

Wimsatt, William C., Taming the Dimensions – Visualizations in Science, *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1990, 111-135.

---

### Mots clés

Image scientifique - robustesse

### Domaines objet

Sciences empiriques

### Résumé

« L'ethnocentrisme langagier » des philosophes les a conduits à négliger la part essentielle que jouent les différents modes de visualisation des phénomènes étudiés dans l'ensemble des pratiques expérimentales auxquelles recourent les scientifiques. Dans l'article, Wimsatt souligne à l'aide de nombreux exemples l'importance des images dans les procédures cognitives qui jouent un rôle central dans le travail des chercheurs.

### Développement

1) Comme le souligne Michael Ruse dans sa propre contribution aux *PSA 1990*, une part surprenante du travail des scientifiques consiste à prendre, à fabriquer, à évaluer des images. Par delà ce constat, il s'agit de mettre l'accent sur le fait qu'il y a des choses qu'il est impossible de faire sans visualisation lorsqu'on est scientifique ou ingénieur. Par ailleurs, il y a également des choses pour lesquelles la visualisation se révèle être le mode de représentation le plus approprié. Selon Wimsatt, en utilisant des images, nous donnons pour de nombreux problèmes la représentation des données la plus naturelle, économique et fructueuse sur le plan inférentiel. Il faut réaffirmer la fécondité heuristique d'une telle perspective épistémologique à l'encontre des discours tenus par les philosophes qui ont été formés au sein de la tradition de « philosophie linguistique », tradition qui incite à négliger l'omniprésence de la pensée visuelle dans les sciences.

2) Dans la suite de son article, Wimsatt propose tout d'abord quelques exemples simples sans images afin de souligner le lien de ces dernières avec des procédures cognitives fondamentales chez l'être humain :

- ✓ *La résolution de problèmes* : il est presque impossible de résoudre sans moyen de visualisation le problème consistant à établir une intersection entre un cube et un plan afin de réaliser un hexagone régulier.
- ✓ *La reconnaissance et la discrimination de formes* : c'est l'aptitude la plus basique des systèmes visuels les plus complexes au sein du règne animal. Wimsatt emprunte ici un exemple à E. Tufte (1983) qui sollicite lui-même les travaux du statisticien F. J. Anscombe : lorsqu'on est confronté à quatre tableaux de données chiffrées correspondant à onze paires de points, on ne peut pas voir en regardant ces tableaux que l'un correspond à une parabole asymétrique, l'autre à une ligne verticale déviante, etc. Dès lors qu'il a affaire à ces représentations visuelles, il devient très facile pour le statisticien de saisir d'un coup d'œil quel est l'ensemble de données qu'il doit considérer comme pertinent.

3) Par delà les questions de la résolution visuelle de problèmes et celle de la reconnaissance des formes, Wimsatt accorde un poids particulier, dans la suite de son article, à la question de la *représentation visuelle d'états ou de processus supposant la prise en compte de dimensions multiples* : si on ne peut pas en représenter plusieurs centaines, on peut en tout cas aller au-delà de deux ou trois dimensions en exploitant le pouvoir de discrimination du système visuel. Par exemple, il est facile de représenter, en faisant varier les couleurs ou la taille des symboles utilisés, quatre à six dimensions dans une représentation en 2D d'un espace en 3D. Ainsi (et l'exemple est encore une fois emprunté à Tufte, 1983), une série de petits graphes peuvent être placés côte à côte, représentant l'évolution dans le temps de la concentration respective de trois composants de la pollution aérienne pour une aire géographique donnée (la région de Los Angeles). Autre cas de figure probablement plus important encore selon Wimsatt : le processus d'information visuelle relatif au mouvement. Celui-ci inclut au moins trois composantes essentielles : la détection du mouvement ; l'intégration de stimuli similaires, temporellement ordonnés et spatialement contigus, en un mouvement ordonné d'objets identifiables ; notre propension, inscrite dans nos neurones, de formuler des hypothèses causales sur la base de ces stimuli. Wimsatt fait ici référence aux travaux de Jules-Etienne Marey (le saut à la perche de l'athlète décomposé en étapes sur l'image, la circulation de l'air dans un tuyau rempli de fumée).

4) La présentation sous forme d'images est particulièrement appropriée quand l'entreprise du chercheur consiste à devoir, *sur la base d'une juxtaposition d'images* a) analyser des données hautement multidimensionnelles b) trouver entre ces données des similitudes malgré leurs différences apparentes, des différences malgré leurs similitudes apparentes, ou factoriser des dissemblances globalement perçues en similitudes et différences localisables c) rechercher les relations entre des formes (*patterns*) à différentes échelles de taille ou sur différents niveaux d'organisation d) combiner ou utiliser conjointement l'information obtenue à propos d'un même objet en recourant à plusieurs moyens différents d'accéder à lui ou de le mesurer e) déterminer les frontières entre objets ou identifier un objet, une propriété ou une cause commune derrière des formes apparemment corrélées. Dans une perspective évolutionniste, on peut concevoir le système visuel comme ayant été sélectionné pour procurer des solutions fiables et rapides aux tâches (b)-(e) dans un environnement naturel complexe. La discrimination, l'identification et la ré-identification des objets, l'identification des prédateurs camouflés et la traque des proies – en recourant aux services d'une locomotion contrôlée par *feedback* – nécessitent le recours à un « ordinateur embarqué à bord », par rapport auquel le langage peut être conçu comme un ajout tardif. Les liens entre réalisme, objectification et moyens indépendants multiples d'accès à un objet commun sont profonds et représentent certainement une famille d'heuristiques enchevêtrées, développées au cours d'une longue histoire par l'espèce humaine. Les pages de l'article qui suivent fournissent des exemples d'analyse comparative des images pour saisir les similitudes et les différences, pour voir les transformations d'une image à l'autre, pour dégager une référence à un cadre commun quand on utilise l'information provenant de plusieurs images.

5) Le recours à de multiples images est étudié dans les dernières pages de l'article en lien explicite avec le concept de robustesse élaboré par Wimsatt (1981). Wimsatt rappelle que les praticiens (aussi bien les théoriciens que les expérimentateurs) utilisent de multiples voies d'accès et moyens de caractériser leurs objets d'étude. Ces derniers

doivent en effet être considérés comme ayant de multiples propriétés et ont par conséquent la caractéristique de pouvoir être détectés, dérivés ou mesurés de multiples manières. Les scientifiques utilisent les différences et les similitudes observables dans les résultats obtenus grâce aux différentes voies d'accès à l'objet afin d'en apprendre plus sur celui-ci. Grâce à cela, ils parviennent à des conclusions robustes, la robustesse constituant selon Wimsatt un argument fort en faveur du réalisme. L'exemple qui suit est celui du *linkage mapping*, dont la vision a été enrichie par la possibilité de disposer de multiples images d'une même entité obtenues grâce à des moyens indépendants.

6) Après un dernier exemple (la représentation du chaos déterministe au moyen d'images différentes) visant à souligner le rôle capital de la représentation visuelle dans le cas de la compréhension des phénomènes les plus complexes, Wimsatt conclut son article en s'interrogeant : qu'en est-il des sources de représentation des données que constituent nos autres modalités sensorielles ? Ainsi, l'ouïe a été mobilisée par un biologiste, Bob Gross, afin d'identifier des structures similaires sur différentes parties d'une séquence d'ADN (il suffisait pour cela d'attribuer une note différente à chaque base).

### **Démarche**

Argumentation d'une thèse appuyée par de nombreux exemples.

Cette notice a été réalisée par Jean-Luc Gangloff : [jean-luc.gangloff@gersulp.u-strasbg.fr](mailto:jean-luc.gangloff@gersulp.u-strasbg.fr)