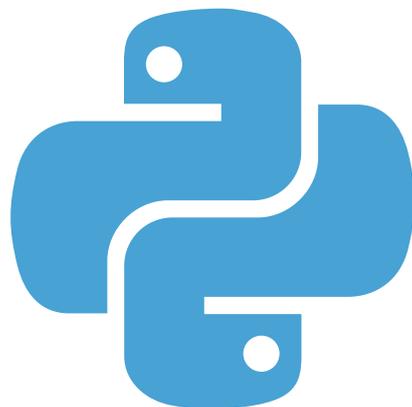


## Exploration initiale avec Python

Python, en tant que langage de programmation, offre une **flexibilité** et une **puissance** sans égale pour l'exploration de données. Contrairement à des outils comme Excel, qui peuvent être limités par la taille des jeux de données ou par les fonctionnalités prédéfinies, Python permet une manipulation avancée, une automatisation aisée et une capacité à gérer de très grands volumes de données. Grâce à des bibliothèques spécialisées comme **Pandas** pour la manipulation de données ou **Matplotlib** et **Seaborn** pour la visualisation, il est possible d'analyser, de filtrer et de visualiser des données de manière très détaillée et adaptée.

Prenons l'exemple d'une entreprise de commerce électronique qui souhaite analyser les **comportements** d'achat de ses clients sur une année complète. Avec des millions de transactions enregistrées, un outil comme Excel pourrait rapidement être dépassé. De plus, si l'entreprise souhaite segmenter les achats par catégorie, par heure de la journée, par région, et peut-être même chercher des motifs récurrents (comme les achats fréquemment effectués ensemble), Python est l'outil idéal. En utilisant Pandas, par exemple, l'entreprise pourrait rapidement segmenter et filtrer ses données, tandis qu'avec des bibliothèques comme Scikit-learn, elle pourrait appliquer des algorithmes d'apprentissage automatique pour découvrir des motifs ou des tendances cachées. Alors que QGIS excelle dans la visualisation spatiale, pour une telle granularité et complexité, Python est le choix optimal.

En somme, pour une exploration initiale où la taille, la complexité ou la nécessité d'une manipulation avancée des données est en jeu, Python se démarque comme une plateforme robuste, tout en offrant la possibilité d'intégrer des insights issus d'Excel, QGIS ou d'autres outils.





## Étude de cas

Prenons l'exemple d'une municipalité en pleine croissance qui serait récemment confrontée à des plaintes récurrentes de ses citoyens concernant le ramassage des déchets. Pour aborder ce problème, la première étape serait la collecte de données adéquates. On pourrait se tourner ici vers des sources de données telles que le Réseau SIRENE pour obtenir des informations sur les entreprises de la région (et ainsi estimer la production potentielle de déchets commerciaux) et Data.gouv.fr pour des statistiques locales, la municipalité se constituerait une **base de données** solide.

Afin d'avoir une première idée de la situation, les analystes pourraient importer ces données dans Excel. Grâce à des diagrammes à barres et des histogrammes simples, on pourrait rapidement identifier des quartiers où les plaintes seraient particulièrement élevées, malgré une densité de points de collecte apparemment suffisante.

Voulant comprendre cette situation dans un contexte spatial, l'équipe utiliserait QGIS. Lors de cette exploration initiale, ils découvriraient que bien que la densité globale de poubelles soit adéquate, leur emplacement par rapport aux zones résidentielles et commerciales ne serait pas optimal. De plus, certains points de collecte pourraient être situés sur des routes moins accessibles, rendant le ramassage inefficace.

Cette première étape d'exploration, combinant les capacités de filtrage et d'analyse d'Excel avec la puissance de visualisation spatiale de QGIS, permettrait non seulement à la commune de comprendre les racines de son problème, mais poserait également les bases pour des solutions informées, démontrant que la collecte et l'exploration initiale des données seraient véritablement la base de toute bonne histoire analytique.

Quel que soit l'outil utilisé, la phase de collecte et d'exploration serait cruciale. Elle offrirait une première compréhension des données, mettrait en lumière d'éventuels problèmes ou incohérences, et guiderait les étapes ultérieures de la visualisation. En investissant du temps dans cette phase exploratoire, on s'assurerait que les insights finalement communiqués seraient basés sur une compréhension solide et approfondie des données.





Après avoir collecté et exploré vos données, l'étape suivante consiste en une première visualisation suivie d'un processus essentiel : le **nettoyage** des données.

## Etape 2 : Nettoyage et premières visualisations

Cette étape est cruciale car travailler avec des données non nettoyées ou mal structurées peut entraîner des erreurs d'analyse, des interprétations incorrectes et, en fin de compte, des décisions basées sur des informations erronées.

Dans ce contexte, des outils comme Microsoft Excel peuvent s'avérer précieux pour visualiser rapidement vos données, vous permettant d'identifier d'éventuels problèmes ou tendances. Excel est particulièrement adapté aux jeux de données moins volumineux et offre une interface utilisateur intuitive pour de rapides aperçus.

Cependant, lorsque nous sommes confrontés à des données plus volumineuses, complexes ou nécessitant des opérations de nettoyage avancées, Python entre en scène. Grâce à ses puissantes bibliothèques et à sa flexibilité, Python est l'outil de prédilection pour nettoyer, restructurer et préparer vos données pour des analyses plus approfondies.

À travers une étude de cas, nous allons voir comment ces outils peuvent être utilisés conjointement pour garantir que vos données soient prêtes à livrer des insights pertinents.

“travailler avec des données non nettoyées ou mal structurées peut entraîner des erreurs d'analyse”



## Données « propres » : Microsoft Excel pour visualiser

Microsoft Excel, malgré sa simplicité apparente, demeure un outil puissant dans l'arsenal de tout analyste. Sa capacité à offrir une visualisation **rapide** des données le rend particulièrement adapté pour des jeux de données de taille modérée et relativement bien **structurés**.

Prenons l'exemple d'une petite entreprise qui a mené une enquête auprès de ses clients pour évaluer la satisfaction concernant ses services. Le fichier récupéré est un simple fichier Excel contenant des centaines de réponses, mais ces réponses sont structurées : chaque colonne représente une question (comme "Qualité du service", "Temps de réponse", "Recommanderiez-vous notre service ?"), et chaque ligne représente la réponse d'un client.

Dès l'ouverture de ce fichier dans Excel, l'entreprise peut rapidement avoir une vue d'ensemble. En utilisant des fonctions basiques comme le tri, le filtrage ou l'agrégation, il est possible d'identifier rapidement les points forts et les points faibles du service. En outre, avec les capacités graphiques d'Excel, l'entreprise peut visualiser la distribution des réponses pour chaque question, par exemple sous forme de diagrammes à barres ou de camemberts. Ces visualisations initiales peuvent révéler des tendances, comme une question particulièrement mal notée qui nécessiterait une attention immédiate.

Toutefois, bien qu'Excel soit excellent pour visualiser et manipuler des données "propres", il a ses limites, notamment en ce qui concerne la taille des données ou la complexité des opérations requises. C'est là qu'entrent en jeu d'autres outils, comme Python





## Données à nettoyer : la puissance de Python

Même si Microsoft Excel peut s'avérer être un allié précieux pour une première visualisation des données, il a ses limites, en particulier lorsque nous sommes confrontés à des données volumineuses, désordonnées ou nécessitant des opérations de nettoyage intensif. C'est dans ces scénarios que Python et ses **bibliothèques** dédiées, telles que Pandas, montrent tout leur potentiel.

Prenons l'exemple d'une start-up spécialisée dans le e-commerce qui, au fil des mois, a accumulé des données sur les achats, les comportements des utilisateurs, les retours, etc. Ces données proviennent de différentes sources : bases de données, feuilles de calcul, API de médias sociaux, etc. L'ensemble est disparate : certaines entrées manquent, des formats sont incohérents, et des doublons existent.

L'utilisation d'Excel pour traiter un tel volume de données hétérogènes s'avérerait laborieuse et inefficace. C'est là que Python entre en jeu. Grâce à la bibliothèque Pandas, la start-up peut importer toutes ces données, quel que soit leur format, dans un environnement unifié. Les fonctions de Pandas permettent ensuite de détecter et de corriger les incohérences, de combler les données manquantes grâce à des méthodes statistiques ou des imputations, de reformater les données pour une cohérence totale, et d'éliminer les doublons. Ce processus, bien que complexe, peut être largement automatisé avec Python, permettant un nettoyage rapide et efficace.

À la fin de cette étape, la start-up se retrouve avec un jeu de données **propre**, prêt à être analysé et visualisé, que ce soit pour déduire des tendances d'achat, optimiser la chaîne logistique ou affiner la stratégie marketing.

```
import pandas as pd
achats = pd.read_csv("achats.csv", sep = ";")
achats.isna().sum()
achats.Categorie.isna().sum()
```

Exemple de code qui grâce à la bibliothèque Pandas permet de charger un fichier csv et de compter le nombre de valeur manquante. La dernière ligne permet de compter le nombre de valeur manquante selon une colonne (ici la colonne catégorie).



## Étude de cas

GeoPark est une start-up innovante qui se spécialise dans la création d'applications pour améliorer la vie urbaine. Son dernier projet est une application qui vise à aider les citoyens à trouver des espaces de stationnement en temps réel.

Lors de la première phase de leur projet, ils ont accumulé un trésor de données : des informations sur les zones de stationnement, les capteurs de trafic, les habitudes des conducteurs, les plaintes des résidents, et bien plus encore. Ces données provenaient de multiples sources : des fichiers CSV issus de caméras de surveillance, des feuilles Excel fournies par l'administration municipale, des données JSON issues d'APIs de services de covoiturage, pour n'en nommer que quelques-unes.

Première visualisation avec Excel : Avec les données les moins volumineuses, l'équipe a commencé par importer quelques feuilles Excel pour avoir un premier aperçu. Cela leur a permis de comprendre rapidement certains des **défis** auxquels ils seraient confrontés : incohérences dans les noms de rues, données manquantes sur certains jours, ou encore des formats de date et d'heure disparates.

Nettoyage avec Python : Voyant la **complexité** de la tâche, ils ont décidé de se tourner vers Python pour une solution plus robuste. En utilisant Pandas, ils ont consolidé les données de toutes les sources, nettoyé les anomalies, uniformisé les formats de date et d'heure, et rempli les données manquantes à l'aide de méthodes d'imputation intelligentes. Grâce à des scripts personnalisés, ils ont même réussi à corriger les incohérences dans les noms de rues en les croisant avec une base de données géographique.

Le vrai triomphe est venu lorsque la start-up a combiné ces données nettoyées avec des techniques de cartographie. En utilisant des outils de visualisation spatiale, ils ont pu non seulement identifier où et quand les pénuries de stationnement étaient les plus graves, mais aussi prédire où des espaces seraient probablement disponibles à des moments donnés, le tout basé sur les tendances historiques.

Une métaphore courante en dataviz est que les données sont la "matière première" de votre "histoire". Tout comme un sculpteur choisit soigneusement son bloc de marbre et le prépare avant de commencer à sculpter, un praticien de la dataviz doit choisir avec soin ses données et les préparer avant de commencer à visualiser. C'est cette préparation minutieuse qui garantit que le produit final est non seulement beau, mais aussi précis, fiable et informatif.

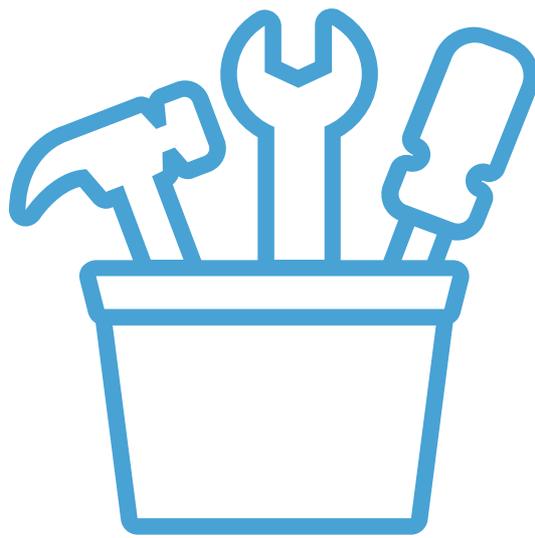


Une fois les données soigneusement préparées, l'étape suivante est de décider **comment les visualiser**. Cette décision, loin d'être un simple choix esthétique, est en réalité un élément crucial pour assurer que l'information est communiquée efficacement et précisément.

## Etape 3 : Choix du bon outil et de la bonne technique

Avant de choisir un outil ou une technique, il est essentiel de **clarifier** ce que vous souhaitez communiquer. Posez-vous des questions comme : Quelle est la principale conclusion ou tendance que je souhaite mettre en évidence ? Y a-t-il des relations ou des comparaisons particulières à montrer ? Quelle est mon audience cible ?

**Identifier le message clé**





## Outils spécialisés pour la cartographie : QGIS

Lorsqu'il s'agit de représenter des informations spatiales avec précision, de réaliser des analyses géospatiales avancées ou de gérer des données géographiques complexes, les **outils spécialisés** en cartographie comme QGIS se démarquent.

QGIS, en tant que logiciel **open-source**, est particulièrement apprécié pour sa flexibilité et sa capacité d'adaptation. Il est idéal pour :

**Analyses géospatiales approfondies** : Lorsque vous souhaitez aller au-delà d'une simple représentation pour explorer des relations spatiales, comme les zones tampons, les intersections ou les jointures spatiales.

**Gestion de données complexes** : Si vous travaillez avec des ensembles de données comportant de multiples attributs ou nécessitant des traitements géospatiaux (géotraitements), QGIS fournit des outils pour manipuler, croiser et filtrer ces données.

**Personnalisation et extensibilité** : Les projets qui nécessitent des fonctionnalités spécifiques ou des adaptations peuvent bénéficier de l'architecture ouverte de QGIS, qui permet l'intégration de plugins ou d'extensions, en Python. La boucle est bouclée !

QGIS est disponible gratuitement au téléchargement et est assez intuitif d'utilisation, mais il est tout de même recommandé de se faire accompagner lorsque l'on est novice. Et qui de mieux que GEOSOFT pour accomplir cette mission ? N'hésitez pas à contacter la dream team de l'accompagnement QGIS : [www.geo-soft.fr](http://www.geo-soft.fr) !





## Outils simples : Tableau Software et Power BI

Lorsqu'il s'agit de visualisation de données intuitive, interactive et hautement esthétisée, Tableau Software et Power BI sont souvent les outils de prédilection. Leur facilité d'utilisation, couplée à leur puissance pour transformer des données brutes en insights visuels saisissants, les rendent idéal pour plusieurs scénarios.

Petit focus sur ce que Tableau propose :

**Visualisation rapide** : Lorsque vous avez besoin de convertir rapidement des données en un graphique ou un tableau de bord interactif, sans passer par une courbe d'apprentissage abrupte.

**Interactivité** : Si vous souhaitez créer des tableaux de bord où les utilisateurs peuvent filtrer, zoomer ou cliquer pour obtenir plus de détails, Tableau offre cette capacité native.

**Connexions variées à des sources de données** : Qu'il s'agisse de bases de données SQL, de feuilles Excel, de services web ou même de données spatiales, Tableau peut s'y connecter facilement.

**Collaboration et partage** : Les projets nécessitant la collaboration de plusieurs parties prenantes ou la publication de visualisations pour un public plus large peuvent bénéficier des fonctionnalités de partage et de publication en ligne de Tableau.

Comparé à des logiciels SIG spécialisés, Tableau est moins axé sur l'analyse spatiale complexe et davantage sur la présentation et la visualisation des données. Il est donc idéal pour des scénarios où la priorité est la **communication** claire et visuelle de patterns ou de tendances dans les données, plutôt que l'analyse spatiale approfondie.

En somme, pour des visualisations interactives, des insights rapides et une collaboration efficace, sans avoir à se plonger dans des complexités techniques, Tableau Software est souvent un choix judicieux.

Que ce soit Tableau Software ou Power BI, vous pourrez démarrer gratuitement, selon vos besoins, ensuite, des formules payantes existent.





## Et pourquoi pas exploiter le meilleur des deux ?

Dans le vaste domaine de la visualisation de données, chaque outil apporte sa propre palette de forces. Si QGIS brille par sa rigueur analytique et sa gestion de données géospatiales, Tableau se démarque par sa fluidité de visualisation et son interaction dynamique. Plutôt que de choisir entre ces deux titans, pourquoi ne pas envisager de **marier leurs atouts** pour produire une analyse et une présentation des données véritablement incomparables ?

**Analyse robuste avec QGIS** : Commencez par utiliser QGIS pour réaliser vos analyses spatiales approfondies. Cela pourrait impliquer de définir des zones tampons autour d'éléments d'intérêt, de réaliser des intersections entre différentes couches d'informations, ou d'appliquer des analyses de terrain pour comprendre les caractéristiques du paysage. QGIS vous offre également la possibilité de nettoyer et de structurer vos données, en assurant que toutes les informations géospatiales sont précises et pertinentes.

**Exportation vers Tableau** : Une fois votre analyse spatiale terminée, exportez vos données sous un format que Tableau peut ingérer (comme un fichier CSV ou Excel). Vous pourriez par exemple extraire un ensemble de données contenant les coordonnées des points d'intérêt, leurs attributs et les résultats de votre analyse.

**Visualisation dynamique avec Tableau** : Importez votre jeu de données dans Tableau pour commencer la phase de visualisation. Profitez de la facilité de glisser-déposer de Tableau pour créer des graphiques, des heatmaps, ou des tableaux de bord interactifs. Les utilisateurs peuvent alors explorer les données, filtrer les résultats, et même intégrer des séquences temporelles pour visualiser des changements ou des tendances sur la durée.

**Plutôt que de choisir entre ces deux titans, pourquoi ne pas envisager de marier leurs atouts pour produire une analyse et une présentation des données véritablement incomparables ?**

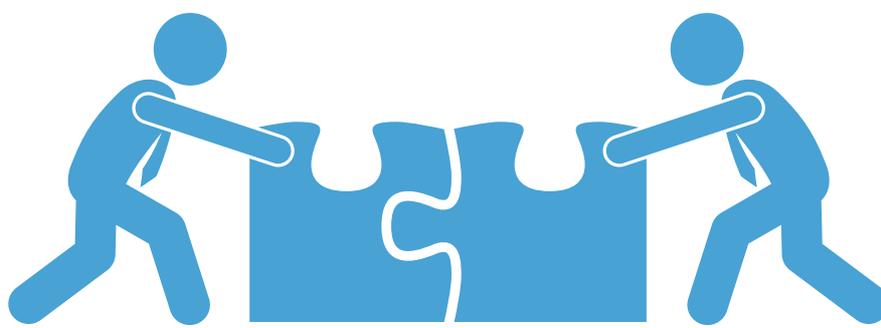


**Narration intégrée** : Avec la combinaison de QGIS et Tableau, vous avez maintenant la possibilité de raconter une histoire complète. Les fondements solides et les analyses précises de QGIS peuvent être enrichis par l'interactivité et la capacité de narration de Tableau, permettant à vos audiences de plonger dans les détails tout en gardant une vision d'ensemble.

**Publication et collaboration** : Les deux outils offrent des moyens de partager votre travail. Que vous préfériez partager une carte web interactive via QGIS + Geoserver ou un tableau de bord via Tableau Online, votre public bénéficiera d'une expérience enrichie par les atouts des deux plateformes.

En combinant la précision analytique de QGIS avec la fluidité visuelle de Tableau, les professionnels peuvent non seulement comprendre les détails complexes de leurs données, mais aussi les **communiquer** de manière efficace et engageante. Cette fusion offre donc une opportunité unique de transformer des informations brutes en insights puissants et des histoires captivantes.

**Data Visualisation** : Si votre objectif est de montrer des relations, des comparaisons ou des tendances dans des données non spatiales, alors les graphiques classiques, tels que les histogrammes, les graphiques en nuage de points ou les graphiques en barres, pourraient être plus appropriés.





## **Étude de cas : Analyse et visualisation de la qualité de l'air dans une métropole**

Contexte : Une organisation environnementale souhaitait analyser la qualité de l'air dans la métropole de Lyon, pour comprendre les variations spatiales et temporelles et sensibiliser le public à l'impact des activités humaines.

### **Étape 1 : Collecte et analyse initiale avec QGIS**

L'équipe a d'abord collecté des données de plusieurs stations de surveillance de la qualité de l'air réparties dans toute la métropole. Ces données, intégrées dans QGIS, ont été assorties d'informations contextuelles telles que les zones industrielles, les grands axes routiers et les zones résidentielles. En utilisant les capacités d'analyse spatiale de QGIS, l'équipe a pu identifier les zones avec les niveaux les plus élevés de polluants atmosphériques et les corrélérer avec les sources potentielles.

### **Étape 2 : Exportation et visualisation avec Tableau**

Une fois les données spatiales traitées, l'équipe a exporté des jeux de données sous forme de fichiers CSV, incluant des coordonnées, des niveaux de pollution, et des métadonnées temporelles. En important ces fichiers dans Tableau, ils ont créé des visualisations interactives, permettant aux utilisateurs de filtrer les données par date, heure, ou type de polluant. Des séquences temporelles ont également été mises en œuvre pour montrer l'évolution de la pollution au fil du temps.

### **Étape 3 : Narration intégrée**

En combinant les fondations spatiales solides de QGIS avec les capacités de narration de Tableau, l'organisation a créé un tableau de bord complet montrant non seulement les niveaux de pollution, mais aussi leurs causes probables et leur impact sur la santé publique. Des infographies et des statistiques ont été intégrées pour offrir un contexte et des informations complémentaires.

Lors de la sélection d'un outil, il est essentiel de tenir compte de la quantité de données à traiter, du niveau de personnalisation souhaité et des compétences disponibles au sein de votre équipe. Le choix du bon outil et de la bonne technique doit toujours servir le message que vous souhaitez communiquer. L'objectif n'est pas seulement de créer une visualisation "belle" ou "impressionnante", mais surtout une visualisation qui clarifie, informe et guide le public vers une compréhension plus profonde des données. En fin de compte, l'outil et la technique ne sont que des moyens pour atteindre cet objectif.



La dernière étude de cas à introduit le concept de narration, il est temps maintenant de plonger plus en détail dans ce qu'est le storytelling.

## Etape 4 : l'art du storytelling, narration et interprétation

L'étape finale de tout projet de communication visuelle est la narration et l'interprétation. C'est ici que vous donnez vie à vos données en les transformant en une histoire significative et compréhensible pour votre public cible.

### **Rendre les données parlantes**

Après avoir collecté, nettoyé, exploré et visualisé les données, il est essentiel d'aller au-delà des simples graphiques et cartes pour véritablement communiquer une **histoire** ou une perspective. C'est là que la narration entre en jeu. Rendre les données "parlantes" signifie transformer ces points, ces lignes et ces graphiques en une histoire qui **capte l'attention**, informe et **inspire**.

**Identifier un message clair** : Avant de plonger dans la narration, identifiez le **message** central que vous souhaitez transmettre. Cela pourrait être une tendance particulière, une découverte surprenante ou un appel à l'action.

**Contextualiser les données** : Les données, si elles sont prises hors **contexte**, peuvent souvent être mal interprétées. Il est crucial d'ancrer vos visualisations dans un contexte pertinent – qu'il s'agisse d'antécédents historiques, de comparaisons ou de facteurs externes.

**Évoquer l'émotion** : Les histoires les plus mémorables sont celles qui évoquent une **émotion**, qu'il s'agisse de surprise, de curiosité, d'inquiétude ou d'inspiration. En choisissant des palettes de couleurs, des icônes ou des animations qui soutiennent le ton de votre histoire, vous pouvez améliorer l'impact émotionnel de vos données.

**Intégrer des éléments visuels forts** : Outre les graphiques et les cartes, considérez l'utilisation de photographies, d'infographies, ou de citations pour renforcer votre récit. Ces éléments peuvent servir de points d'ancrage visuels et rendre votre narration plus immersive.



**Clarifier et simplifier :** Dans le désir de raconter une histoire complète, il est facile de surcharger une visualisation d'informations. Toutefois, il est souvent plus efficace de simplifier, de mettre en évidence les éléments clés et de guider le lecteur à travers une progression logique.

En fin de compte, rendre les données parlantes ne se résume pas simplement à montrer des faits et des chiffres, mais à les **humaniser**, à les mettre en contexte et à les présenter d'une manière qui éclaire, engage et influence.

## Créer des présentations qui résonnent

Pour qu'une présentation soit vraiment efficace, elle doit non seulement informer, mais aussi résonner avec son public. Nancy Duarte, experte reconnue dans le domaine de la présentation et auteure du best-seller "**Resonate**", a souligné l'importance de créer des présentations qui établissent une connexion émotionnelle et intellectuelle avec les auditeurs.

- 1. Structure en forme d'étoile :** Selon Duarte, les meilleures présentations ont une structure similaire à celle d'un récit, oscillant entre ce qui est (la réalité actuelle) et ce qui pourrait être (une vision améliorée). Ce contraste crée une tension dynamique qui captive l'audience.
- 2. Audience comme héros :** Duarte conseille de considérer l'audience comme le héros de l'histoire, et non le présentateur ou les données elles-mêmes. En plaçant l'audience au centre, vous pouvez mieux cibler leurs besoins, leurs attentes et leurs aspirations.
- 3. Utiliser des moments forts :** Tout comme une histoire a des moments culminants, une présentation devrait avoir des moments forts qui capturent l'attention et renforcent le message central.
- 4. Visuels captivants :** Les diapositives doivent être conçues pour soutenir et renforcer le récit, pas pour le distraire. Duarte suggère d'utiliser des visuels puissants et évocateurs, tout en minimisant le texte superflu.
- 5. Appel à l'action :** Chaque présentation doit avoir un objectif clair, qu'il s'agisse de persuader, d'informer ou d'inspirer. Concluez avec un appel à l'action clair, incitant votre audience à agir sur ce qu'elle a appris.

En combinant les principes de narration de la data visualisation avec l'expertise de Duarte en matière de création de présentations, on peut produire des présentations qui non seulement communiquent efficacement l'information, mais qui aussi captivent et inspirent l'audience.



## **Étude de cas : présentation de l'impact du changement climatique sur les zones côtières**

Contexte : Une ONG environnementale souhaitait **sensibiliser** le public et les décideurs politiques à l'impact du changement climatique sur les zones côtières, en particulier en ce qui concerne la montée du niveau de la mer et l'érosion des côtes.

### **Étape 1 : Collecte des données**

L'ONG a compilé des données provenant d'agences météorologiques, de rapports scientifiques et de bases de données satellitaires pour cartographier les changements observés le long des côtes sur une période de 30 ans.

### **Étape 2 : Visualisation initiale avec QGIS**

En utilisant QGIS, l'équipe a créé une série de cartes montrant l'évolution des lignes de côte, les zones à risque d'inondation et les habitats menacés.

### **Étape 3 : Présentation avec Tableau**

En transférant ces données dans Tableau, l'équipe a créé une série de visualisations interactives, montrant des projections de montée du niveau de la mer pour les prochaines décennies. Des graphiques supplémentaires ont illustré la fréquence croissante des événements climatiques extrêmes.

### **Étape 4 : Narration selon les principes de Duarte En s'inspirant des enseignements de Nancy Duarte:**

L'ONG a structuré la présentation en alternant entre la situation actuelle alarmante des zones côtières et la vision d'un avenir où des mesures préventives ont été prises. L'audience a été placée au centre de cette narration, en montrant comment les communautés locales sont les héros qui peuvent agir pour protéger leurs foyers et leurs environnements. Un moment fort a été créé en montrant une visualisation poignante d'une ville côtière bien connue, telle que Marseille, sous l'eau suite à la montée du niveau de la mer.

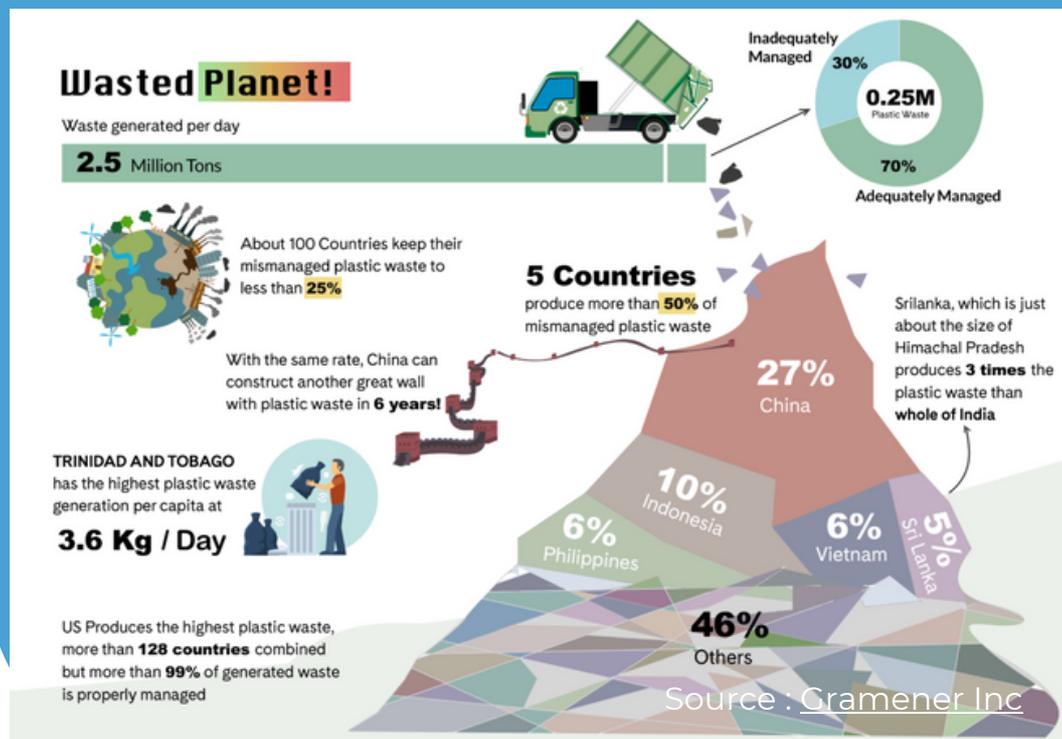
Les diapositives étaient visuellement puissantes, utilisant des images satellite et des animations pour montrer l'érosion et la montée du niveau de la mer.

En conclusion, un appel clair à l'action a été présenté, encourageant le public à soutenir des initiatives locales pour la préservation des zones côtières et la lutte contre le changement climatique.

Résultat : La présentation a suscité une forte réaction émotionnelle et a réussi à mobiliser tant le public que les décideurs politiques. En fusionnant l'expertise cartographique, la dataviz et les principes de narration de Duarte, l'ONG a créé un puissant outil de plaidoyer.

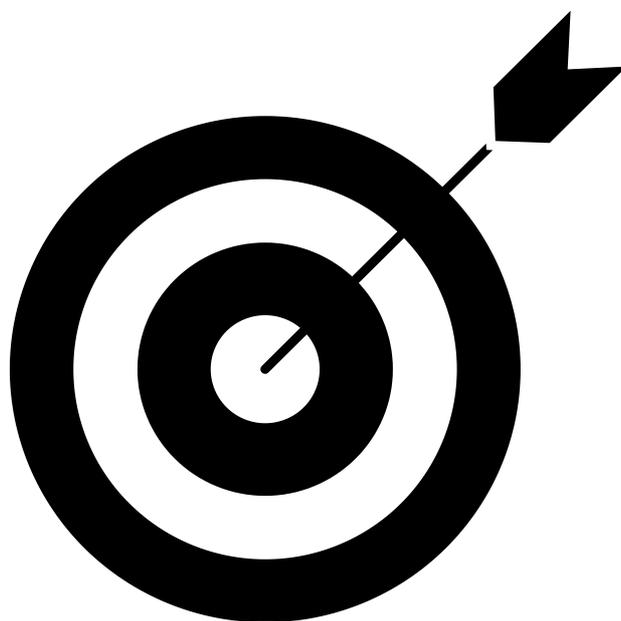


La dataviz et la cartographie ne sont pas seulement des exercices de présentation visuelle des données, mais aussi des moyens de raconter des histoires. Une bonne visualisation ne se limite pas à montrer des chiffres, elle guide le public à travers une expérience cognitive, l'aidant à comprendre le monde d'une manière nouvelle et éclairée. La narration et l'interprétation sont les étapes cruciales pour accomplir cette mission, transformant des données brutes en une histoire significative qui résonne avec votre public.



# **CHAPITRE 5**

## **CHALLENGES ET SUCCES**



Dans le voyage combiné de la cartographie et de la dataviz, vous pourrez rencontrer divers défis. Alors que certains sont des erreurs techniques, d'autres sont des pièges conceptuels qui peuvent nuire à la communication effective des informations. Voici un aperçu des erreurs courantes et des conseils pour les éviter.

## Les erreurs fréquentes et comment les surmonter

### Biais et représentativité

Problème : Les données peuvent parfois présenter des biais inhérents, qu'ils soient dus à la manière dont elles ont été collectées, traitées ou interprétées.

Solution : Il est essentiel de reconnaître et de comprendre ces biais. Une **transparence** totale sur les sources de données, les méthodes de collecte et les potentiels conflits d'intérêt est primordiale. Si possible, croisez vos données avec d'autres sources pour garantir leur robustesse.

### Échelle et proportion

Problème : L'utilisation inappropriée des échelles, en particulier dans les cartes, peut donner une fausse impression de l'importance ou de la taille d'un phénomène.

Solution : Assurez-vous toujours que l'échelle que vous utilisez est appropriée pour les données que vous présentez. Soyez **transparent** sur les échelles utilisées et évitez d'utiliser des échelles discontinues sans en informer clairement le lecteur.

### Trop d'information

Problème : Dans le désir de montrer toutes les données disponibles, une visualisation peut rapidement devenir surchargée, rendant la lecture et la compréhension difficiles.

Solution : Appliquez le principe de **simplicité**. Choisissez les informations les plus pertinentes pour votre message central et évitez de surcharger la visualisation. Utilisez des filtres, des zooms ou des vues interactives pour permettre aux utilisateurs d'accéder à des détails supplémentaires s'ils le souhaitent.

## Séduction esthétique vs. fonctionnalité

Problème : La tentation de rendre une visualisation ou une carte esthétiquement plaisante peut parfois l'emporter sur sa fonctionnalité.

Solution : Tout en reconnaissant l'importance d'une présentation attrayante, priorisez toujours la **clarté** et la **lisibilité**. Une belle visualisation qui ne communique pas clairement ses informations perd sa raison d'être.

## Manque de contexte

Problème : Présenter des données sans contexte approprié peut conduire à des interprétations incorrectes ou trompeuses.

Solution : Assurez-vous d'offrir un contexte suffisant, que ce soit par des annotations, des légendes ou des textes explicatifs. **Expliquez** les conditions de collecte des données, les facteurs externes qui pourraient influencer les résultats, et les conclusions que le public peut ou ne peut pas tirer.

## Réflexion finale

Le processus de combinaison de la cartographie et de la dataviz, bien que puissant, est semé d'obstacles potentiels. En reconnaissant ces défis et en étant proactif dans leur gestion, les praticiens peuvent s'assurer que leurs visualisations sont à la fois précises et efficaces pour communiquer leurs messages clés. La transparence, la simplicité et une attention constante à la finalité de la visualisation sont les piliers pour éviter ces pièges courants.

Alors que la fusion de la cartographie et de la dataviz présente ses défis, elle a également conduit à des moments de révélation spectaculaires, où des informations cachées ont été révélées ou où des perspectives nouvelles ont été gagnées. Ces moments "Eurêka" illustrent la puissance transformatrice de cette combinaison.

## Les moments "Eureka" dans la fusion de la carto et de la dataviz

### Révéler l'invisible

Il y a des occasions où la combinaison adroite de la cartographie et de la dataviz a révélé des **tendances** ou des **patterns** jusque-là invisibles. Par exemple, la cartographie de données climatiques à l'échelle mondiale peut mettre en évidence des phénomènes météorologiques spécifiques ou des tendances à long terme que des tableaux de données bruts ne parviendraient pas à illustrer aussi efficacement.

### Faciliter la prise de décision

Dans les situations d'urgence, telles que les crises sanitaires ou les catastrophes naturelles, la capacité de visualiser **rapidement** et **clairement** des informations peut influencer directement les décisions vitales. Les cartes interactives montrant la propagation d'une épidémie, par exemple, peuvent aider les décideurs à allouer des ressources ou à mettre en œuvre des politiques d'isolement.

### Stimuler l'engagement

Les visualisations bien conçues peuvent **captiver** le public, le rendant plus enclin à interagir, à explorer et, en fin de compte, à comprendre les données présentées. Les cartes interactives qui permettent aux utilisateurs de zoomer sur leurs propres régions ou les graphiques qui les invitent à comparer différents ensembles de données peuvent transformer une expérience passive en une exploration active.



## Un vent de fraîcheur

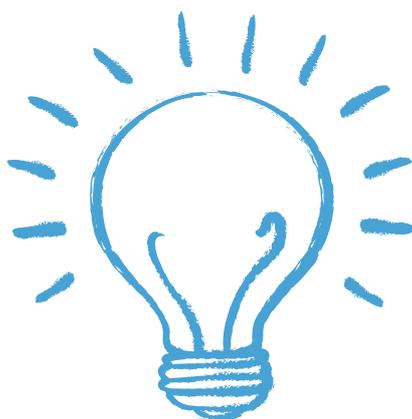
Lorsque des problèmes sociétaux sont visualisés de manière **percutante**, cela peut stimuler des discussions, des débats et même conduire à des actions concrètes. Les visualisations détaillant la disparité des revenus, les inégalités sociales ou les changements environnementaux, par exemple, ont souvent joué un rôle dans la sensibilisation et la mobilisation du public.

La fusion de la cartographie et de la dataviz a également ouvert la voie à des innovations étonnantes. Des artistes et des designers ont exploré de nouvelles formes de représentation, fusionnant l'esthétique et la fonction pour créer des œuvres qui ne sont pas seulement informatives, mais aussi véritablement inspirantes.

Si vous ne connaissez pas encore, je vous invite à découvrir le travail de Clara Dealberto et Jules Grandin, que j'ai eu la chance de découvrir aux Geodatadays de 2022 à Poitiers.

Passionnés de littérature, d'art, et influencés par des figures comme Jacques Bertin et David McCandless (l'auteur de "Information is Beautiful"), Clara et Jules transforment tout en cartes, infographies et dataviz. Leurs projets couvrent une vaste gamme de sujets, de l'analyse des enjeux électoraux (comme la "Régate présidentielle des Échos") au hip-hop, en passant par leur première année en tant que parents (le "Bébégraphe" et "@LittleBigData\_"), leur expertise sur Molière (l'Atlas Molière), les objets éparpillés sur les murs (#thingsMap), et des sujets plus sérieux liés aux grands enjeux contemporains

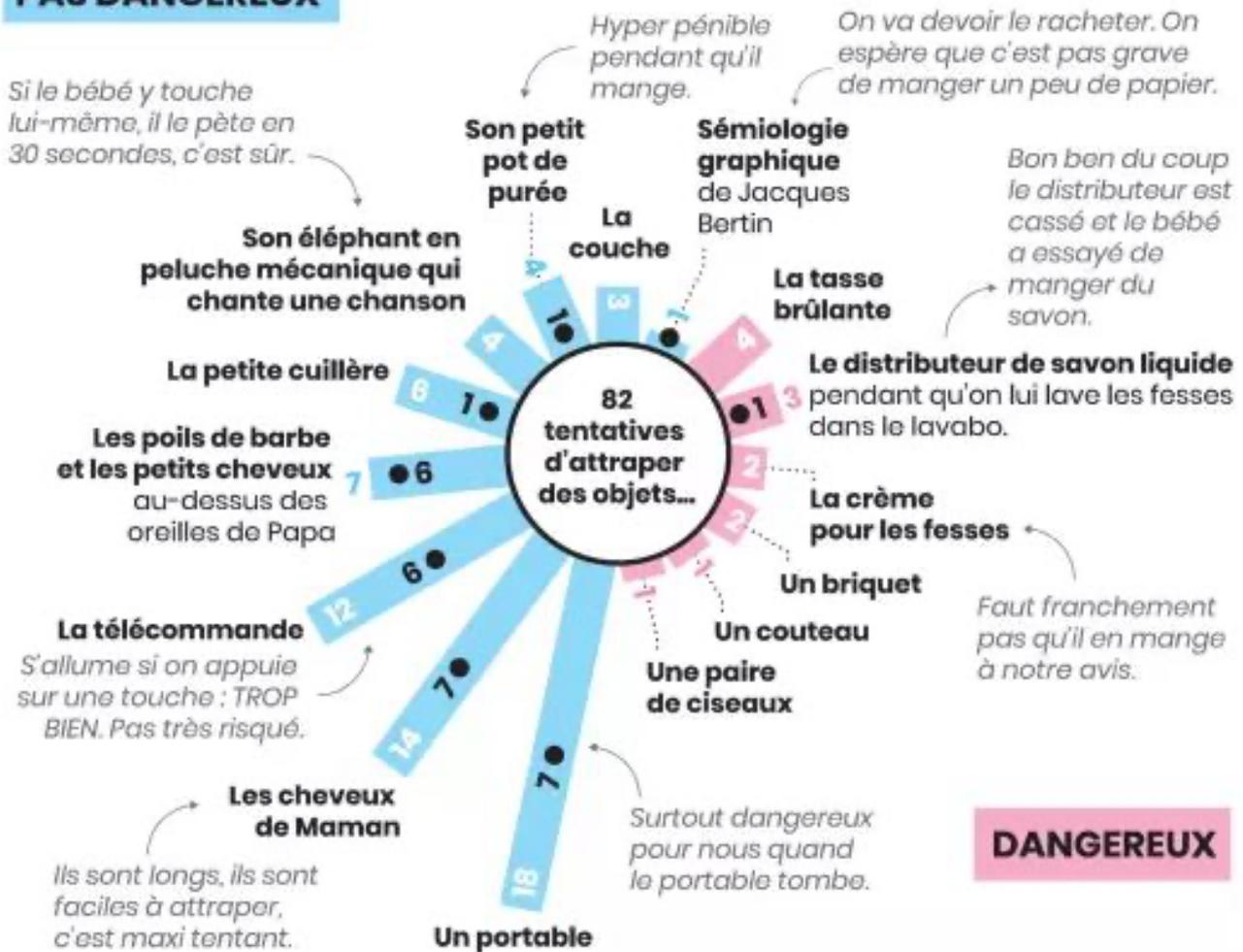
Vous pouvez les suivre sur les réseaux sociaux pour découvrir leur travail, qui allie humour, imagination, esthétique, rigueur et expertise en traitement des données.



## Tentatives réussies ou non d'attraper des choses en fonction de leur danger sur un jour J, au 11<sup>e</sup> mois

■ Tentatives ● Tentatives réussies

### PAS DANGEREUX



### Réflexion finale

Chaque moment "Eurêka" dans le domaine de la cartographie et de la dataviz est un témoignage de ce qui est possible lorsque les compétences, les technologies et les données se rejoignent. Ces victoires, qu'elles soient petites ou révolutionnaires, sont autant de rappels de l'importance et de la valeur de transformer des informations brutes en histoires visuelles significatives. Elles rappellent également le potentiel de ces outils pour influencer, inspirer et illuminer.

# CONCLUSION

## TRANSFORMATION

PASSER D'UN SIMPLE CONSOMMATEUR  
DE CARTES ET DE DONNÉES À UN  
NARRATEUR QUI UTILISE CES OUTILS  
POUR RÉVÉLER ET RACONTER DES  
HISTOIRES PUISSANTES



Via les pages virtuelles de ce livre numérique, nous avons voyagé à travers les territoires vastes et interconnectés de la cartographie et de la dataviz. Mais notre voyage ne s'arrête pas là. En réalité, ce n'était qu'une préparation, un tremplin pour vous, le lecteur, vers une transformation personnelle et professionnelle.

Il est facile de se sentir submergé par la marée montante des données dans notre monde moderne. Chaque jour, nous sommes inondés de chiffres, de graphiques, de cartes et d'informations. Mais, au lieu d'être simplement des consommateurs passifs de ces données, nous avons maintenant l'opportunité, et même la responsabilité, de devenir des narrateurs **actifs**.

### **De consommateur à narrateur**

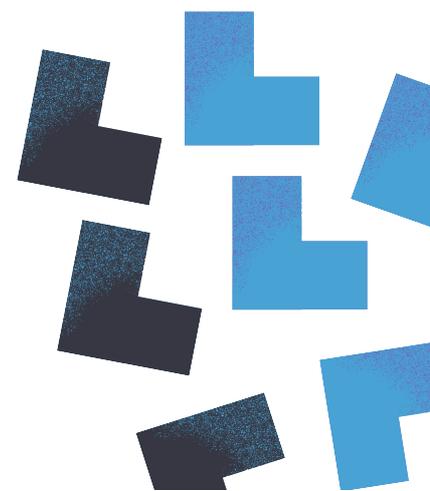
Chaque ensemble de données, chaque carte, cache une histoire. Ces histoires peuvent être de simples contes de tendances et de chiffres, ou elles peuvent révéler des vérités plus profondes sur notre monde, notre société, et même sur nous-mêmes. En tant que narrateurs, nous avons le pouvoir de déterrer ces histoires, de leur donner vie et de les partager avec le monde.

### **La puissance de la narration**

Les histoires ont toujours été au cœur de l'expérience humaine. Elles façonnent nos cultures, nos valeurs et notre compréhension du monde. En utilisant la cartographie et la dataviz comme outils narratifs, nous pouvons raconter des histoires qui sont non seulement informatives, mais aussi émotionnellement résonnantes, provoquant réflexion, débat et action.

### **Le chemin à parcourir**

Armez-vous des outils et des techniques que vous avez découverts dans ces pages. Cherchez les histoires cachées dans les ensembles de données que vous rencontrez. Expérimentez avec différents formats et techniques pour voir comment ils influencent la narration. Et surtout, partagez vos découvertes, vos succès et même vos échecs avec d'autres. Dans cette communauté en pleine croissance de narrateurs de données, nous apprenons tous les uns des autres.



## Vers l'avenir

La transformation du consommateur en narrateur n'est pas une fin en soi, mais plutôt le début d'un voyage plus vaste. À mesure que la technologie évolue, que les données deviennent plus accessibles et que notre compréhension des techniques de visualisation s'approfondit, les opportunités pour la narration innovante et puissante ne feront que croître.

**Embrassez ce rôle de storyteller. Utilisez les outils de la carto et de la dataviz pour révéler, interroger et célébrer les histoires qui nous entourent. Et, dans ce processus, transformez non seulement votre propre compréhension, mais aussi celle de ceux avec qui vous partagez vos histoires.**



Au carrefour de la technologie et de la passion, datando s'est positionné comme un phare pour ceux qui cherchent à naviguer dans le tumultueux océan des données. La mission est claire : offrir à chacun les outils pour s'épanouir professionnellement dans un monde de plus en plus axé sur la data. Comment y parvenir ?

La méthode repose sur une approche à la fois passionnée et experte. Nous reconnaissons que le monde de la data est en constante évolution, rendant ainsi essentiel l'apprentissage continu pour demeurer à la pointe. Cette philosophie est ancrée dans le désir d'aider d'autres à trouver leur voie, à briser les chaînes de la stagnation professionnelle et à découvrir un sentiment de réalisation.

L'un des piliers centraux de l'offre de datando réside dans ses modules de formation en e-learning. Conçus pour être à la fois accessibles et profondément instructifs, ces modules permettent à chacun de progresser à son propre rythme. Qu'il s'agisse de fondamentaux pour les débutants ou de techniques avancées pour les professionnels aguerris, l'e-learning offre une flexibilité inégalée. Grâce à une plateforme intuitive et à des contenus pédagogiques rigoureusement élaborés, les apprenants peuvent immerger dans des sujets clés de la data, bénéficiant ainsi d'une formation adaptée à leurs besoins spécifiques et à leurs aspirations professionnelles.

Les workshops de datando sont conçus pour être interactifs, facilitant ainsi un apprentissage pratique et tangible. Ces sessions mettent en avant les outils essentiels, qu'il s'agisse de logiciels de DataViz, de techniques de Storytelling ou de compétences plus générales en matière d'analyse.

Le coaching personnalisé est peut-être l'élément le plus transformationnel de l'offre de datando. En adoptant une approche similaire à celle d'un guide de montagne, datando marche aux côtés de ses clients, offrant des conseils éclairés à chaque étape du parcours.

L'approche est complétée par un engagement continu en matière de formation et de réseautage. Datando s'efforce de rester à jour avec les dernières tendances et technologies, tout en établissant des collaborations fructueuses avec d'autres leaders inspirants du secteur.

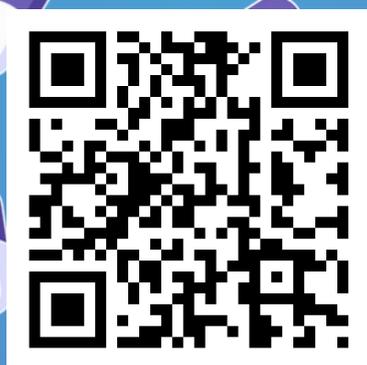
En somme, datando n'est pas simplement une autre entreprise proposant de la formation. C'est une mission, une passion, et surtout, un engagement à transformer chaque individu qui croise son chemin, les aidant à s'épanouir dans un monde où la data est reine. Prenez le contrôle de votre avenir professionnel, avec datando à vos côtés, chaque étape est une nouvelle opportunité d'apprentissage et de croissance.

## **Votre dose de data vitaminée !**

Chaque vendredi, plongez dans l'univers de la data avec des conseils, astuces et découvertes. Bénéficiez aussi de réductions exclusives sur nos prochains contenus premium (e-books, formations, workshops...). Tenez-vous informé des dernières tendances en data et attendez-vous à quelques surprises !

Abonnez-vous à ma newsletter sur [www.datando.fr](http://www.datando.fr)

Scan me



## Formation en dataviz

Passez à l'action dès aujourd'hui ! Ne laissez pas la prochaine opportunité vous échapper. Si vous êtes prêt à booster vos compétences et à embrasser le monde passionnant de la data, nous sommes là pour vous accompagner. Visitez [www.datando.fr](http://www.datando.fr) et réservez votre appel gratuit de 30 minutes avec moi. C'est l'occasion de discuter de vos aspirations, d'identifier vos besoins et de commencer votre parcours de transformation. Ne tardez pas, l'avenir appartient à ceux qui agissent maintenant. À très vite !



# Sources bibliographiques

TMINARD, Charles. Carte de migration. Paris : Chez l'auteur, [1869].

TUFTE, Edward. Envisioning Information. Cheshire, CT : Graphics Press, [1986].

WOOD, Denis. The Power of Maps. New York : The Guilford Press, [1992].

WONG, Dona. The Wall Street Journal Guide. New York : W. W. Norton & Company, [2010].

DUARTE, Nancy. Resonate. John Wiley & Sons, [2010].

TOMLINSON, Roger. Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers. Lieu d'édition : Esri Press, [2013].

BERTIN, Jacques. Sémiologie graphique. Lieu d'édition : Editions de l'Ecole des Hautes Etudes En Science Sociales [2013].

MCKINNEY, Wes. Analyse de données avec Python. O'Reilly Media, [2012].

KNAFFIC, Cole Nussmbaumer. Storytelling with Data. Wiley, [2015].

CAIRO, Alberto. The Truthful Art. New Riders, [2016].

DEALBERTO, Clara, et GRANDIN, Jules. Le Bébégraphe, l'Atlas de Molière. Paris : Éditions du Cherche-Midi, [2014].

D'IGNAZIO, Catherine, et KLEIN, Lauren F. Data Feminism. MIT Press, [2020].

CARTER, Carissa. The Secret Language of Maps. San Francisco : a Stanford d.school guide, [2022].

# REMERCIEMENT

Merci à GEOSOFT pour ces années où j'ai pu pratiquer en tant qu'expert SIG lors des formations et autres accompagnements projets. Merci pour cette dernière année où j'ai eu la chance de pouvoir bénéficier de l'espace nécessaire afin de me reconvertir au métier de Data Analyst.

Remerciement aux relecteurs, Maxime Delahaye et Stéphane Rolle, des géomaticiens de confiance que j'ai la chance de côtoyer. Ils m'ont permis de vous offrir ce travail abouti.

Merci à ma soeur Cécilia pour ses précieux conseils.

Enfn, merci à ma tendre Annabelle pour son écoute, sa patience et son support lors de l'écriture de cet ebook.

