Design
Arts
Médias

Sandra Rendgen, Le système Minard. Anthologie des représentations statistiques de Charles-Joseph Minard.

Pierre Bourdareau

2021-04-06

Maître de conférences en design, Laboratoire CLARE EA 4593, Université Bordeaux Montaigne

Résumé
Le système Minard est la traduction française de l'ouvrage de Sandra Rendgen, *The Minard System*, publié en 2018 aux États-Unis par Princeton Architectural Press. Le livre est édité en français par B 42 et s'inscrit dans la ligne de cette maison d'édition parisienne centrée sur la culture visuelle, complétant un ensemble de publications consacrées à la cartographie et la visualisation de données.

Abstract
The Minard system is the French translation of Sandra Rendgen's book, The Minard System, published in 2018 in the United States by Princeton Architectural Press. The book is published in French by B 42 and is in line with this Parisian publishing house centered on visual culture, completing a set of publications devoted to mapping and data visualization.

Ouverture

Le système Minard est la traduction française de l'ouvrage de Sandra Rendgen, *The Minard System*, publié en 2018 aux États-Unis par Princeton Architectural Press[1]. Le livre est édité en français par B 42 et s'inscrit dans la ligne de cette maison d'édition parisienne centrée sur la culture visuelle, complétant un ensemble de publications consacrées à la cartographie et la visualisation de données. Après la parution en 2019 de *Terra Forma* [2], celle d'une version française de *La ligne de couleur de W.E.B. Du Bois* [3] ou encore de l'ouvrage *Visualisation*[4] de Johanna Drucker en 2020, *Le système Minard* enrichit ce corpus d'une anthologie des représentations statistiques et cartographiques de l'ingénieur français, Charles-Joseph Minard (1781-1870).

L'autrice, Sandra Rendgen, est présentée comme « chercheuse, consultante et créatrice de concepts pour des installations interactives[5] ». La version française de son ouvrage sur Minard est préfacée par Joost Grootens, designer graphique, enseignant et chercheur néerlandais, directeur du master *Information Design* à la *Design Academy* de Eindhoven.

Avec cette anthologie, Sandra Rendgen souhaite apporter un éclairage inédit sur la pratique cartographique de Charles-Joseph Minard, ingénieur français internationalement reconnu dans les domaines du génie civil ou de la géographie pour ses cartes de flux mais relativement peu cité dans les travaux sur l'histoire du graphisme. L'approche documentaire se veut exhaustive et s'appuie sur un « catalogue des représentations statistiques », réunissant l'ensemble des cartes et diagrammes dessinés par l'ingénieur. Cette section graphique constitue l'essentiel de l'ouvrage. Elle est précédée d'un bref avant-propos et d'une introduction plus générale consacrés à l'œuvre de Minard ainsi qu'aux étapes et conditions historiques de développement de sa pratique cartographique.

1. Histoire d'un chef-d'œuvre

Tout commence par la fin puisque, comme le rappelle Sandra Rendgen dans son « Avant-propos », l'activité de Minard est souvent réduite à son œuvre majeure qui est aussi la plus tardive. *La carte figurative des pertes successives en hommes de l'armée française dans la campagne de Russie, 1812-1813* propose une formidable illustration de la déroute napoléonienne. Désormais décliné en t-shirts, le célèbre graphe a pourtant été dressé et publié par l'ingénieur, retraité, un an avant sa mort en 1869, à l'âge de 88 ans. Il constitue un remarquable exemple de la cartographie de flux et de l'effet de démonstration visuelle auxquels aspirait Minard. En associant les données chiffrées de la grande armée, les indications historiques de la bataille aux données climatologiques sur un même fond de carte géographique, le cartographe parvient à intégrer six variables

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-24 18:16:25, depuis le 216.73.216.192

différentes dans une même représentation d'une très grande lisibilité. Sa virtuosité attirera très vite l'attention d'Étienne-Jules Marey. Dès 1878, le scientifique dont la contribution à l'étude du mouvement fut, comme on le sait, déterminante, cite la carte de Minard comme un modèle parfait d'étude de trajectoire, dans laquelle cette dernière paraît affectée « par une variable supplémentaire marquant un changement qui se produit dans son cours[6]. » On ne saurait mieux décrire et résumer le rebond de la retraite napoléonienne, dans son implacable et tragique destin. Comme le précise Sandra Rendgen, la notoriété de Minard doit beaucoup au statisticien Edward R. Tufte qui, au début des années 1980, le célèbre en précurseur de la visualisation de données[7]. Mais c'est bien à Marey que l'on doit, en premier lieu, la reconnaissance de son œuvre. Dès la fin du XIXe, celui-ci, fasciné par l'ensemble de sa production, baptise la méthode de l'ingénieur « Le système Minard », dont il loue « l'éloquence brutale[8] ».

2. Géographie des flux

Dans un deuxième texte introductif, Sandra Rendgen retrace la vie et l'œuvre de Charles-Joseph Minard inscrites dans un siècle doublement marqué par la révolution industrielle et l'essor des sciences statistiques. Diplômé de l'École Polytechnique puis de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, l'ingénieur débute sa carrière au moment où émerge cette nouvelle méthode d'acquisition du savoir fondée sur la collecte et l'analyse systématique de données. Son œuvre prend forme dans une période de développement des techniques de communication et de transport comme la locomotive à vapeur ou encore le télégraphe. Dès 1820, un voyage d'étude en Angleterre influence durablement Minard sur ce plan et forge son intérêt personnel pour les mobilités ainsi que le contenu de ses enseignements aux Ponts et Chaussées, consacrés à l'aménagement des dispositifs de transport, des chemins de fer en particulier. Si Minard est reconnu par ses pairs pour ses innovations dans la visualisation de données, Sandra Rendgen souligne qu'il n'a pas reçu le même accueil auprès des historiens des techniques, ces derniers le voyant plutôt comme un représentant de l'inertie qu'ils attribuent aux ingénieurs des corps d'état[9]. À défaut d'entrer dans l'histoire pour ses qualités de technicien, Minard s'impose donc en tant que dessinateur et cartographe. Il développe une conception de la représentation visuelle de statistiques qui doit selon lui servir la réflexion, l'intérêt général et la prise de décision collective.

À partir de 1845, le langage visuel de Minard progresse significativement. Passant du diagramme à la carte, il évolue « d'un travail sur une seule dimension spatiale horizontale, qui était celui du tableau graphique [...] à un travail en deux dimensions : longitude et latitude[10]. »

Cette année-là, il dresse sa première carte de flux, à l'occasion de l'implantation d'une voie de chemin de fer entre Mulhouse et Dijon. Dans le contexte d'un débat sur l'implantation de ce nouvel équipement, Minard illustre les flux de « circulation des voyageurs par voitures publiques » dans tout le secteur géographique entre les deux villes. S'il n'est pas le premier à recourir à cette méthode croisant cartographie et statistique[11], les quarante et une cartes ultérieures produites de sa main reprenant ce procédé l'imposent comme le principal promoteur de cette technique au XIXe siècle.

Minard parle volontiers d'« hygiène des données[12] ». Souvent guidées par une simplification radicale des indications topographiques, ses cartes sont, selon ses propres termes, « figuratives et approximatives[13] ». Minard justifie ses choix par la capacité de ses cartes à « en faire saisir promptement les rapports à l'œil [...]. Dans l'esprit du siècle où l'on cherche à économiser le temps de toutes les manières possibles[14]. » L'ingénieur n'hésite pas à transgresser les règles de précision cartographique allant jusqu'à la torsion, la déformation des réalités géographiques pour faciliter la logique d'expression statistique des flux, s'attirant par là-même le mépris critique des cartographes de son temps. Son système graphique impose pourtant un déplacement du regard. Illustrant une géographie des flux plutôt que des territoires, il inverse la perspective à la manière dont les portulans affirmaient dès le XIIIe siècle la prévalence des espaces liquides sur les terres fermes. La très grande modernité de Minard s'impose dans l'importance accordée aux relations, sa capacité à ébaucher ce que le géographe Gilles Palsky nomme une « cartographie non euclidienne[15]. » Sur la fin de sa vie, Minard affine la vocation narrative de ses cartes, lesquelles

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-24 18:16:25, depuis le 216.73.216.192

sont pensées comme une « toile de fond auxiliaire sur laquelle se déroule l'action principale (c'est-à-dire la narration apportée par les chiffres)[16]. »

Selon Rendgen, on dispose de peu de données historiques sur la portée des cartes statistiques de Minard, sur le nombre précis d'exemplaires imprimés, sur les destinataires et les moyens utilisés par l'ingénieur pour les diffuser, même si l'on sait qu'il publiait ses cartes lui-même. Probablement adressées à un lectorat de spécialistes, les représentations statistiques étaient vraisemblablement considérées du vivant de Minard comme de simples outils destinés à un usage quotidien et non des œuvres d'art ou des objets d'art décoratif.

3. Atlas Mnémosyne

Le grand mérite de l'ouvrage de Sandra Rendgen est d'élargir et d'enrichir le spectre des représentations du travail de Minard, la plupart du temps éclipsées par son œuvre majeure sur la campagne russe. Celle-ci se voit d'ailleurs ici complétée par son double, la « Carte figurative des pertes successives en hommes que l'armée d'Annibal conduisit d'Espagne en Italie en traversant les Gaules » (1869), restituant au diagramme sa valeur comparatiste, et respectant l'idée initiale poursuivie par Minard de « généralisation d'un événement historique à des fins d'efficacité[17] ».

L'anthologie rassemble, sous la forme d'un atlas, la collection complète des cartes statistiques et diagrammes à l'exception des dessins techniques et des plans listés en annexe. Un commentaire associé à chaque illustration apporte des éclairages supplémentaires utiles que ce soit sur les notes manuscrites intégrées par Minard à ses diagrammes et cartes ou sur la codification adoptée pour en faciliter la compréhension.

On mesure combien l'efficacité de son œuvre la plus reconnue éclaire ou valorise rétrospectivement, et comme par contagion, les nombreuses autres cartes, dont les sujets, les titres s'avèrent parfois particulièrement techniques. Mais, en dépit de l'ingratitude initiale de certains intitulés ou jeux de données, une incroyable capacité à mobiliser le regard et la pensée s'impose au fil de la consultation de ces cartes et schémas.

On s'attardera par exemple sur les détails de l'évolution chrono-topographique de la pointe du Cap-Ferret tirée de son « cours de construction de ports de mer[18] ». On poursuivra son cheminement à travers les études comparatives entre voies d'eau et de fer : « Principaux canaux et railways d'Angleterre en concurrence » (1844) ou encore « Mouvement des marchandises en Belgique, sur les chemins de fer et sur les voies navigables » (1847)[19]. On remontera le cours des mouvements de peuples et celui des fleuves d'idiomes de la « Carte figurative des mouvements des langues anciennes avant l'ère moderne » (non datée)[20].

Sandra Rendgen souligne, dans son texte introductif, le lien établi par Minard entre statistique et mémoire, « comme l'un des éléments nécessaires à notre entendement[21] ». Et c'est toute la force de cette anthologie que de nous reconduire par le truchement de ses images fixes vers un vaste pan de données historiques, croisant des éléments a priori hétérogènes pour livrer, par un effet de montage warburgien, une image multidimensionnelle et totalement cinétisée du siècle de l'industrie.

4. Pratique critique

Avant de revenir sur son contenu, il convient de saluer tout d'abord la qualité éditoriale de cette publication. Proposé dans un format généreux (22 par 30 cm), elle offre au lecteur la satisfaction de reproductions soignées. Respectant la finesse de traits et les nuances colorées des lithographies issues de la collection de l'École nationale des ponts et chaussées[22], *Le système Minard* est d'abord et surtout un très beau livre relié, structuré par une maquette discrète et juste, dans lequel on prend plaisir à entrer sans ordre établi, immédiatement capté et séduit par l'évidence de l'iconographie.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-24 18:16:25, depuis le 216.73.216.192

L'ouvrage de Sandra Rendgen entend, pour l'éditeur, redonner toute son importance à une discipline trop souvent minimisée dans le champ des sciences humaines. À ce titre, son caractère essentiellement illustré destine « Le système Minard » à un public large, à toutes celles et ceux du moins que la cartographie, la traduction d'informations et la représentation de données complexes sous une forme visuelle intéressent. La publication rencontrera sans aucun doute un public de graphistes. Il pourrait également intéresser les chercheurs et chercheuses engagés dans le champ de l'archéologie des médias, tant cette œuvre paraît stimulante pour une étude généalogique des technologies de l'information.

Toutefois, si l'on souscrit à la volonté de réhabiliter l'œuvre complète de Minard, de mettre en visibilité la cartographie des flux dans une histoire des représentations, une histoire de l'art et du design, on ne peut qu'être frustré en revanche par une approche qui reste, ici, essentiellement historique, factuelle et descriptive. L'autrice, dans son texte d'introduction au catalogue, s'attache au récit d'une biographie dont la reconstitution reste parcellaire et dont on voit bien qu'elle ne permet pas d'apporter toutes les réponses aux questions que l'on peut se poser, un siècle et demi plus tard, quant aux motivations ou à la réception de ce travail par ses contemporains. Les sources manquent à l'évidence pour cerner plus précisément les enjeux historiques de la cartographie des flux, mais elles semblent en même temps suffisantes pour stimuler une analyse plus ouverte et plus approfondie, plus transdisciplinaire, mieux à même d'en montrer l'intérêt du point de vue des sciences humaines. Car si le portrait dressé par Sandra Rendgen rend un bel hommage historique à la situation particulière de Minard dans son époque, son étude du « Système Minard » manque de mise en perspective théorique.

De ce point de vue, la préface de Joost Grootens engage quelques pistes intéressantes. Grootens décrit l'œuvre de Minard comme une pratique critique. Le designer s'intéresse notamment à la façon dont Minard déforme les réalités géographiques par le dessin pour mieux les ajuster à sa démonstration statistique. Or, dit Grootens, la liberté de manipulation des fonds de carte est utile à rappeler dans l'époque que nous connaissons. Le designer pointe, avec un peu d'idéalisme, les leçons que les designers pourraient tirer aujourd'hui de la méthode Minard. Pour lui, en effet, les pratiques cartographiques actuelles étant largement basées sur des couches géographiques d'arrière-plan issues de Google Maps ou d'autres supports construits à partir de technologies GPS, il en ressort que « la tendance est souvent de ne pas modifier le fond de carte. Par conséquent le lecteur a devant lui une version du monde tel que le voit Google, ou bien un rendu créé par des technologies satellitaires développées et financées par l'armée. Dans ce contexte, le travail de Minard nous invite à nous constituer notre propre vision du monde. Critique, la méthode de Minard appelle aussi son propre examen critique. Grootens souligne ainsi les limites de ce qu'il appelle le « réductionnisme[23] » de Minard, « stratégie qui consiste à omettre toute information qu'il ne considère pas indispensable[24] ». « S'il est vrai », poursuit le designer, « que ce procédé produit une certaine beauté graphique, il omet toutefois le désordre qui est indissociable du vivant. Les flux parfaits suggèrent un chemin sans obstacle, qui ne laisse aucune trace dans le paysage ni n'affecte ses habitants. [...] En cadrant étroitement la carte autour des données statistiques, Minard donne l'impression que le contexte qui a été écarté ne joue aucun rôle[25]. »

On aurait aimé trouver dans ce très bel ouvrage une analyse plus soutenue de l'œuvre de Minard, eu égard aux dimensions rhétoriques de la cartographie, aux rapports qu'elle entretient avec le pouvoir et puisqu'il est ici question de statistiques, avec l'État. En abordant les objets cartographiques sans esprit d'objection et sans en questionner l'implicite, comme le propose John Harley et la cartographie critique[26], le dispositif graphique se présente comme pure forme, comme si les cartes, la visualisation, le regard qu'elles supposent et celui qu'elles construisent n'étaient pas toujours et d'emblée travaillés et traversés par des rapports politiques à l'espace. De même, à trop vouloir souligner l'actualité de l'œuvre de Minard et son caractère pionnier pour la *dataviz*, l'ouvrage court le risque d'indifférencier et de confondre ce que Lev Manovich propose au contraire de distinguer plus clairement, lorsqu'il suggère d'étudier les différences entre une société de statistiques au XIXe siècle et une société de données, une société du *Big Data* comme celle dans laquelle nous vivons[27].

Mais peut-être est-ce, après tout, son ouverture à l'interprétation et aux prolongements théoriques

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-24 18:16:25, depuis le 216.73.216.192

qui fait du livre de Sandra Rendgen un ouvrage tout à fait recommandable et précieux. Ce nouvel opus de l'ensemble thématique constitué par B42 démontre, enfin, à quel point l'archive, les archives constituent décidément un horizon de plus en plus large pour le design et les arts du projet.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-24 18:16:25, depuis le 216.73.216.192

1. Rendgen, Sandra, *The Minard System*, Princeton, Princeton Architectural Press. 2018.
2. Aït-Touati, Frédérique, Arènes, Alexandra, Grégoire, Axelle, *Terra Forma, Manuel de cartographies potentielles,* Paris, B 42, 2019.
3. Morris, Aldon, Rusert, Britt, Munro, Silas, Battle-Baptiste, Whitney, Wilson, Mabel O., *La ligne de couleur de W.E.B. Du Bois. Représenter l'Amérique Noire au tournant du XXème siècle,* Paris, B 42, 2020.
4. Drucker, Johanna, *Visualisation*, Paris, B 42, 2020.
5. Note de l'éditeur dans Rendgen, Sandra, *Le système Minard. Anthologie des représentations statistiques de Charles-Joseph Minard issues de la collection de l'École Nationale des Ponts et Chaussées*, Paris, B 42, 2020, p. 2. Elle a publié d'autres ouvrages traitant de l'histoire des représentations et de la visualisation de données, tels que *Understanding the World : The Atlas of Infographics* (2014) ou encore *History of Information Graphics* (2019) aux éditions Taschen.
6. Marey, Étienne-Jules, *La méthode graphique dans les sciences expérimentales et particulièrement en physiologie et en médecine*, Paris, Masson, 1878, p. 71-73.
7. Tufte, Edward R., *The Visual Display of Quantitative Information*, Cheshire, Graphics Press, 1983, p. 40.
8. Marey, Étienne-Jules, *La méthode graphique dans les sciences expérimentales et particulièrement en physiologie et en médecine, op. cit.*, p. 73.
9. Rendgen, Sandra, *Le système Minard, op. cit*., p. 25.
10. *Ibidem*, p. 28.
11. À la suite du géographe Gilles Palsky, Sandra Rendgen mentionne le travail de l'ingénieur Henry Drury Harness, auteur en 1837 d'un atlas de 6 cartes thématiques sur le traffic ferroviaire en Irlande. *Ibid.* p.16.
12. *Ibid.,* p. 31.
13. *Ibid.*
14. *Ibid.,* p. 32.
15. Palsky, Gilles, « Cartes topographiques et cartes thématiques au XIXème siècle » dans Ramada Curto Diogo, Cattaneo, Angelo et Ferrand Almeida, André (dir.), *La Cartografia Europea tra Primo Rinascimento e Fine de'll Illuminismo*, Florence, Leo S. Olschki Editore. 2003, p. 286-287.
16. *Ibid.*, p. 32-33.
17. *Ibid.*, p. 160.
18. *Ibid.,* p. 22-23.
19. *Ibid.*, p. 44-45 puis 58-59.
20. *Ibid.*, p. 150.
21. *Ibid.*, p. 29.
22. Une partie des cartes est consultable en ligne sur le site de l'École Nationale des Ponts et Chaussées : patrimoine.enpc.fr/collections/show/12 Consulté le 30/03/2020.
23. Grootens Joost « Charles-Joseph Minard, une pratique critique », préface, in Rendgen, Sandra, *Le système Minard. Anthologie des représentations statistiques de Chalres-Joseph Minard*, *op. cit.*, p. 10.
24. *Ibidem*., p. 10.

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-24 18:16:25, depuis le 216.73.216.192

25. *Ibid.*
26. Harley John Brian, « Deconstructing the Map ». *Cartographica* v 26, N°2 Spring 1989. p. 1-20.
27. Interview de Lev Manovich par Claire Richard : https://www.franceculture.fr/emissions/ce-qui-nous-arrive-sur-la-toile/une-societe-de-donnees-ce-nest-pas-comme-une-societe-de Consulté le 30/03/2020

© La revue DAM
téléchargé le 2026-11-24 18:16:25, depuis le 216.73.216.192