



★ 2024-2025

★ E.S.A.A.T

★ DN MADe Graphisme
support connectés

★ Farah Kruszyna

★ L'INVISIBLE EN ASTRONOMIE

Keywords

* Astronomy

Graphic Design *

* Invisible

* Cosmos

Visible *

* Representations

Graphic design is characterized by its visual aspect, but could it also allow us to represent things that are not visible?

This article aims to determine how we can represent the «invisible» in astronomy and to decide if it is really possible to represent reality or just a simplification of what we can see.

It is based on examples such as representations through time, visualizations or an interview with a data visualization designer in astronomy. The results indicate that representations of the invisible can be enhanced by shapes or colors. Further research proves that other elements could change our vision of the cosmos, such as AI and new technologies, which could improve our perception of the universe.

ABSTRACT



I

II

III

IV

Les
révolutions
de la
science
moderne:
Voir au-delà
du visible

Graphisme
en astronomie:
Entre traduction
fidèle et illusion
reconnue

Accessibilité
des concepts
complexes
pour le public

SOMMAIRE

• «Voir l'invisible», voici
• une formule aussi stimulante
• qu'impossible à tenir, dans la
• mesure où elle indique, dans sa
• lettre même, une contradiction
• manifeste. Pourtant, elle
• représente aussi un défi qui a
• souvent provoqué les hommes, les
• scientifiques et les artistes
• en particulier. C'est à ce
• défi que nous voulons, dans ce
• travail, contribuer à répondre en
• adoptant les angles thématiques,
• théoriques (puis graphiques)
• suivants: pourquoi et comment
• représenter visuellement des
• phénomènes astronomiques réputés
• invisibles, comme les trous
• noirs, la matière sombre ou même
• certaines constellations?
• Dans quelle mesure la production
• graphique peut-elle vraiment
• rendre l'invisible visible ou, à
• tout le moins, perceptible pour
• nous? Est-ce une illusion, voire

une imposture, que de prétendre,
par des moyens graphiques, donner
accès à l'invisible astronomique,
stellaire?

Notre démarche s'inscrit d'emblée
dans une tension qu'on veut
féconde entre rigueur scientifique
et interprétation graphique.
En quel sens le graphisme peut-
il servir de lien, d'intermédiaire
ou de passeur entre l'expertise
des savants et un public qui n'est
pas spécialiste mais curieux et
désireux de voir ce qui, a priori,
est refusé à la vision?

Ces questions reviennent
à essayer de définir le rôle
pédagogique du graphiste sans que
celui-ci ne perde sa spécificité,
qui tient dans l'articulation
qu'il doit maintenir entre
des exigences fonctionnelles,
communicationnelles et
esthétiques.

I/ Origines et fondements des représentations graphiques en astronomie

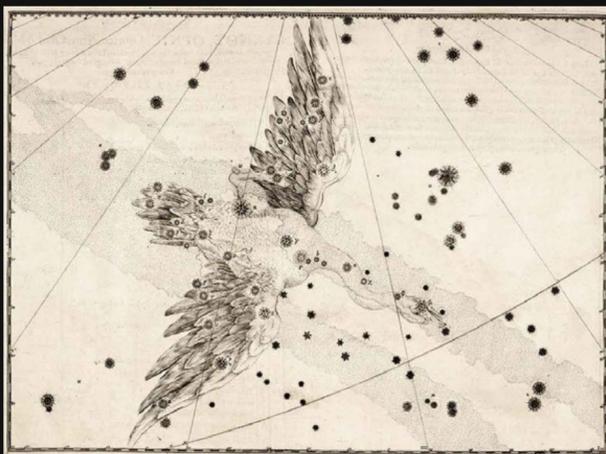


Une quête ancienne : Rendre visible l'invisible

Depuis l'aube des civilisations, l'humanité a cherché à comprendre et à représenter ce qui dépasse ses perceptions immédiates. Cette quête d'interprétation du cosmos s'est traduite par des tentatives de rendre visible l'invisible, que ce soit pour capturer l'apparence du ciel étoilé ou pour donner une forme concrète aux mythes et croyances des sociétés anciennes. Les constellations, par exemple, témoignent de cette volonté de structurer l'univers. En reliant des étoiles par des lignes imaginaires, les observateurs ont pu transformer le désordre apparent de la voûte céleste en formes reconnaissables et évocatrices : triangles, losanges, figures d'animaux ou encore objets symboliques.

Ces «astérismes¹», souvent inspirés de la mythologie ou de l'environnement culturel, n'avaient aucune correspondance physique réelle avec les étoiles qui les composaient. Par exemple, deux étoiles d'une même constellation pouvaient se situer à des centaines d'années-lumière l'une de l'autre, sans lien concret autre que leur alignement apparent vu de la Terre. Pourtant, ces regroupements arbitraires répondaient à des besoins pratiques, spirituels et narratifs : ils servaient de repères pour localiser les astres mobiles (planètes, Lune, comètes) et rythmaient les cycles agricoles ou religieux des civilisations.

¹Astérisme : groupe d'étoiles formant une figure reconnaissable, souvent sans lien physique réel entre elles, utilisé pour structurer le ciel.



²Bayer, Johann.
Uranometria. 1603.

Des constellations aux premières cartes célestes

Progressivement, l'idée de structurer le ciel s'est développée, donnant naissance aux premières cartes célestes. Ces représentations avaient pour objectif de positionner les étoiles de manière méthodique et de créer un système visuel permettant de mieux se repérer dans l'immensité du ciel nocturne. Un exemple emblématique de cette démarche est l'*Uranometria*² (1603), où les cartes, souvent ornées d'illustrations détaillées, mêlaient rigueur scientifique et sens esthétique. Ces cartes répondaient à des besoins pratiques, comme l'observation des astres, mais aussi à une volonté d'organiser et d'interpréter le cosmos. Cette tendance à projeter dans le ciel des éléments familiers, issus de l'environnement, de la culture ou de la religion, reflétait une manière d'appriivoiser le cosmos. Comme le souligne Daniel Kunth, de l'Institut d'Astrophysique de Paris :

«Les sociétés humaines ont projeté dans le ciel nocturne des éléments familiers de leur environnement, de leur culture, de leur religion. Une manière d'appriivoiser le firmament pour que, tel un miroir, il leur renvoie leurs propres images du monde.»³

Aujourd'hui, cette approche perdue avec la division du ciel en quatre-vingt-huit constellations officielles, chacune correspondant à une zone spécifique. Cette structuration permet d'associer n'importe quel point du ciel à une constellation précise. L'astrophysicien Jean-Pierre Luminet, l'explique ainsi :

«La totalité de la sphère céleste est ainsi divisée, permettant d'associer n'importe quel point du ciel à une constellation.»⁴

Ces efforts montrent que, depuis ses origines, le graphisme a joué un rôle fondamental pour rendre le ciel plus compréhensible et accessible à tous.

Des bases empiriques et un héritage universel

Les cartes du ciel, même celles récentes ou non, montrent une chose essentielle : l'observation et la représentation sont étroitement liées. Observer, c'est déjà faire un choix, et représenter, c'est une forme d'interprétation. Les premières tentatives de cartographie céleste, bien que rudimentaires, posent les bases de ce que nous faisons encore aujourd'hui : traduire des données astronomiques pour mieux les comprendre.



⁷Event Horizon Telescope Collaboration, « First Image of a Black Hole », publié en 2019, disponible sur eventhorizontelescope.org.

⁵Malin, David.
L'Invisible
en Astronomie.
Cambridge: Cambridge
University Press,
2004.

⁶La relativité
générale explique
la gravité comme
une courbure de
l'espace-temps
causée par la
matière.

⁸Un disque
d'accrétion est une
structure de gaz et
poussière chauffée
en orbitant autour
d'un objet massif.

L'invention du téléscope et de la photographie

Avec l'arrivée du télescope au XVII^e siècle, la perception du ciel a changé. Les astronomes pouvaient enfin observer des détails invisibles à l'œil nu, comme les cratères lunaires ou les anneaux de Saturne. Mais comment partager ces découvertes avec ceux qui n'avaient pas accès à ces instruments? Par des dessins, souvent réalisés par les astronomes eux-mêmes. Puis, au XIX^e siècle, la photographie astronomique a révolutionné cette approche. En capturant des images précises du ciel, elle a permis de remplacer les croquis par des données objectives. Mais même ces photographies sont transformées pour plus de compréhension: des codes de couleurs sont ajoutés pour représenter des éléments invisibles comme les gaz dans les nébuleuses. Par exemple, l'hydrogène apparaît en rouge et l'oxygène en bleu, comme l'observe David Malin dans son livre «L'Invisible en Astronomie⁵».

Voir l'invisible: la matière sombre et les trous noirs

Malgré les progrès scientifiques, certains phénomènes comme les trous noirs et la matière sombre restent tout de même invisibles. Ces objets ne peuvent être photographiés directement, mais les modèles scientifiques permettent de créer des simulations graphiques les rendant perceptibles. Par exemple, en mai 2024, la NASA a simulé un vol vers un trou noir supermassif, montrant les effets spectaculaires de la relativité générale⁶. De même, grâce à l'Event Horizon Telescope⁷, les scientifiques ont reconstitué l'apparence d'un trou noir en utilisant les émissions radio de son disque d'accrétion⁸. Ces représentations, bien qu'approximatives, illustrent comment le graphisme va au-delà de la photographie pour nous aider à imaginer l'invisible.

II/ Les révolutions de la science moderne: voir au-delà du visible

Le graphisme comme traduction visuelle

Les graphismes astronomiques jouent un rôle crucial dans la vulgarisation des sciences de l'espace. Des œuvres comme celles de Jan Willem Tulp pour l'Agence Spatiale Européenne (ESA) mélangent précision des données et choix esthétiques pour rendre l'astronomie plus accessible. Ces créations montrent comment la cartographie et la visualisation structurent les informations spatiales, mais elles ne traduisent pas toujours leur exactitude absolue. Selon Nadieh Bremer, conceptrice de visualisation de données, le processus repose sur une évaluation continue de l'équilibre entre la clarté des informations et la créativité. Elle explique :

«Je commence par visualiser les données de manière à faire ressortir clairement l'information principale. Une fois cela accompli, je réfléchis à des moyens de rendre le design plus créatif. Cependant, à chaque modification ou ajout, je prends du recul pour m'assurer que l'information principale reste toujours compréhensible.»⁹

Ainsi, le graphisme, outil d'interprétation au service de l'astronomie, est aussi un espace créatif pour le graphiste. Se pose alors la question de trouver un équilibre entre créativité et rigueur, deux notions qui peuvent paraître un peu contradictoires.



Nadieh Bremer, «Sky Map»: Carte des étoiles. visualcinnamon.com.

⁹Interview menée de Bremer, Nadieh par Farah Kruszyna, no. 25 (2024).

III/ Graphisme
en astronomie: entre
traduction fidèle
et illusion reconnue

Art ou science? Une frontière floue

Certaines œuvres inspirées de l'astronomie, comme celles de Laurent Grasso¹⁰, oscillent entre art et science, mais elles ne poursuivent pas les mêmes objectifs que les visualisations scientifiques. Grasso ne cherche pas à représenter des données précises ou à transmettre une information scientifique directe. Il s'inspire des thématiques de l'espace et des phénomènes célestes pour nourrir une réflexion artistique et poétique sur l'invisible et le mystère de l'univers.

À l'inverse, Nadieh Bremer, spécialiste des visualisations de données, met l'accent sur la rigueur nécessaire dans ce type de travaux. Elle affirme :

«Peu importe à quel point une visualisation est créative, elle ne doit jamais compromettre la compréhension des données.»⁹

Cette distinction est essentielle : si les créations de Bremer s'inscrivent dans une démarche pédagogique et scientifique, celles de Grasso visent à éveiller une émotion ou une réflexion artistique, sans obligation de fidélité aux données ou à leur interprétation.

Ainsi, ces deux approches montrent comment l'astronomie peut inspirer à la fois la précision scientifique et la liberté créative, tout en captivant l'imaginaire de manière différente.

⁹Interview menée de Bremer, Nadieh par Farah Kruszyna, no. 25 (2024).

¹⁰Grasso, Laurent. *Lumières Célestes: L'Art et l'Invisible*. Paris: Éditions Flammarion, 2019.

Le rôle de la vulgarisation scientifique

La vulgarisation scientifique est une passerelle essentielle entre le monde de la recherche et le grand public. Des institutions comme la NASA et l'ESA intègrent cette mission au cœur de leurs projets, non seulement pour partager pour que ce soit compréhensible pour le plus grand nombre mais également éduquer.

Le design graphique au service de la pédagogie

Le rôle des graphistes dans la vulgarisation scientifique est central. En traduisant des concepts astronomiques complexes en visuels accessibles, ils permettent au public de saisir des idées abstraites et parfois intimidantes voir inaccessibles. En simplifiant sans dénaturer, les graphistes traduisent ces idées en visuels clairs à l'aide de palettes bien pensées, de métaphores graphiques et d'éléments interactifs. Ainsi, ils rendent des concepts complexes intuitifs et accessibles, transformant ce qui semblait réservé aux experts en une expérience compréhensible et captivante. Par exemple, les représentations graphiques des orbites planétaires ou des trajectoires spatiales traduisent des données mathématiques et techniques en illustrations claires et engageantes. Les couleurs peuvent indiquer des différences de température ou de composition, tandis que les proportions visuelles aident à mieux comprendre l'échelle des phénomènes.

Comme l'a souligné Nadieh Bremer, ces œuvres graphiques doivent non seulement être esthétiques mais aussi efficaces dans leur pédagogie :

«Le défi est de s'assurer que l'information principale reste lisible tout en explorant la créativité.»⁹

Grâce à des créations artistiques bien conçues, les graphistes stimulent également la curiosité du public. En suscitant l'émerveillement pour des sujets abstraits comme les trous noirs ou les exoplanètes, ils encouragent une exploration plus approfondie de l'astronomie. Ces approches renforcent ainsi le rôle éducatif des visuels tout en construisant une connexion émotionnelle avec l'audience.

⁹Interview menée de Bremer, Nadieh par Farah Kruszyna, no. 25 (2024).

IV/ Accessibilité des concepts complexes pour le public

Rendre l'invisible visible dépasse le défi technique; c'est une façon de rapprocher la science du public. Grâce au graphisme, l'astronomie devient accessible, compréhensible et inspirante, nous montrant que, bien que tout ne soit pas visible, nous pouvons toujours imaginer et apprendre. Ces images démontrent comment la science et la créativité s'unissent pour enrichir notre compréhension de l'univers.

Cependant, une question persiste: le graphisme en astronomie, bien qu'imparfait, est-il une trahison de la réalité ou un outil essentiel pour rendre l'invisible accessible? Plutôt que de masquer la vérité, ces visualisations prolongent notre capacité à percevoir un univers autrement inaccessible.

À l'avenir, les technologies comme l'intelligence artificielle et les visualisations interactives pourraient transformer notre compréhension du cosmos. Ces innovations élargiront les frontières de ce que nous pouvons voir et imaginer, permettant au graphisme en astronomie de continuer à inspirer et éduquer les générations futures.

CONCLUSION

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à Nadieh Bremer pour sa disponibilité et l'interview enrichissante qu'elle m'a accordée, qui a été essentielle à ce travail. Ses connaissances ainsi que son point de vue ont été un véritable atout. Enfin, je remercie chaleureusement mes lecteurs et mes professeurs, en particulier M. Koettlitz, M. Villain, M. Sion et Mme. Damiens, pour leur soutien, leur collaboration et leurs précieux conseils tout au long de ce projet.



REMERCIEMENTS

SITOGRAFIE

BIBLIOGRAPHIE

- NASA, «New NASA Black Hole Visualization Takes Viewers Beyond the Brink», en ligne, <https://science.nasa.gov/universe/black-holes/supermassive-black-holes/new-nasa-black-hole-visualization-takes-viewers-beyond-the-brink/>.

- Sciences et Avenir, «L'invention des constellations», en ligne, https://www.sciencesetavenir.fr/espace/exploration/l-invention-des-constellations_135840.

- Einstein Online, «The Event Horizon Telescope», en ligne, <https://www.einstein-online.info/en/spotlight/eh/>.

- La Pause Philo, «L'art ne reproduit pas le visible, il rend visible», Paul Klee, en ligne, <https://lapausephilo.fr/2016/01/14/lart-ne-reproduit-visible-rend-visible-paul-klee/>.

- Arenou, F., «Le catalogue HIPPARCOS: Une nouvelle ère pour l'astronomie», en ligne, <https://www.hip.obspm.fr/~arenou/articles/hip-cdc.html>.

- NASA JPL, «How Scientists Captured the First Image of a Black Hole», en ligne, <https://www.jpl.nasa.gov/edu/resources/teachable-moment/how-scientists-captured-the-first-image-of-a-black-hole/>.

- CLEA-Astro, «Calendriers astronomiques», en ligne, <http://clea-astro.eu/lunap/Calendriers/CalendApprof.html>.

- Visual Cinnamon, «Homepage», 2024, <https://www.visualcinnamon.com/>.

- NASA, «Black Hole», 2024, <https://www.nasa.gov/?search=black+hole>.

- NASA, «Astronomy Picture of the Day (APOD)», NASA, <https://apod.nasa.gov/apod/astropix.html>.

- Ben Gilliland, *Les mystères de l'univers*, Éditions Dunod, 2015.

- Yaël Nazé, *Ainsi l'art et l'astronomie*, Éditions de Boeck, 2017.

- Carlo Rovelli, *Trous blancs: Vers une nouvelle physique de l'espace et du temps*, Éditions Odile Jacob, 2021.

- Malin, David, *L'Univers invisible (2000)*, photographies de phénomènes célestes montrant comment les formes et les couleurs dans l'espace sont interprétées à travers des prismes scientifiques, offrant des pistes sur la question de la réalité visuelle en astronomie.

- Lawrence M. Krauss, *Origine: Du néant à la vie*, Éditions Flammarion, 2013.

- Jean-Pierre Luminet, *Les trous noirs*, Éditions Fayard, 1992.

- Jean-Philippe Uzan, *Le Big Bang*, Éditions Le Pommier, 2012.

- L. Parravicini, L. Viazzo, *L'univers à portée de vue*, Éditions Belin, 2018.

ANNEXES

- NASA, «La nouvelle visualisation d'un trou noir de la NASA emmène les spectateurs au-delà du bord du gouffre», Google Drive, https://drive.google.com/drive/u/3/folders/1E8YQsbnxu0yHqs40F9H0jJz_bV8uh5QW?hl=fr.

- «Étude de cas», Google Drive, <https://drive.google.com/drive/u/3/folders/1K-3VfBguiAnt9Vhvm19PWJ7XneReS-c-?hl=fr>.

- Nolan, Christopher, *Interstellar*, Warner Bros. Pictures, 2014.

ANNEXES

Interview avec Nadieh Bremer – Designer en visualisation de données – Traduit de l’anglais.

Moi : Penses-tu que l’art numérique peut mieux transmettre des concepts complexes qu’un texte scientifique ou une explication verbale?

Nadieh Bremer : C’est une question très tranchée ! Je dirais «ça dépend» et je dirais très certainement que la meilleure solution est une combinaison des deux, surtout lorsqu’il s’agit de visualisation de données. Pour l’art numérique en général, je ne suis pas aussi sûre, car il n’y a généralement pas d’accent sur l’explication de l’art, sur comment le lire, et cela peut être très abstrait. Donc, je pense que pour quelque chose de complexe (surtout en science), une œuvre d’art ne peut pas l’expliquer efficacement. Ainsi, pour l’art, je pense que le texte pourrait être mieux pour expliquer des concepts complexes. Mais pour la visualisation de données, je pense qu’il y a des cas où une image peut être plus efficace qu’un texte (même si une combinaison des deux serait encore mieux).

Moi : Dans tes travaux, comment décides-tu quels éléments simplifier pour rendre tes visualisations compréhensibles pour un public non scientifique?

Nadieh Bremer : C’est une question difficile à répondre, car cela dépend du projet dans son ensemble et des données disponibles. Ce qui fonctionne pour l’ensemble de données A pourrait ne pas fonctionner pour l’ensemble de données B. En général, cependant, j’essaie de ne pas le voir comme une simplification. J’aime plutôt voir cela comme «comment expliquer les informations de cet ensemble de données de manière à ce que ce soit clair». Rendre les choses claires est quelque chose de différent de simplifier. Lorsque je veux rendre les motifs et les informations de l’ensemble de données clairs, j’essaie de comprendre quelles variables des données soutiennent cette information. Ensuite, je réfléchis à la forme visuelle dans laquelle je peux transformer ces variables pour que le motif (ou l’histoire) devienne visible.

Pour cela, je pense aux canaux visuels les plus faciles à interpréter par les gens, tels que la localisation et la hauteur. Après cela, je regarde quelles autres variables je peux ajouter pour apporter plus de contexte à l’histoire/ l’information et comment je peux les intégrer dans ma conception en utilisant d’autres canaux visuels restants (généralement plus subtils que la hauteur, la taille, la couleur ou la localisation, comme l’opacité). Moins le public est orienté vers la science, moins j’ajoute ces «variables restantes», afin de ne pas submerger le lecteur.

Moi : Ne penses-tu pas que cette approche pourrait donner l’impression de ne pas transmettre toutes les informations ? N’est-ce pas que la simplification nécessaire dans les représentations graphiques risque de déformer la compréhension des phénomènes astronomiques tels qu’ils sont réellement?

Nadieh Bremer : Je ne le vois pas comme une simplification. Lorsque j’essaie de créer mes visuels de données, j’essaie d’utiliser toutes les variables nécessaires pour transmettre les informations principales et l’histoire. Ces variables restantes sont des éléments supplémentaires, elles peuvent apporter plus de contexte à l’histoire, mais ne sont pas vitales pour expliquer l’histoire. Je vois donc le «visuel de base» comme l’histoire principale, et l’ajout des autres variables comme un supplément visuel pour les lecteurs vraiment intéressés qui souhaitent en savoir plus, par exemple. Une représentation graphique sera toujours une représentation et non «l’objet» réel à partir duquel les données ont été collectées. Pour certains phénomènes astronomiques, je ne pense pas qu’aucune visualisation de données ne puisse les montrer mieux qu’une photo, comme les nébuleuses et les galaxies. Mais pour d’autres phénomènes de plus petite échelle, ou qui ne peuvent pas être capturés dans une seule photo (par exemple, la comparaison des tailles d’étoiles), ou qui changent sur des millions d’années (par exemple, la vie d’une étoile ou la convection à l’intérieur des étoiles), je pense qu’une visualisation peut être l’une des meilleures façons de les montrer, même si c’est une représentation.

Moi : En tant que designer graphique et data scientist, comment réconcilies-tu la rigueur scientifique avec la liberté artistique dans tes créations? Penses-tu qu’il existe une limite à la créativité dans ce domaine?

Nadieh Bremer : Pour moi, il s’agit de tenter d’évaluer si le visuel révèle toujours l’information principale des données de manière continue tout au long du processus. Je commence par essayer de le visualiser d’une manière qui rende cette information claire, et une fois que je pense avoir réussi, je réfléchis davantage à la conception visuelle et à comment la rendre plus créative. Lors de cette seconde phase, et lorsque j’ajoute des éléments ou fais des modifications, j’essaie souvent de prendre du recul pour voir si cette information principale reste suffisamment claire. En général, je ne pense pas qu’il y ait une limite à la créativité, mais je trouve que cela dépend du cas concret. Lorsque vous ajoutez quelque chose de nouveau ou apportez des modifications pour rendre le visuel plus artistique/créatif/esthétiquement plaisant, mais que vous trouvez que quoi que vous essayiez, vous rendez difficile de voir les informations, alors vous avez atteint la limite pour cet exemple particulier. Cependant, je ne serais pas surprise qu’il existe des cas où le résultat final semble être de l’art à mettre sur un mur, tout en transmettant très bien les données ou le phénomène. Cela me rappelle la représentation des trous noirs qui est sortie autour de la sortie du film Interstellar, et comme exemple plus concret de visualisation de données, j’ai ce poster chez moi sur les missions Apollo.

Moi : Penses-tu que l’IA pourrait un jour remplacer le rôle du designer graphique dans la création de visualisations astronomiques, ou restera-t-elle toujours un outil pour soutenir la créativité humaine?

Nadieh Bremer : Avec les connaissances que j’ai aujourd’hui, je pense qu’on aura toujours besoin d’un humain pour soutenir et guider l’IA, surtout lorsqu’il s’agit d’expliquer quelque chose visuellement. La visualisation de données (ou la visualisation d’un phénomène) repose vraiment sur la compréhension des données (ou du phénomène), de l’objectif que l’on souhaite atteindre, et de la façon de le relier à des éléments visuels. Chaque ensemble de données est différent, et si vous voulez plus que de simples graphiques en lignes ou en barres, et que vous souhaitez montrer quelque chose de plus nuancé et complexe tout en y ajoutant de la créativité, alors il faut un humain. Je ne pense pas non plus qu’il y ait suffisamment de données d’entraînement sur ce sujet particulier pour qu’une IA puisse s’entraîner de manière suffisamment précise.

.....

Interview avec Nadieh Bremer – Original.

Me: Do you think that digital art can convey complex concepts better than a scientific text or a verbal explanation?

Nadieh Bremer: That’s a very black and white question! I would say «it depends» and I would most certainly say that the best solution is a combination of both, especially if you are talking about data visualization. For digital art in general, I’m not so sure, as there is usually no emphasis on trying to explain the art, how to read it, and it can be very abstract. So I would feel that for something complex (especially in science), an artwork cannot explain it well. So for art, I feel like text might be better at explaining complex concepts. But for data visualization, I think there are cases where a visual can be better than text (although both combined would be even better still).

Me: In your works, how do you decide which elements to simplify to make your visualizations understandable to a non-scientific audience?

Nadieh Bremer: That is a question that I find hard to answer, as it depends on the project as a whole and the dataset available. Something that works for dataset A might not work for dataset B. In general though, I try not to think of it in terms of simplifying. I like to see it as «how do I explain the insights from this dataset in a way that makes it clear». Making it clear is something else than simplifying. When I want to make the patterns and insights from the dataset clear, I try to understand what variables of the data are the ones that support that insight. I will then see in what visual shape I can transform these variables so that the pattern (or story) becomes visible. For this, I try to think about the visual channels that are easiest to interpret by people, such as location and height. After that, I will look at what other variables I still have remaining that can add more context to the story/insight and see how I can weave that into my design using remaining visual channels (usually

more subtle ones than height, size, color, or location, such as opacity). The less science-oriented the audience is, the fewer of these «remaining variables» I add, to avoid overwhelming the reader.

Me: Don’t you think this approach might give the impression of not fully conveying all the information? Doesn’t the necessary simplification in graphical representations risk distorting the understanding of astronomical phenomena as they truly are?

Nadieh Bremer: I don’t see it as a simplification. When I try to create my data visuals, I try to use all of the variables that are needed to convey the main insights and story. Those remaining variables are there as nice-to-haves; they can give more context to the story but aren’t vital to explain the story. I therefore see the «base visual» as the primary story, and the addition of the other variables as a nice visual add-on for those readers that are truly interested and want to know more, for example. A graphical representation will always be a representation and not the actual «thing» from which the data was gathered. For some astronomical phenomena, I don’t think any kind of data visualization can showcase it better than a photo, such as nebulae and galaxies. But for other things that have a smaller scale, or can’t be captured in a single photo (e.g., the comparison of star sizes), or are changing over millions of years (e.g., the life of a star or convection inside stars), I think a visualization can be one of the best ways to show it, even if it is a representation.

Me: As a graphic designer and data scientist, how do you reconcile scientific rigor with artistic freedom in your creations? In your opinion, is there a limit to creativity in this field?

Nadieh Bremer: For me, it comes down to trying to assess if the visual is still revealing the main insight from the data continuously throughout the process. I first try to

visualize it in a way that makes that insight clear, and once I feel that I’ve managed that, I will think more about the visual design and how to make it more creative. As I am in that second phase, and am adding new things or making changes, I will often try to take a step back and see if that main insight is still coming across clear enough. Generally, I don’t think there is a limit to creativity, but I do find that it depends on the actual case. When you add something new or make changes to make the visual more artistic/creative/aesthetically pleasing, but you find that whatever you try, you are making it too hard to still see the insights, then you’ve reached the limit for that particular example. However, I would not be surprised if there are cases where the end result seems like art to put on your wall, while still conveying the data or phenomenon really well. It reminds me of the render of black holes that came out around the release of the movie Interstellar, and as a more data visualization example, I have this poster at home about the Apollo missions.

Me: Do you think AI could eventually replace the role of the graphic designer in creating astronomical visualizations, or will it always remain a tool to support human creativity?

Nadieh Bremer: With the knowledge that I have now, I feel that you will always need a human to support and guide the AI, especially when you want to explain something visually. Data visualization (or a visualization of a phenomenon) really hinges on understanding the data (or phenomenon), the goal that you want to achieve, and how to connect this to visual elements. Each dataset is different, and if you want more than simple line or bar charts, and you want to show something more nuanced and complex while adding creativity, then you need the human. I also don’t think there’s enough training data around this particular topic for an AI to train on well enough.

2024-2025

E.S.A.A.T

DN MADe Graphisme
support connectés

Farah Kruszyna