HAL
open science

Introduction à Hermann von Helmoltz l'optique et la peinture

Roberto Casati

To cite this version:

Roberto Casati. Introduction à Hermann von Helmoltz l'optique et la peinture. Philosophie, 1992, pp.5-15. ijn_01627182

HAL Id: ijn_01627182
https://hal.science/ijn_01627182

Submitted on 1 Nov 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Roberto Casati
Institut Nicod
CNRS-EHESS-ENS
Ecole Normale Supérieure
29 rue d'Ulm
75005 Paris, France

hlm1.doc

2.8.1993

Roberto Casati

Introduction à

Hermann von Helmholtz

L'optique et la peinture

Hermann von Helmholtz est communément considéré par les historiens des sciences comme le Newton de la psychologie expérimentale. Ce jugement ne pourrait être plus net, et pourtant il ne décrit qu'une fraction de l'immense activité scientifique du grand savant allemand. Helmholtz mérite à juste titre une place d'honneur dans l'histoire de la psychologie comme discipline scientifique, mais son nom a d'autres titres, indépendants, à entrer dans l'histoire: ses résultats en physique (notamment la formulation de lois de conservation de l'énergie), ses études mathématiques (on lui doit une importante théorie des tourbillons), ses recherches biologiques (la réalisation partielle d'un programme de réduction des phénomènes vitaux aux phénomènes non vitaux), ses inventions dans le domaine médical (telles que l'ophtalmoscope, l'instrument qui permet l'observation in vivo de la rétine). Cela sans tenir compte du fait qu'il ait trouvé le loisir, aux heures perdues, de jeter les fondements de la glaciologie - notamment suite à des observations effectuées pendant des vacances dans les Alpes. A côté de ces activités, Helmholtz était un extraordinaire observateur, et sa grande curiosité et son intelligence lui ont permis de se prononcer d'un façon remarquablement intéressante sur des questions d'esthétique - sans pour autant le pousser à suggérer à l'artiste une quelconque ligne directrice, car on ne saurait trouver une exigence normative parmi ses motivations. Le texte réédité ici, plus de cent ans après sa première parution, est un témoignage éloquent de cette capacité d'analyse appliquée à la peinture, et une manifestation de l'ampleur des horizons d'Helmholtz. Sa manière d'expliquer la représentation picturale est claire, simple, bien conçue et, dans une grande mesure, réussie.

Hermann Ludwig von Helmholtz naît le 31 août 1821 à Postdam. Après des études de médecine à Berlin, il devient successivement chirurgien à l'Hôpital de la Charité, chirurgien de l'armée à Postdam et assistant au Musée Anatomique de Berlin (1842-1849). Son impressionnante carrière de professeur le conduira à enseigner la physiologie à Königsberg (1849-1855), la physiologie et l'anatomie à Bonn (1855-1858), la physiologie à Heidelberg (1858-1871) et la physique à Berlin (1871-1888), pour se conclure par la fondation et la direction de l'Institut Physico-Technique Impérial à Charlottenburg (1888, jusqu'à sa mort le 8 septembre 1894), dans lequel la recherche de base se joint pour la première fois systématiquement et institutionellement aux efforts d'application pratique.

Par maints documents et lettres nous connaissons l'intérât que Helmholtz portait aux arts, en

particulier à la musique et à la peinture. Or Helmholtz a sans doute été un représentant paradigmatique de l'esprit positiviste. Probablement en conséquence de sa formation et de son activité médicale, il a toujours conçu la science comme instrument pour améliorer la condition de l'humanité. On ressent l'esprit positiviste dans ses recherches les plus théoriques comme les plus pratiques, et cela jusque dans les textes où il montre les relations entre la physiologie de l'oreille et la composition musicale, ou bien - comme dans notre cas - entre l'optique et la peinture. Mais en màme temps Helmholtz ne va pas jusqu'à vouloir donner des conseils aux artistes. Son but principal est d'expliquer et de clarifier, et non de faire entendre la voix de la science dans des domaines qui pourraient s'y soustraire. Le lecteur avisé, s'il va plus loin que l'austerité positiviste de l'exposé, trouvera un incroyable monde d'observations et de détails replacés dans des constructions théoriques élégantes.

Considérez la *Théorie des sensations sonores comme fondement physiologique pour la théorie de la musique*, le monument qui reste encore aujourd'hui une pierre milliaire de la psychologie de la perception auditive. Publiée en 1863, elle aura six éditions du vivant de l'auteur. Le livre contient une hypothèse explicative sur les phénomènes de consonance, relevant de la théorie helmholtzienne des inférences inconscientes. Grâce à l'invention des résonateurs, Helmholtz pouvait individualiser les harmoniques supérieurs - normalement non ouãs - de chaque son isolé; la consonance de deux sons s'explique à son avis par l'absence de battements entre les harmoniques respectives (c'est-à-dire de perturbations périodiques intervenant dans la composition des ondes sonores) lors de l'exécution simultanée des deux sons. L'absence de battements serait enregistrée par l'ouãe aussi au dessus du seuil d'audibilité, dans le cas des harmoniques de deux sons donnés. L'esprit effectuerait ici nombre de comparaisons et d'inférences inconscientes, dont le résultat serait un jugement de consonance entre les deux sons.

Cette théorie permet à Helmholtz de formuler une hypothèse sur la structure des gammes musicales. Deux sons sont en relation de premier degré s'ils ont deux harmoniques en commun; et deux sons sont en relation de deuxième degré s'ils ont une relation de premier degré à un troisième son. Une gamme est constituée par ces sons qui sont en relation de premier ou de deuxième degré entre eux.

Helmholtz trace aussi les lignes d'une classification des principaux modes d'expression musicale: l'homophonie, typique de la musique orientale; la polyphonie occidentale jusqu'au XVIIème siècle; et l'harmonie, qui caractérise la musique à partir du XVIème siècle jusqu'au jours d'Helmholtz. La thèse que ce dernier défend prévoit que les différences entre les styles et, à une échelle plus réduite, entre les gammes, quoique soumises à un certain arbitraire qui relève des transformations de la sensibilité esthétique, ne sont cependant pas complètement immotivées, mais trouvent leur fondement dans la structure physiologique de l'ouãe. C'est une thèse qui n'a pas joui d'une grande popularité au XXème siècle, et qui retrouve son actualité seulement dans le cadre du développement récent des sciences cognitives (elle constitue par exemple l'arrière-plan du livre de Jackendoff et Lehrdahl, *A Generative Theory of Tonal Music*).

Quatre ans après la Théorie des sensations sonores, paraît la troisième et dernière partie du Traité d'optique physiologique, dont les deux premières parties, traitant respectivement de la physiologie et structure de l'oeil et du nerf optique, avaient paru en 1856 et 1860. Cet ouvrage jouira d'un succès immense. La théorie de la vision contemporaine à Helmholtz était largement fondée sur une conception innéiste. Lotze avait fait l'hypothèse d'après laquelle la vision consiste essentiellement en l'activation de signes locaux qui codifient et délivrent des informations permettant au percevant de localiser l'objet perçu dans l'espace et de diriger son action sur lui. (L'histoire du mot anglais pour les signes locaux, ou `cues', contient une référence implicite à cette fonction, car le terme `cue' désigne originairement l'abréviation anglaise `q', pour le latin `quando'. De petits `q' étaient inscrits dans le texte que l'acteur devait lire, pour suggérer le moment - le quand - d'accomplir une action déterminée.)

Helmholtz développe ici sa théorie du phénomène mental de la vision comme interprétation des sensations, considérées comme signes des objets externes. Opposée à l'innéisme, cette théorie se veut radicalement empiriste. Nous apprenons à interpréter les sensations à l'aide d'associations avec les mouvements corporels et avec les résultats des changements que nous produisons dans notre environnement. Le mécanisme d'interprétation des sensations, largement inconscient, ressemble à l'inférence, à cette différence qu'ici les mots et les pensées verbales sont remplacés par des images. Cette autre version de la théorie des inférences inconscientes a lancé un paradigme de recherche en psychologie de la perception et de la pensée qui est encore vivant et même dominant aujourd'hui.

Immédiatement après la sortie du dernier volume du Traité d'optique physiologique, Helmholtz rédigea son texte sur *L'optique et la peinture*, présenté sous forme de conférence à Berlin, Düsseldorf et Cologne au cours des années 1871 à 1873. Nous retrouvons ici le désir helmholtzien de restaurer la continuité entre physique, psychologie et création artistique, qui joua un rôle si prépondérant déjà dans le livre sur les sensations sonores. L'optique et la peinture couronne pour ainsi dire le Traité, auquel manquait la partie proprement vouée aux applications à l'art. Mais son importance dépasse l'intérât purement biographique. Car L'optique et la peinture est un texte inaugurant une tradition de travaux interdisciplinaires qui a fait l'objet de critiques de la part des historiens de l'art d'un côté, et des psychologues de l'autre, et dont la place est aujourd'hui peut-àtre finalement définie, en une époque caractérisée par le développement des sciences cognitives. Parmi les ouvrages les plus remarquables de cette tradition, on compte *Art and Illusion* de Ernst H. Gombrich, *Optics, Painting and Photography* de Maurice H. Pirenne, aussi bien que les travaux récents de Margaret Hagen et de Michael Kubovy.

Il peut sembler difficile de classifier le texte d'Helmholtz. Il ne serait pas approprié de l'interpréter comme un manuel de peinture, sorte de vade-mecum pour l'artiste qui désire mettre à profit les indications du scientifique; il ne serait faux pas non plus de le considérer comme une recherche sur la psychologie de la perception appliquée à la peinture. (Ces deux interprétations ne sont pourtant pas totalement injustifiées.) Helmholtz nous propose plutôt une reconstruction rationnelle de l'activité du peintre. Il s'agit d'une reconstruction dans la mesure où cette activité est décomposée en un certain nombre d'activités secondaires (recouvrant en bonne partie la répartition des sections dans L'optique et la peinture) visant des tâches déterminées, qui contribuent au but principal de la peinture; et d'une reconstruction qui se veut rationnelle en vertu de la justification qui accompagne chaque étape.

L'analyse fonctionnelle de l'activité du peintre peut se faire grâce à l'individuation d'un but privilégié que ce dernier poursuit. Ce but est explicitement mentionné: "créer une image visible" des objets "aussi nette et aussi vivante que possible" (p. 210), ce qui favorise le "plaisir physique, l'excitation agréable et nullement fatigante de nos nerfs, le sentiment du bien-àtre" (p. 213); une image qui place le spectateur dans le meilleures conditions perceptives, engendrant "le discernement le plus fin" et "l'observation la plus exacte" (p. 213).

Nous ne devons pas être surpris par le fait que Helmholtz, l'homme de science, adopte cette conception vaguement hédoniste de l'usage que le spectateur doit faire du tableau. Regarder un tableau, c'est se vouer à la contemplation, forme supràme du plaisir. Et le plaisir dans l'exercice de cette activité théorique est directement proportionnel à la clarté et distinction de la présentation des objets, qui s'accompagne toujours de l'augmentation de la connaissance.

Aucune surprise non plus devant le fait que l'attention d'Helmholtz se concentre sur l'art représentatif. Notons par ailleurs qu'il serait fort réductif de ne considérer ce privilège accordé à l'art représentatif que comme un simple témoignage d'un état désormais dépassée de la culture occidentale. La tolérance exprimée par Helmholtz par rapport au choix d'un style de représentation laisse deviner qu'il n'aurait pas manifesté une fermeture a priori devant des formes nouvelles d'expression artistique - surtout si l'on considère l'attention qu'il porte à des phénomènes visuels non représentatifs, tels que l'équilibre des couleurs. Helmholtz ne semble pas manifester ici un préjugé esthétique.

Représenter donc; et représenter pour la satisfaction de l'oeil attentif et curieux. Ayant ainsi cerné la tâche probablement primaire de la peinture, Helmholtz considère l'activité du peintre comme une activité de solution de problèmes (p. 210, où certains faits sont dits caractéristiques "pour le genre de problème à résoudre dans la reproduction par la peinture"). Je remarque que Helmholtz, tout en mettant l'accent sur ce côté de la création artistique, ne se borne pas à une simple énumération de solutions picturales en accord avec des principes de classification psychologique. Il justifie ces solutions en repérant leur base rationnelle dans la psychologie de la perception, et il suggère ainsi qu'elles sont en fin de compte plus que des expédients techniques, et qu'elles méritent notre respect à cause du fait qu'elles manifestent une théorie.

Je présenterai ici l'emboîtement des problèmes et des stratégies envisagées, ce qui devrait constituer,

j'espère, une introduction raisonnée à la lecture de notre texte. Sa structure est assez simple. Nous imaginons le peintre face à un problème primaire, la représentation dans un milieu bidimensionnel (le tableau) d'un monde où les objets ont un développement tri-dimensionnel. Notre peintre a à sa disposition les moyens typiques de son activité, mais ce n'est pas tout, car il profite aussi de ses hypothèses concernant l'optique et les particularités de la vue des spectateurs. Ici surgit un premier obstacle évident. D'après Helmholtz, la vision de la profondeur est liée à la disparité binoculaire (l'estimation de la distance est normalement faite en utilisant les deux yeux), alors que le tableau contraint la perception à l'uniformité des images pour les deux yeux. Pour surmonter cet obstacle, le peintre peut recourir à deux moyens principaux: la représentation de la forme des objets, et la suggestion d'indices de profondeur auxiliaires. L'optique intervient dans les deux cas: premièrement dans les fondements géométriques de la perspective, qui garantissent que, par rapport à un observateur, les propriétés géométriques d'une distribution de la lumière reflétée par un tableau ressemblent (jusqu'à approcher l'indistinction) aux propriétés géométriques de la distribution de la lumière reflétée par la configuration d'objets que le tableau est censé représenter. Le tableau est ainsi considéré comme un artefact dont la fonction primaire consiste à générer le substitut visuel d'un objet. Mais, secondairement, l'optique intervient aussi dans le fondements de la perspective aérienne - qui n'existe qu'en vertu de la manifestation de certaines interactions entre la lumière et l'atmosphère.

Jusqu'à ici, "optique" garde la signification que nous attribuons normalement à ce terme. Helmholtz cependant l'utilise pour parler non seulement des phénomènes physiques externes, pour ainsi dire, à la peau de l'observateur; l'optique est pour lui aussi optique physiologique, c'est-à-dire étude des phénomènes relevant de la psychologie de la perception.

Ce fait acquière une importance cruciale dans l'examen du deuxième problème représentatif: comment représenter les clartés relatives des objets (pp. 186-199)? Helmholtz nous donne un exemple vivant: "Dans une galerie, il peut se trouver un tableau représentant le désert avec une caravane composée de Bédouins enveloppés de vêtements blancs et de nègres à la peau noire, s'avançant à travers la lumière ardente du soleil, et tout à côté un autre tableau représentant un clair de lune bleuâtre où cet astre se réfléchit dans l'eau, et où l'on voit, dans l'obscurité, des groupes d'arbres et des figures humaines." (p. 187)

Or les rapports entre les clartés réelles du soleil et de la lune (et des objets éclairés par la lumière qui en émane) sont bien plus grands que les rapports entre les clartés des régions des deux tableaux qui les représentent. Dans certains cas - on pense à des tableaux tels que L'empire des lumières de Magritte - il est possible de fondre dans un même tableau les représentations de deux régions soumises à des conditions d'éclairage très différentes.

Le peintre retient ces deux faits: une énorme différence de clarté dans la réalité à représenter, et une mince palette de différences entre les clartés des moyens de représentation. Il ne dispose pas, pour représenter le soleil, d'une surface colorée autant brillante que le soleil lui-même.

Toutefois, la représentation peut réussir, en vertu du fait que la vision n'est pas sensible aux seules clartés absolues, mais aussi aux relations entre clartés (par rapport à une quantité de lumière totale: c'est le contenu de la loi de Fechner, exposée à l'aide d'un exemple à la page 192). "Ce qui est constant dans l'impression visuelle que les objets naturels produisent, c'est seulement la proportion dans les clartés qui existe entre les surfaces de couleurs différentes, sous un jour égal. Ainsi, cette proportion dans les clartés est pour nous le seul signe physique qui nous aide à former nos jugements sur la coloration claire ou foncée des corps que nous voyons. Or, cette proportion, le peintre a tous les moyens de l'imiter fidèlement, et cela suffit pour produire en nous la représentation adéquate de la manière d'être des corps aperçus. L'artiste obtiendrait une imitation fidèle sous ce rapport, dans les limites où la loi de Fechner est valable, s'il rendait les parties fortement éclairées des corps qu'il doit représenter avec des couleurs qui, sous un jour égal, seraient pareilles à la couleur à reproduire." (p. 195)

Ainsi le peintre n'imite pas les couleurs des corps "mais bien l'effet de la lumière sur l'oeil" (p. 196). Il accomplit donc deux tâches. Il exploite d'abord la loi de Fechner pour sauvegarder l'impression d'une certaine différence entre clartés. Ensuite, et comme produit collatéral de l'exploitation de la loi de Fechner, il rend possible la contemplation agréable d'une scène qui, en réalité, ne se prête pas à l'observation à cause des conditions extrêmes d'éclairage. Il nous permet de regarder le soleil et il nous fait voir dans la nuit.

Une étape ultérieure de la reconstruction helmholtzienne concerne les couleurs. Le chimiste M. E. Chevreul, en analysant certains phènomènes d'affaiblissement des teintes bleues des tapisseries des Gobelins, lorsqu'on les juxtaposait aux noirs, avait découvert que l'effet est purement physiologique et ne réside pas dans une altération chimique des teintures. En 1839, il avait publié De la loi du contraste simultané des couleurs, qui résume ses résultats classificatoires.

Depuis lors, les contrastes simultanés (qui consistent en une modification apparente de la qualité chromatique de deux étalons côte à côte) et successifs (la même modification, mais décalée dans le temps) ont été souvent discutés. La première tentative d'explication donna lieu à la théorie trichromatique de Young, sur qui s'appuie Helmholtz dans sa discussion. Je remarquerai ici que la meilleure explication de ces phénomènes est due à Ewald Hering (Zur Lehre vom Lichtsinne, Wien, Gerold, 1878) et non pas à Young. De ce fait, les "prescriptions" helmhotziennes divergent par rapport à celle que nous rencontrons chez des artistes tels que Albers (The Interaction of Color) ou Itten, qui implicitement se situent dans le cadre de la théorie d'Hering. Il faut noter cependant que les interactions visuelles entre les couleurs jouent un rôle périphérique par rapport au problème représentatif, si bien que les différentes prescriptions engendrées par les théories en jeu ici n'entraînent pas des conséquences trop grandes pour la réussite du tableau (dans les termes, assez restreints, dans lesquels nous avons parlé ici d'une telle réussite). Sur le problème bien plus délicat de l'harmonie des couleurs (pp. 211-221), qui est indépendant du thème de la représentation, Helmholtz s'exprime une fois de plus avec prudence: le peintre est dirigé par des "raisons pratiques et psychologiques" devant lesquelles "les considérations sur l'action bienfaisante des couleurs s'effacent" (p. 219).

J'aimerais, à titre de conclusion, suggérer quelques conséquences de l'approche d'Helmholtz. La plus importante est que la peinture est une pratique ayant une valeur cognitive, et cela en un double sens. D'abord, celui qui étudie l'activité du peintre observe les résultats - une certaine distribution de taches de couleur sur la toile - d'une action guidée par des intentions, et il peut reconstruire l'ensemble des croyances que le sujet qui peint possède à l'égard de la façon dont il perçoit le monde (qu'il s'agisse de croyances explicites ou, plus probablement, implicites). Par exemple, que le monde externe apparaît en raccourci, ou que les relations entre les clartés sont plus importantes que les clartés elles-mêmes. Le peintre, nous dit Helmholtz, est comparable à un traducteur (pp. 191, 209, 210) qui ne se borne par à reproduire, tel qu'une camera, les configurations d'objets ou de propriétés visibles, mais qui doit élaborer ceux-ci en sorte qu'elles soient à leur tour compréhensibles par les observateurs du tableau. Je note en passant que la métaphore du traducteur n'implique nullement que l'on puisse attribuer à Helmholtz une conception radicalement conventionnelle de la peinture: le "langage" de la perception n'étant pas le fruit d'une convention, mais le produit de nécessités physiologiques.

En deuxième lieu, la peinture a une valeur cognitive car nous pouvons apprendre, en exerçant cette activité, à mieux expliciter cet ensemble de croyances et de fragments théoriques qu'informent la perception visuelle. Peut-être pas, comme le voulait Helmholtz, en "observant" nos propres "impressions sensorielles" (p. 171 - cette thèse n'a pas manqué de soulever les critiques des philosophes), mais sans doute en suggérant de nouvelles façons de se rapprocher du monde évanescent, et pourtant indispensable, des apparences.

Brève bibliographie raisonnée

Sur la vie et l'oeuvre de Helmholtz, le grand ouvrage de Leo Koenigsberger, *Hermann von Helmholtz*, Braunschweig, Wieweg, 1902-1903, demeure un point de repère et un classique de la biographie scientifique; un texte certainement hagiographique, mais passionnant et riche en citations et paraphrases des travaux originaux de Helmholtz. La traduction française de l'*Optique physiologique* par Emile Javal et N. Th. Klein, date du siècle dernier (Paris, Masson, 1867). Le chapitre 26 de l'ouvrage contient la partie la plus spéculative de la théorie. Récemment la revue Philosophie (1992, numéro dédié à la philosophie de l'esprit, sous la direction de Pascal Engel) a publié une traduction d'un des textes philosophiques d'Helmholtz les plus riches sur la théorie de la perception, "Sur les impressions sensibles de l'homme". Dans l'"Introduction" de ce texte, j'ai essayé de montrer que la théorie des inférences inconscientes a été le plus souvent mal interprétée. Pour

un aperçu du débat sur les inférences inconscientes, je renvoie aussi à P.M.S. Hacker, Appearance and Reality, Oxford, Basil Blackwell, 1987, ch. 1, pp. 43-6.

E. Gombrich pense que nous pouvons adopter un critère de classification d'au moins certains styles picturaux en considérant les différences entre eux comme différences entre les moyens adoptés pour la représentation (Art and Illusion, Princeton, Princeton University Press, 1959). Cette idée est une reprise du programme d'Helmholtz. Parmi les études les plus significatives dans la ligne cognitiviste inaugurée par Helmholtz, on compte Margaret Hagen, "The Perception of Pictures", in M. Hagen, éd., Dürer's Devices: Beyond the Projective Model of Pictures, New York, Academic Press, 1980; et plus récemment The Varieties of Realism, Cambridge, Cambridge University Press, 1986. Hagen suggère que les différences entre styles de représentation spatiale sont à ramener à l'emploi de différentes projections géométriques. Michael Kubovy, dans The Psychology of Perspective and Renaissance Art, Cambridge, Cambridge University Press, 1986, applique la théorie des inférences inconscientes à la perception picturale. Parmi les détracteurs du cognitivisme il faut signaler Nelson Goodman, Les Langages de L'Art, Nîmes, Chambon, 1990.

Pour la théorie des couleurs et ses applications à l'art, voir Johannes Itten, L'Art de la Couleur, Paris, Dessain et Tolra, 1990. Le livre de Lawrence Hardin, Colors For Philosophers, Indianapolis, Hackett Publishing Company, 1988, constitue une introduction utile à la philosophie de la couleur.

* Je remercie Daniel Schulthess pour sa lecture attentive d'une version précédente de cet essai.