

## LA NEUROESTHÉTIQUE, UN ESTHÉTISME SCIENTISTE

Fernando Vidal

Editions Sciences Humaines | « *Revue d'Histoire des Sciences Humaines* »

2011/2 n° 25 | pages 239 à 264

ISSN 1622-468X

ISBN 9782361060237

Article disponible en ligne à l'adresse :

-----  
<https://www.cairn.info/revue-histoire-des-sciences-humaines-2011-2-page-239.htm>  
-----

Pour citer cet article :

-----  
Fernando Vidal, « La neuroesthétique, un esthétisme scientifique », *Revue d'Histoire des Sciences Humaines* 2011/2 (n° 25), p. 239-264.  
DOI 10.3917/rhsh.025.0239  
-----

Distribution électronique Cairn.info pour Editions Sciences Humaines.

© Editions Sciences Humaines. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

## La neuroesthétique, un esthétisme scientifique

FERNANDO VIDAL

### Résumé

La neuroesthétique a été définie comme la science qui étudie les fondements neurobiologiques de l'appréciation esthétique et de la perception de la beauté, particulièrement dans l'art. Elle aspire ainsi à donner une assise scientifique à des questions « traditionnellement philosophiques ». Cet article étudie la logique interne du projet neuroesthétique, tentant d'explicitier sa structure et ses valeurs, et d'interroger les évidences qui l'animent. Il apporte des éléments historiques, et met la neuroesthétique en rapport avec l'esthétique empirique, les recherches sur la vision et l'ensemble des nouvelles « neuro » disciplines nées depuis la Décennie du cerveau. Il examine enfin comment la neuroesthétique se rattache au domaine des études sur l'art.

**Mots-clés** : Beauté – Esthétique – G. T. Fechner – Nombre d'or – Sujet cérébral.

### **Abstract : Neuroaesthetics : A Scientific Form of Aestheticism**

*Neuroaesthetics has been defined as the science that studies the neurobiological bases of aesthetic appreciation and of the perception of beauty, particularly in the arts. It thereby aims at giving a scientific foundation to “traditionally philosophical” questions. This article examines the internal logic of neuroaesthetics, with the goal of uncovering its structure and values, and to interrogate truths it offers as self-evident. It outlines some historical elements, establishes links between neuroaesthetics and empirical aesthetics, vision research, and the “neuro” disciplines that emerged since the Decade of the Brain, and finally looks at how the field fits in the broad area of studies about the arts.*

**Key-words** : Aesthetics – Beauty – Cerebral subject – G. T. Fechner – Golden section.

## Introduction

Presque au moment même où j'écris ces lignes, paraissent quelques articles proclamant que la neuroesthétique a « atteint la majorité » ; que, tout en étant « jeune », elle s'impose en tant que « champ d'étude à part entière », et que l'on est déjà en mesure de proposer une synthèse, sinon de l'ensemble de ses investigations, au moins des recherches concernant un de ses objets principaux : les « fondements neuronaux du jugement esthétique »<sup>1</sup>. De quoi s'agit-il<sup>2</sup> ?

La neuroesthétique a été définie comme la science qui étudie les « bases neurales de la perception de la beauté dans l'art », voire de la création et de la contemplation des œuvres dans les arts plastiques, la littérature, la musique, la danse, le théâtre et le cinéma.<sup>3</sup> Elle examinerait les « bases neurales » des processus cognitifs et affectifs qui entrent en jeu lorsqu'un individu aborde de manière « esthétique ou artistique » une œuvre d'art, un objet quelconque ou un phénomène naturel ; elle porterait, en somme, sur l'état et les fonctions du cerveau lorsqu'il « s'occupe d'esthétique »<sup>4</sup>. Elle aborde un domaine « traditionnellement philosophique » de manière à pouvoir spécifier « les fondements neuraux et évolutifs » de la capacité humaine à jouir de l'art et de la beauté, autrement dit « les bases neurobiologiques de l'appréciation esthétique »<sup>5</sup>.

Si les neuroesthéticiens n'expliquent pas mieux ce qu'ils disent vouloir dépasser, c'est peut-être parce que – autant qu'on puisse en juger par leurs bibliographies et leurs argumentations – ils n'en sont que faiblement au courant<sup>6</sup>. Ils citent Platon ou Kant, mais surtout pour rappeler que ceux-ci n'ont pas eu l'occasion « de voir directement ce qui se passe dans le cerveau lorsque, par exemple, on rencontre une œuvre d'art »<sup>7</sup>.

À la neuroesthétique donc de chercher les corrélats neuronaux de l'expérience esthétique, particulièrement dans les systèmes cérébraux de récompense, de la mémoire et des émotions, ou d'examiner le rôle des neurones miroirs dans l'empathie que

---

<sup>1</sup> CHATERJEE, 2010 ; NADAL et PEARCE, 2011 ; CELA-CONDE *et al.*, 2011.

<sup>2</sup> Des ouvrages collectifs récents donnent une bonne idée de la gamme des recherches neuroesthétiques : DRESLER, 2009 ; MARTÍN-ARAGÚZ *et al.*, 2010 ; SKOV et VARTANIAN, 2009. La meilleure discussion d'ensemble est celle de CAPPELLETO, 2009. Ces travaux ignorent les quelques recherches françaises dont tient compte BOUVERESSE, 1995. La neuroesthétique s'apparente à la « neuro-histoire-de-l'art » (ONIANS, 2008 ; critique par TALLIS, 2008), ainsi qu'à la « neurologie des arts » (ROSE, 2004). Celle-ci s'intéresse surtout à la neuropsychopathologie, à l'expression des symptômes dans l'art, au diagnostic rétrospectif à partir des œuvres, à la représentation par l'artiste de sa propre maladie, voire à la manière dont la pathologie favorise la création (CHATERJEE, 2004, 2006).

<sup>3</sup> DI DIO et GALLESE, 2009, 682 ; NALBANTIAN, 2008, 357.

<sup>4</sup> NADAL et PEARCE, 2011, Abstract ; CHATERJEE, 2010, 53.

<sup>5</sup> CELA-CONDE *et al.*, 2011, 1-2.

<sup>6</sup> Je ne suis pas le premier à le remarquer. Par ailleurs, KESNER (2010, 21) observe à juste titre que les neuroesthéticiens se montrent fort sélectifs non seulement dans leurs références historiques et conceptuelles, mais aussi dans leurs choix en matière de neurobiologie et de neuropsychologie.

<sup>7</sup> CROSS et TICINI, 2011, [8].

comporte la contemplation de l'art<sup>8</sup>.

Nous voudrions ici explorer la logique interne d'un tel projet, expliciter sa structure et ses valeurs, interroger les évidences qui l'animent. On n'a pas besoin de postuler une « exception humaine » qui situerait l'homme en dehors de la nature pour constater que, si le naturalisme ontologique semble faire l'unanimité, il n'en va pas de même du naturalisme explicatif<sup>9</sup>. Or, étant la version « neuro » de deux disciplines humanistes traditionnelles, l'esthétique et l'histoire de l'art, la neuroesthétique fournit un cas à la fois extrême et représentatif du naturalisme propre au « tournant neuronal » en sciences humaines.

Le principe selon lequel les états mentaux ou les réalisations de la culture sont des fonctions ou des produits biologiques peut faire office de position de base consensuelle, mais il apporte peu au savoir tant qu'on n'a pas clarifié la signification de « sont ». Sur ce plan, la confusion règne parmi les disciplines qui se sont dénommées en faisant suivre le préfixe *neuro* du nom d'une science humaine. Car, contrairement à ce qu'elles imaginent, les difficultés qu'elles soulèvent ne se situent par sur le plan du *neural* – tant il est évident que nous ne pouvons pas être sans un cerveau – mais sur celui du *fondement* – car nous ne sommes pas des cerveaux.

### La neuroesthétique et ses voisins

La vision de l'être humain comme « sujet cérébral » et les diverses formes du tournant neuronal relèvent d'une cosmologie naturaliste qui fonctionne comme « position par défaut » de la pensée scientifique à l'échelle globale<sup>10</sup>. Ayant engendré l'opposition moderne de la nature et de la culture, le naturalisme soit ramène le culturel au biologique, soit fait de la nature une construction conventionnelle<sup>11</sup>. Ces tensions forment le cadre le plus général de la neuroesthétique. Elle y jouxte principalement trois domaines : l'esthétique empirique ; la psychophysiologie et la neurophysiologie de la vision (et dans une moindre mesure des autres sens) ; et les disciplines qui, dans le territoire fragmenté des « nouvelles sciences du cerveau<sup>12</sup> », abordent des questions qui relèvent habituellement de la philosophie ou des sciences humaines et sociales.

<sup>8</sup> DI DIO et GALLESE, 2009. On ne connaît pas encore les résultats empiriques de ce projet et c'est pourquoi je ne l'examinerai pas. Il est animé par l'historien d'art David Freedberg et des neuroscientifiques travaillant sur les neurones miroirs (des neurones actifs lorsqu'un individu exécute une action *et* lorsqu'il observe autrui exécuter la même action). Freedberg propose que leur activation lors de la contemplation d'œuvres figuratives et abstraites constitue une réaction automatique et pré-consciente d'empathie, et qu'une telle *embodied simulation* des actions et des états affectifs représentés fonde la réponse humaine aux images. Voir en particulier FREEDBERG, 2007 ; FREEDBERG et GALLESE, 2007. Pour un échange autour de savoir si ces mécanismes neurobiologiques communs sont ou non « constitutifs » de l'expérience esthétique, voir CASATI et PIGNOCCHI, 2007 ; GALLESE et FREEDBERG, 2007.

<sup>9</sup> SCHAEFFER, 2007 ; ENGEL, 2008.

<sup>10</sup> Sur le naturalisme comme ontologie anthropologiquement située, voir DESCOLA, 2005 ; sur le sujet cérébral comme figure anthropologique de la modernité, VIDAL, 2009.

<sup>11</sup> DESCOLA, 2007, 241. Je dis « opposition moderne », car l'idée de la nature comme source d'autorité morale s'imposant souvent contre la « culture » est bien plus ancienne ; DASTON et VIDAL, 2004.

<sup>12</sup> ABI-RACHED, 2008.

### L'esthétique empirique

L'esthétique empirique a mis au jour certains des facteurs qui façonnent la réponse esthétique, tels que le degré de complexité du stimulus, son caractère nouveau ou connu, ou son contenu sémantique, ainsi que certains déterminants extérieurs tels que le niveau socio-économique du sujet ou son intérêt pour le stimulus.<sup>13</sup> Elle a aussi montré comment nombre de procédés artistiques correspondent au fonctionnement du système visuel.

À l'article « Neuroesthétique » (du moins dans ses versions française, anglaise et allemande), Wikipedia affirme que la neuroesthétique est une sous-discipline de l'esthétique empirique. Il est révélateur du rapport de la neuroesthétique aux disciplines affines que cela n'apparaisse pas dans ses publications : le *neuro* tend en effet à fonctionner en vase clos. Les deux domaines partagent néanmoins des problématiques fondamentales, notamment celle de la préférence et de l'appréciation esthétiques et du rôle qu'y jouent les émotions, ainsi que la conviction que l'on peut étudier l'expérience esthétique en demandant à des sujets de choisir parmi des stimuli aussi neutres (en principe) qu'un rectangle. Ces points communs relèvent d'une histoire qui reste largement à faire.

On peut trouver les racines de l'esthétique empirique aussi loin que l'on veut – chez les Pythagoriciens par exemple<sup>14</sup>. Toujours est-il que, lorsqu'ils évoquent l'histoire de leur discipline, les psychologues qui s'occupent d'esthétique la rattachent à Gustav Theodor Fechner (1801-1887), figure fondatrice de la psychophysique. Le domaine grandit vite, tant en Allemagne qu'en France, en Angleterre et aux États-Unis. En français, le psychologue suisse Jean Larguier des Bancels (1876-1961) publie en 1899 un examen détaillé de ses méthodes ; en 1908, Charles Lalo (1877-1953), futur détenteur de la chaire « d'esthétique et de science de l'art » à la Sorbonne, consacre un livre à la nouvelle discipline, qu'elle voit sortir « presque tout armée du cerveau d'un seul homme »<sup>15</sup>.

La raison principale pour laquelle on donne à Fechner ce rôle de père fondateur est sa volonté de développer une esthétique « empirique » et *von Unten*. Contrairement à l'esthétique « philosophique » et *von Oben* qui commence par des concepts tel que celui du Beau, l'esthétique empirique part de phénomènes empiriques irréductibles : l'expérience du *Gefallen* et du *Missfallen*, de *Lust* et d'*Unlust* – de l'agréable et du désagréable, du plaisir et du déplaisir que l'on ressent face aux objets.

Fechner ne cherche pourtant pas à éliminer l'esthétique philosophique. Certes, il estime que « tant que les explications conceptuelles de l'esthétique ne se concrétisent au moyen d'une explication en termes de lois, elles demeurent un cadre vide », et considère l'esthétique *von Unten* comme l'une des « conditions préalables les plus essentielles à la mise en place d'une esthétique *von Oben* »<sup>16</sup>. Il écrit :

« Des esthéticiens et des juges en matière d'art (*Kunstrichtern*), on n'apprend toujours que ce qui doit plaire ; cependant, le fait de ce qui plaît effectivement a aussi sa valeur, particulièrement lorsqu'on le relie à des faits concernant à qui et dans quelles conditions

<sup>13</sup> JACOBSEN, 2006.

<sup>14</sup> ALLESCH, 1987.

<sup>15</sup> LARGUIER DES BANCEL, 1899 ; LALO, 1908, 1.

<sup>16</sup> FECHNER, 1876, 1<sup>re</sup> PARTIE, 5-6, 5.

cela plaît. Il n'y aurait pas d'esthétique en l'absence de ces faits – et par là, je ne dis pas qu'elle n'existe que grâce à eux<sup>17</sup>. »

Et d'ajouter : « Je ne prétends pas que l'on puisse établir les buts de l'esthétique au moyen d'expériences (*Experimente*)<sup>18</sup>. »

La normativité du « ce qui doit plaire » est tombée en désuétude depuis au moins le milieu du xx<sup>e</sup> siècle et la « dé-définition de l'art » que déplorait en 1972 le critique Harold Rosenberg<sup>19</sup>. Tant dans l'esthétique empirique que dans la neuroesthétique, elle a été remplacée par une simple assimilation du beau à l'agréable. Cela peut être jugé comme une confusion néfaste, mais n'en constitue pas moins un des fondements de ces domaines – et les distingue foncièrement de la pensée de leur fondateur présumé.

### *Les méthodes fechnériennes*

Fechner propose trois méthodes pour l'esthétique *von Unten* : le choix, la production et l'utilisation<sup>20</sup>. Soit les sujets doivent choisir les stimuli qui leur plaisent le plus (ou le moins), ou fabriquer (par exemple en dessinant) un objet qui aurait les caractéristiques qui leur (dé)plaisent le plus ; soit le chercheur examine des objets déjà faits pour mettre à l'épreuve des hypothèses sur les causes du plaisir et du déplaisir. C'est la méthode du choix qui sera la plus employée, y compris dans la neuroesthétique. Elle fait ressortir une originalité de l'approche fechnérienne – l'appel aux profanes – mais l'amalgame qu'elle opère entre le jugement hédonique et le jugement esthétique comporte des risques que l'expérience suivante met en relief.

En 1993, les artistes russes Vitaly Komar et Alexander Melamid font aux États-Unis un sondage sur ce que les gens aiment avoir dans un tableau. Il en résulte *America's Most Wanted* – un paysage, réaliste et au fini lustré, au fond largement bleu, avec de l'eau, des nuages, des collines et des arbres, quelques adultes et enfants, un cerf et une biche, George Washington... et un hippopotame – puis *America's Least Wanted*, abstrait, géométrique, à la pâte épaisse. À quelques touches de couleur locale près (des champs de riz en Chine, des danseuses de ballet au Danemark) et à l'exception de la Hollande, qui a préféré l'abstraction, les résultats sont convergents à travers le monde<sup>21</sup>.

On a dit que l'expérience corrobore l'esthétique évolutionniste<sup>22</sup>. Mais on peut aussi y voir à quel point la méthode du choix passe à côté de l'art et de la relation esthétique. Contrairement à ce que présuppose la pratique neuroesthétique, l'effet d'une œuvre n'est

<sup>17</sup> FECHNER, 1872, 10.

<sup>18</sup> *Ibid.*, 11.

<sup>19</sup> ROSENBERG, 1992.

<sup>20</sup> *Methode der Wahl, Methode der Herstellung, Methode der Verwendung* : FECHNER, 1871a, chap. IV.

<sup>21</sup> WYPIJEWSKI, 1997 ; <http://awp.diaart.org/km/homepage.html>.

<sup>22</sup> ORIANS et HEERWAGEN, 1992 ; ce texte, souvent cité, semble être à l'origine des recherches sur les préférences en matière de paysage dans une perspective évolutionniste (voir FALK et BALLING, 2010, pour un exemple récent). Selon DUTTON, 2009, best-seller mondial de l'esthétique darwinienne, *America's Most Wanted* atteste la persistance d'un héritage pléistocénien dans nos préférences esthétiques. Allant plus loin, MENNINGHAUS, 2008, estime que l'évolutionnisme confirme l'analyse kantienne du jugement esthétique. Or l'interprétation adaptationniste ne dit pas pourquoi le tableau le moins préféré singe l'art abstrait au lieu de représenter la forêt dense et menaçante qu'elle évoque dans sa reconstruction du Pléistocène. Pour cela (mais en fait aussi pour la préférence positive) il convient de se tourner vers les sciences humaines et les phénomènes dont traite par exemple HEINICH (2009) dans ses études sur le rejet de l'art contemporain.

pas égal à celui de ses composantes prises isolément ; de même, les émotions esthétiques ne se réduisent pas au bien-être sensoriel et leur fonction, comme celles des objets qui s'y rattachent, va au-delà de la satisfaction de besoins biologiques ou de l'accomplissement de finalités adaptatives<sup>23</sup>.

Les méthodes fechnériennes visent à identifier les facteurs constitutifs de la réponse esthétique à partir du seul objet. Fechner distingue toutefois l'impression (*Eindruck*) « directe » et l'impression « associative ». La première découle de l'apparence des stimuli ; la seconde, de significations qui relèvent de contextes et de vécus individuels. Encore une fois, Fechner s'avère plus nuancé que ses descendants. Tout en voulant isoler l'effet des propriétés formelles des objets, il reste sensible aux « co-déterminants associatifs » (*assoziative Mitbestimmungen*), et regarde les deux types d'impression comme des « facteurs » d'une impression unique où ils se seraient fondus.<sup>24</sup> Il insiste aussi sur le principe de l'association, selon lequel « chaque chose qui nous entoure est pour nous psychologiquement caractérisée comme la résultante des souvenirs de tout ce que nous avons éprouvé intérieurement et extérieurement, entendu, lu, pensé et appris sur cette chose et celles qui lui sont apparentées »<sup>25</sup>. Principe que la « querelle des Holbein » illustre à ses yeux de manière éloquent.

### *La querelle des Holbein*

Au XIX<sup>e</sup> siècle, les Allemands voient dans *La Madone du bourgmestre Meyer*, commandé à Hans Holbein le jeune vers 1525, l'égal, mais en plus humain et plus authentiquement chrétien, de *La Madone Sixtine* (1513-1514) de Raphaël. Les deux tableaux sont exposés dans la même salle de la Gemäldegalerie Alte Meister de Dresde. En 1822, une deuxième version entre dans la collection du prince Guillaume de Prusse. Des visiteurs la comparent à la *Madone* de Dresde et à partir de 1851, lorsqu'elle est donnée au Schlossmuseum de Darmstadt<sup>26</sup>, le problème de savoir lequel des deux exemplaires est de la main de Holbein devient une affaire d'État touchant à l'identité de la nation allemande.

Fechner, qui croit à l'authenticité de l'exemplaire de Dresde, prépare un ample dossier, où il remarque à quel point la question de l'authenticité et celle de la beauté, l'*Aechtheitsfrage* et la *Schoenheitsfrage*, sont mêlées. Il laisse la première aux spécialistes, mais afin de clarifier la seconde, il interroge seize hommes et onze femmes de la bourgeoisie éduquée. Réagissant à des photographies, ils se prononcent sans exception pour la *Madone* de Dresde.<sup>27</sup>

Plus tard, du 15 août au 15 octobre 1871, alors que les tableaux sont exposés ensemble à Dresde, Fechner scrute les préférences du public au moyen d'un questionnaire à remplir par écrit. Lorsqu'on lui reproche de faire appel au suffrage universel, il répond que les jugements des non-spécialistes (*Laienurtheile*) opposent « une sorte de statistique » aux voix discordantes des experts et sont « quand même un

<sup>23</sup> DISSANAYAKE, 1998, qui fait également référence à l'esthétique évolutionniste.

<sup>24</sup> FECHNER, 1876, 1<sup>e</sup> partie, chap. I.

<sup>25</sup> *Ib.*, 93.

<sup>26</sup> Depuis 2004 au Städel de Francfort-sur-le-Main.

<sup>27</sup> FECHNER, 1871b, 50-51.

élément important de l'évaluation »<sup>28</sup>. Le 5 septembre tombe le verdict des historiens d'art réunis pour l'occasion : la *Madone* de Dresde est un faux<sup>29</sup>. Il s'avère alors que la majorité du public qui répond à l'enquête (moins, toutefois, de 1 % du total des visiteurs) préfère celle de Darmstadt.

Vu l'amalgame *Aechtheit-Schoenheit* que Fechner avait constaté parmi les spécialistes, il conçoit que le public aussi ait pu transformer un savoir sur l'authenticité en une préférence esthétique, et que les jugements se fussent inversés si les conclusions des experts avaient été différentes<sup>30</sup>.

### *Les études sur la vision*

Alors que la neuroesthétique porte davantage sur les circuits intervenant dans les émotions et la récompense que sur le système visuel, certaines recherches sur la neurophysiologie de la vision traitent de l'œuvre d'art et paraissent ainsi relever de la neuroesthétique. En fait, leur intérêt pour notre propos réside surtout dans ce qui les en différencie. Par exemple, lorsque Margaret Livingstone rend compte du mystérieux sourire de la Joconde par la distribution des fréquences spatiales des différentes parties du portrait (qui font qu'on ne voit le sourire clairement que lorsqu'il est perçu en vision périphérique) elle ne prétend pas, comme les neuroesthéticiens, faire de Léonard de Vinci un neuroscientifique qui s'ignore<sup>31</sup>. Elle souhaite comprendre le système visuel, ce qui la conduit à montrer, entre autres, comment certains effets des œuvres relèvent de la neurobiologie de la luminance ou de la stéréoscopie<sup>32</sup>. À l'instar des classiques de Rudolf Arnheim ou d'Ernst Gombrich, qui s'inspiraient de la psychologie de la forme (*Gestalt*), ce sont de telles recherches qui, par leur engagement direct avec les effets visuels, aident à comprendre l'expérience esthétique en tant qu'expérience<sup>33</sup>. On a dit que les travaux de Livingstone illustrent ce qu'on fait de mieux en matière de neuroesthétique<sup>34</sup>. En vérité, ils n'en ont pas la visée et cela fait une différence fondamentale.

Par exemple, l'amygdale (une structure bilatérale impliquée dans la reconnaissance des émotions et dans les comportements associés à la peur, l'anxiété et le plaisir) répond à l'image floue d'un visage qui exprime la peur plus fortement qu'à la version nette de la même image<sup>35</sup>. Est-ce à dire que la peinture impressionniste atteint les centres cérébraux de l'émotion plus directement que les aires qui contrôlent la reconnaissance consciente des images, et que cela explique son impact esthétique<sup>36</sup> ? Certainement

<sup>28</sup> FECHNER, 1872, 13 (commentaire de l'historien Alfred Woltmann), 7, 8.

<sup>29</sup> « Erklärung » signée par plusieurs historiens, imprimée à la suite de Carl von Lützwow, « Ergebnisse der Dresdener Holbein-Ausstellung », *Zeitschrift für Bildende Kunst* 6, 1871, 349-355 ; facsimilé dans BRINKMANN, 2004, 115-121.

<sup>30</sup> FECHNER, 1872, 20-21, 30.

<sup>31</sup> LIVINGSTONE, 2000. Pour l'idée de l'artiste comme neuroscientifique intuitif, voir par exemple ZEKI, 2000, ainsi que RAMACHANDRAN et HIRSTEIN, 1999.

<sup>32</sup> LIVINGSTONE, 2002.

<sup>33</sup> Rudolf Arnheim, *Art and Visual Perception. A Psychology of the Creative Eye* (1954) ; Ernst Gombrich, *Art and Illusion. A Study in the Psychology of Pictorial Representation* (1960).

<sup>34</sup> CROFT, 2011, 8.

<sup>35</sup> VUILLEUMIER *et al.*, 2003.

<sup>36</sup> CAVANAGH, 2005, 305.



pas. C'est pourtant le fait même de poser une telle question qui caractérise la démarche neuroesthétique.

### **La famille *neuroX***

En 1990, le président des États-Unis proclame la Décennie du Cerveau. Les années qui suivent voient la naissance d'un vaste univers « neuroculturel » et de nombreuses disciplines dont les noms comportent le préfixe *neuro*<sup>37</sup>. Une liste alphabétique commencerait par la neuroanthropologie et la neuroarchéologie et finirait par la neurothéologie, en passant par le neurodroit, la neuroéconomie, la neuroéducation, la neuroéthique, la neuroesthétique, le neuromarketing, la neuropsychanalyse et d'autres encore. La neurophilosophie existait avant cette avalanche ; et il en est d'autres, telles que la « neuroscience sociale » ou la « neuroscience culturelle », qui ne comportent pas le préfixe, mais font partie du même projet. Certaines de ces nouvelles sciences ont acquis un statut professionnel et institutionnel à une vitesse extraordinaire et attirent d'importantes ressources financières. Par ailleurs, bien que l'ensemble des disciplines *neuroX* (où *X* est le nom d'une science humaine ou sociale) ne soit pas homogène, il partage des principes, des croyances et des choix de base qu'il convient d'esquisser.

### **Le registre « neuro » en sciences humaines**

La croyance structurante du *neuroX* se résume à la prémisse que « l'esprit est ce que le cerveau fait ». En général, les modalités de l'*être* et du *faire* ne sont pas explicitées, mais exprimées par des substantifs suggérant une construction graduelle à partir de « bases », de « fondements » et de « soubassements ». Tels qu'ils sont effectivement employés, ces termes véhiculent l'idée d'une causalité ascendante. Le fait que des processus neurobiologiques soient situés au début d'une chaîne causale leur donne, dans l'argumentation des *neuroX*, un double pouvoir ontologique – et c'est là leur deuxième point commun. D'une part, un phénomène semble d'autant plus réel qu'il possède des « corrélats » neuronaux. D'autre part, la recherche *neuroX* véhicule la conviction que seuls des processus neurobiologiques sont véritablement constitutifs des phénomènes étudiés, tandis que tout le reste – culture, société, histoire personnelle – ne fait que « moduler » ces processus universels<sup>38</sup>.

À la hiérarchie des causes correspond une hiérarchie des savoirs : c'est le troisième point. Les *neuroX* proclament toujours la réciprocité de leurs relations avec les sciences humaines dont elles incorporent le nom. Par exemple, la « neuroscience culturelle » insiste sur le « co-constructivisme bio-culturel » et sur le caractère « bidirectionnel » de ses rapports aux disciplines anthropologiques<sup>39</sup>. Sa pratique implique néanmoins le caractère premier des mécanismes neurobiologiques : la culture serait un produit

<sup>37</sup> ORTEGA et VIDAL, 2011.

<sup>38</sup> Proposant un « modèle universel de la perception esthétique basée sur l'encodage sensoriel des stimuli naturels », un neuroanatomiste allemand explique même que, comme les facteurs culturels, historiques et sociaux sont « variables », ils « ne sauraient être pertinents dans la recherche d'une théorie universelle de l'expérience esthétique » (REDIES, 2007, 100).

<sup>39</sup> Par exemple ZHOU et CACIOPPO, 2010.

du cerveau et l'œuvre d'art « une production particulière du cerveau »<sup>40</sup>. Cet organe, dit-on, « offre le terrain sur lequel on peut établir un échange bidirectionnel entre la neuroscience et l'anthropologie », les neurosciences « mettent au jour les conditions nécessaires à notre capacité de créer les différents environnements qu'étudie l'anthropologie », et notre *brain-based self* est « un point nodal entre la neuroscience et l'anthropologie »<sup>41</sup>. La neuroesthétique aussi postule que « toute activité humaine est gouvernée par l'organisation et les lois du cerveau » et que par conséquent « il ne saurait y avoir de vraie théorie de l'art et de l'esthétique qui ne soit fondée sur la neurobiologie »<sup>42</sup>. Si l'esthétique doit devenir *neuro*, c'est que « cet organe seul », le cerveau, « est responsable de la production et de l'appréciation de l'expérience esthétique »<sup>43</sup>.

Tant le vocabulaire que la pratique conceptuelle et expérimentale des *neuroX* montrent qu'elles tiennent la culture pour un phénomène dérivé, et les sciences humaines, pour épistémiquement secondaires. Une telle position repose non seulement sur une ontologie (nous *sommes* notre cerveau) et sur une métaphysique de la causalité (le cerveau *produit* la culture), mais aussi sur une méconnaissance des sciences humaines. Dans le pire des cas, celles-ci sont présentées comme des vestiges d'un âge obscurantiste caractérisé par des dualismes – corps-esprit, naturel-culturel, spirituel-matériel – dont l'abolition définirait « le programme de la neuroscience contemporaine »<sup>44</sup>. Aucun praticien des sciences humaines ne se reconnaît dans un tel portrait ; n'empêche que celui-ci révèle une attitude qui, sous des formes moins caricaturales, est monnaie courante.

Nous l'avons vu, le but ultime des *neuroX* est de repérer des « fondements » neurobiologiques, d'identifier les mécanismes qui « sous-tendent » les phénomènes étudiés en laboratoire. Ces disciplines dépendent d'une technologie, l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). C'est leur quatrième point commun, et il comporte une conséquence majeure : l'imagerie cérébrale a rendu les *neuroX* possibles, mais son utilisation dessert leurs objectifs déclarés.

La plupart des recherches neuroesthétiques suivent le paradigme fechnérien du choix. Leur but n'est pourtant pas d'identifier les configurations plastiques préférées des sujets, mais des « corrélats neuronaux ». Si les articles dont les titres comprennent ces mots sont légion dans l'univers *neuroX*, c'est que leurs résultats sont des corrélations : entre d'une part le comportement expérimental (jugement esthétique par exemple) et, d'autre part, des changements dans l'activité d'aires cérébrales. Il existe toutefois un débat de fond sur la valeur de cette démarche pour éclairer les « fondements » de

<sup>40</sup> CHANGEUX, 2005, 82.

<sup>41</sup> NORTHOFF, 2010, 750.

<sup>42</sup> ZEKI, 2002, 54.

<sup>43</sup> CROSS et TICINI, 2011, [7].

<sup>44</sup> CHANGEUX, 2005, 81-82. De même, ZEKI (2001, 45) imagine absurdement que les historiens d'art tiennent pour anathème l'idée que l'expérience subjective de la couleur dépend du cerveau et que, pour eux, « la subjectivité de l'art est totalement indépendante de la machinerie perceptive commune ». Ailleurs, on appellera les sciences humaines à étudier la beauté de manière empirique et objective, à « rétrécir leur regard » au lieu de n'aborder que ce qui est « grand et complexe » et à avoir le courage d'entamer « le long chemin de la connaissance » (FENZEL, 2008, 65) – ce qu'elles font bien sûr déjà. On pourrait multiplier les exemples.

processus psychologiques<sup>45</sup>.

D'abord, ce qu'enregistre l'IMRf, connu comme « signal BOLD » (*blood-oxygen-level dependent* ou « dépendant du niveau d'oxygène sanguin ») ne mesure pas directement l'activité neuronale, mais des variations locales dans les niveaux de concentration de l'hémoglobine. S'il est désormais accepté que ces variations sont indicatrices d'activité neuronale, il reste nombre de questions, notamment sur le rapport spatial et temporel entre signal et activité, ainsi que sur les mécanismes les reliant. Ce sont ces signaux, purement numériques, qui sont transmués en images<sup>46</sup>.

Ensuite, des doutes ont été émis sur la méthode « de soustraction » couramment employée. En général, le sujet passe par deux états expérimentaux : l'état de tâche (par exemple, dire s'il trouve une image belle ou laide) et l'état de contrôle. Les données obtenues dans chaque état sont soustraites les unes des autres (on parle aussi de « contraster » les états) ; l'image qui en résulte circonscrit les aires d'activité cérébrale accrue ou diminuée propres à l'état de tâche. L'activité identifiée constitue le « corrélât neuronal » de la fonction visée par la tâche ; on dit alors que les aires activées correspondent aux « soubassements » neuronaux de la fonction étudiée (en l'occurrence, le jugement esthétique). Cette démarche présuppose que la situation expérimentale affecte seulement les aires « activées ». En fait, elle ne permet pas d'établir ce que l'activité différentielle apporte à l'état de tâche ni comment elle s'articule aux processus communs aux deux tâches.

Par ailleurs, vu que le cerveau est largement intégré du point de vue anatomique et fonctionnel, on ne saurait localiser par soustraction la fonction que l'on vise dans l'aire ni même dans le circuit « activé ». La méthode n'offre pas les moyens de savoir si les différences entre les états expérimentaux dépendent de la tâche ou de l'activité conjointe d'aires écartées par la soustraction ; cette difficulté est aggravée par le fait que le cerveau « peut réaliser » une tâche cognitive de manière différente (ce que la philosophie de l'esprit nomme *multiple realizability*). Inversement, les activations détectées par l'IMRf sont rarement discriminantes, car une même région cérébrale peut intervenir dans différentes opérations mentales. En somme, si l'aire définie par soustraction est bien « impliquée » dans la réalisation de la tâche expérimentale, rien ne permet de préciser ni en quoi ni comment ; impossible de dire si les régions « activées » sont soit nécessaires soit suffisantes pour la tâche. Et plus la neuro-imagerie sera performante, plus le rapport signal sur bruit augmentera, et moins (surtout dans le cas de conduites aussi complexes que le jugement esthétique) pourra-t-on spécifier la fonction d'une aire cérébrale, et donc traduire en termes précis la constatation qu'elle est « impliquée » dans un comportement<sup>47</sup>.

Malgré tout cela, l'emploi d'une méthode produisant des corrélations dont on ne peut élucider le sens n'empêche pas les chercheurs en *neuroX* de conclure que ces corrélations constituent les « bases » ou les « soubassements » des fonctions qu'ils étudient. Le glissement des corrélations obtenues vers la causalité désirée a été bien

---

<sup>45</sup> KOSSLYN, 1999, fut l'un des premiers à le soulever ; parmi les plus récents, voir COLTHEART, 2006 ; POLDRACK, 2008.

<sup>46</sup> Sur les limitations propres à l'IMRf (indépendamment des usages *neuroX*), voir LOGOTHETIS, 2008.

<sup>47</sup> HARDCASTLE et STEWART, 2002. Pour une défense de la méthode soustractive, voir ROSKIES, 2010.

documenté à travers l'univers *neuro*<sup>48</sup>. Mais il s'agit d'un glissement abusif, et c'est pourquoi les disciplines qui nous occupent produisent des données à partir desquelles elles ne peuvent élucider les « fondements » dont la découverte est pourtant leur objectif avéré.

Si les résultats de l'imagerie cérébrale donnent une impression de profondeur explicative, ils servent surtout à soutenir un désir de causalité. Comme le montrent les recherches sur la neuro-imagerie de la dépression, ce désir est à la fois nécessaire (car la promesse de trouver des causes justifie l'entreprise) et, au vu des méthodes employées, irréalisable<sup>49</sup>. Malgré cela – dernier point commun à l'ensemble des *neuroX* – bon nombre de chercheurs des nouvelles disciplines, ainsi que certains spécialistes des sciences humaines et sociales, estiment que le tournant neuronal est une manière pour celles-ci de réintégrer le corps, délaissé tant par des approches intellectualistes que par le déconstructionnisme et le constructivisme social. C'est du moins ce que pensent les historiens de l'art Norman Bryson et David Freedberg.<sup>50</sup>

### Le projet neuroesthétique

Le mot « neuroesthétique » a été lancé autour de 2001 par Semir Zeki, spécialiste du cerveau visuel des primates au University College de Londres. Une décennie plus tard, la neuroesthétique est un domaine établi. Depuis 2002 elle tient des congrès annuels à l'Université de Californie à Berkeley (voir <http://plaisir.berkeley.edu> pour celui de 2010) ; en 2005, une Société italienne de neuroesthétique se donne pour nom « Semir Zeki » ([www.neuroestetica.it](http://www.neuroestetica.it)) ; en 2007, un million de livres sterling du Wellcome Trust sert à créer le premier Institut de neuroesthétique au monde, sis à Londres et à Berkeley ([www.neuroesthetics.org](http://www.neuroesthetics.org)) ; une Association est fondée à Berlin en 2008 ([www.association-of-neuroesthetics.org](http://www.association-of-neuroesthetics.org)) ; en 2009 la Fondation Européenne de la Science consacre au nouveau domaine l'un de ses prestigieux colloques exploratoires<sup>51</sup> ; l'on annonce le lancement prochain d'un *Journal of Neuroesthetics* ; et en Allemagne, la Société Max Planck pour le développement des sciences, une des plus grandes organisations scientifiques du monde, s'apprête à fonder un Institut d'esthétique empirique dont au moins certaines lignes de recherche se rapprocheront de la neuroesthétique ([www.mpg.de/101414](http://www.mpg.de/101414)).

Sur le plan intellectuel, la neuroesthétique est un domaine varié, qui se réclame à la fois de la multidisciplinarité et du champ plus large de la bioesthétique d'orientation évolutionniste ; en 2009, pas moins de trois ouvrages collectifs en offraient un panorama<sup>52</sup>. On lui a reproché de véhiculer une notion étroite de l'esthétique et de l'art<sup>53</sup>. D'une part, celui-ci ne se réduirait pas aux canons de l'art occidental (lui-même assimilé, dans la

<sup>48</sup> SCHLEIM et ROSSIER, 2009.

<sup>49</sup> VIDAL et ORTEGA, 2011.

<sup>50</sup> BRYSON, 2003, 14 ; et, entre autres, FREEDBERG, 2009.

<sup>51</sup> <http://www.esf.org/activities/exploratory-workshops/humanities-sch/workshops-detail.html?ew=8172>.

<sup>52</sup> Voir note 2 ci-dessus.

<sup>53</sup> BROWN et DISSANAYAKE, 2009.

plupart des recherches neuroesthétiques, au réalisme figuratif)<sup>54</sup>. D'autre part, et plus fondamentalement, l'esthétique ne s'occuperait pas seulement de la réponse aux œuvres d'art et celles-ci peuvent être abordées autrement qu'à partir d'une posture esthétique.

Pour ce qui est des concepts fondamentaux, la neuroesthétique semble reconnaître la distinction entre l'esthétique et l'artistique. Elle présuppose que la relation esthétique – en tant qu'attention particulière à l'aspect, plutôt qu'à la fonction, des objets, comportant une attitude appréciative – fait partie du répertoire naturel des êtres humains<sup>55</sup>. Toutefois, dans la pratique, elle fait résider l'essence de la relation esthétique dans l'évaluation et la confond avec la réponse aux œuvres d'art<sup>56</sup>. Elle désire expliquer l'art, mais ignore la spécificité de l'appréciation artistique – à commencer par le fait que, pour qu'un objet soit considéré comme de l'« art », on doit le traiter comme tel (ainsi des peintures rupestres), ou savoir ou supposer que, même s'il est ou ressemble à un objet « banal », il a été créé dans une intention esthétique (ainsi de la *Fontaine* de Duchamp ou des *Brillo Box* de Warhol)<sup>57</sup>.

Les exemples d'une telle confusion sont innombrables, mais le problème qu'ils posent se laisse résumer aisément. Pour percevoir et apprécier l'art cinétique, ou un Mondrian ou un Malévitch nous avons certainement besoin de neurones spécialisés dans la détection du mouvement et des lignes droites. Or, vu que ces neurones opèrent dans nombre de situations qui n'engagent pas l'art, leur fonctionnement ne nous informe pas spécifiquement sur celui-ci. Et quant au (dé)plaisir, dans la mesure où la neuroesthétique s'en tient à des processus communs aux différentes formes de cette expérience, « elle ne nous apprend rien sur Picasso ou Cézanne que l'on ne puisse dire également de Häagen Dazs et de MacDonaldis »<sup>58</sup>. Pourtant, même à ses stades les plus élémentaires, l'expérience esthétique se définit par le fait même de dépasser la perception et le jugement hédonique<sup>59</sup>.

Jusqu'il y a peu, ce genre d'observations n'étaient faites que par des commentateurs extérieurs. Désormais, certains neuroesthéticiens reconnaissent le manque de validité écologique de leurs recherches et s'interrogent sur la possibilité d'isoler les composantes de la relation esthétique sans passer à côté de celle-ci.<sup>60</sup> Aurait-on mis la charrue de l'IMRf avant les bœufs des notions à clarifier (art, beauté, réponse esthétique) ? Oui et non. Oui, parce que l'étude des phénomènes correspondant à ces notions bénéficierait

---

<sup>54</sup> LUMER et ZEKI (2011) disent offrir une « re-lecture de l'art contemporain du point de vue de ce que l'on sait aujourd'hui sur le système nerveux humain » (1). Il n'en est rien. D'abord, parce qu'ils caractérisent l'art contemporain d'une manière à la fois pauvre et contestable, comme ayant abandonné le figuratif pour « une expression plus profonde du sens de soi-même » et impliquer le spectateur dans l'acte créatif (62, 67). Ensuite, parce que ce qu'ils disent sur l'art contemporain n'a aucun lien direct avec les neurosciences, et ce qu'ils disent celles-ci n'est pas spécifiquement pertinent pour « lire » celui-là.

<sup>55</sup> Sur la relation esthétique, voir GENETTE, 1997 ; SCHAEFFER, 1997, 2009. Autant que je sache, la notion n'a pas été explicitement utilisée en neuroesthétique.

<sup>56</sup> Deux confusions capitales, démontées en détail par SCHAEFFER, 1996. GENETTE (1997) souligne à juste titre que le propre de la « fonction artistique » (c'est-à-dire de la relation esthétique aux œuvres d'art) est de comporter une intention esthétique, non seulement de produire un effet esthétique (qui peut être suscité par toutes sortes d'objets, naturels ou fabriqués, dépourvus d'une telle intentionnalité).

<sup>57</sup> « Banal » : DANTO, 1989. Sur l'invention de l'art pariétal préhistorique, voir FRAENKEL, 2007.

<sup>58</sup> HYMAN, 2006.

<sup>59</sup> Voir par exemple le modèle de LEDER *et al.*, 2004.

<sup>60</sup> CHATERJEE, 2010 ; LACEY *et al.*, 2011 ; NADAL et PEARCE, 2011.

d'une réflexion sur les notions elles-mêmes. Non, parce que le principe même de la méthode neuroesthétique consiste à ne pas interroger les concepts, mais à s'en tenir à des définitions opérationnelles et à assimiler le jugement esthétique au jugement hédonique.<sup>61</sup>

### La beauté dans le cerveau ?

Que se passe-t-il concrètement lorsque la neuroesthétique traite un thème aussi primordial que la beauté ? En dernière instance, elle veut savoir s'il existe un fondement « objectif, biologique » de l'expérience de la beauté dans l'art, ou si l'expérience esthétique est « entièrement subjective »<sup>62</sup>. Une telle formulation, assimilant l'objectif à l'universel biologique et le subjectif à une expérience qui serait déterminée par des facteurs individuels et contextuels, ne se justifie nullement<sup>63</sup>. La relation esthétique est nécessairement subjective, puisqu'elle repose sur une attention appréciative individuelle. En même temps, elle se rattache à des normes collectives – ce qui lui donne une dimension sociale et historique – et à des processus biologiques uniformes qui traversent la diversité des goûts et des valeurs. Cependant, c'est bien la dichotomie du biologique et du culturel ou de l'existential, doublée d'une opposition entre l'objectif et le subjectif, qui structure le discours et la pratique neuroesthétiques.

En 2004, Zeki et Hideaki Kawabata publient un article, souvent cité, sur « Les corrélats neuronaux de la beauté »<sup>64</sup>. Leur but est de trouver les aires cérébrales qui répondraient préférentiellement à différentes catégories de peinture et, surtout, qui deviendraient « actives » (ou dont l'activité augmenterait) lors d'une tâche d'appréciation esthétique. Ils retiennent quatre genres : peinture abstraite, nature morte, paysage et portrait. Ils ont dix sujets, cinq femmes et cinq hommes, d'entre 20 et 31 ans. Sur un écran d'ordinateur, ils montrent à chacun 300 peintures ; les sujets leur donnent des points : 1-4 (laid), 5-6 (neutre), 7-10 (beau). On conserve les images (192 au total) avec les notes 1-2, 5-6 et 9-10, et on les montre à chaque sujet, dans le scanner cette fois, dans un ordre aléatoire et en lui demandant de les noter à nouveau.

Prenant l'état d'activation lors des jugements « neutres » comme ligne de base, les auteurs constatent qu'indépendamment des genres, différentes appréciations sont corrélées avec des augmentations d'activité dans des zones cérébrales différentes : le cortex orbito-frontal pour « beau » ; le cortex moteur pour « laid ». Le jugement de beauté est en outre associé à l'activité de structures connues pour intervenir dans la perception de stimuli gratifiants ; en revanche, aucune structure ne semble « spécifiquement engagée » lors des appréciations négatives. Tout en admettant que nombre d'autres zones cérébrales participent du jugement esthétique, les auteurs concluent que celui-ci requiert l'activation, avec une certaine intensité, du système

<sup>61</sup> Comme l'illustrent CALVO-MERINO *et al.* (2010), qui mélangent la perception, l'évaluation, le jugement et la préférence, tous qualifiés d'« esthétiques », le renouvellement des outils (ici l'emploi de la stimulation magnétique transcranienne répétitive ou rTMS au lieu de l'IRMf) n'élimine pas la confusion.

<sup>62</sup> DI DIO *et al.*, 2007, 1.

<sup>63</sup> SCHAEFFER, 2003.

<sup>64</sup> KAWABATA et ZEKI, 2004. Sur cette recherche, voir WEED (2008) et NADAL *et al.* (2008).

cérébral de récompense. Cela, disent-ils, ne révèle pas « ce qu'est la beauté du point de vue neuronal, mais manifeste les conditions du phénomène du beau et de la validité des jugements esthétiques. Kawabata et Zeki retrouvent ainsi, à la fin de leur recherche, ce qu'ils y ont mis au départ : si le jugement esthétique est une affaire de plaisir et de déplaisir, alors il ne peut pas ne pas être lié au circuit cérébral de la récompense<sup>65</sup>.

Pourtant, le problème que d'autres neuroesthéticiens trouvent à leur étude n'est pas sa circularité, mais le fait qu'elle ne porte pas sur le « jugement esthétique en soi ». Des chercheurs de l'Université de Leipzig et de l'Institut Max Planck des Sciences Cognitives et du Cerveau se proposent alors d'identifier « les corrélats neuraux des véritables [*genuine*] jugements esthétiques de beauté »<sup>66</sup>. « Véritables » car débarrassés des éléments contextuels et psychologiques véhiculés par l'image de vrais tableaux. Ils choisissent des formes géométriques en noir et blanc, que les sujets doivent décrire comme belles ou pas belles, et comme symétriques ou pas symétriques. S'appuyant sur des travaux montrant que la symétrie régit le jugement esthétique, les auteurs font l'hypothèse que les différences entre les corrélats neuraux du jugement esthétique et du jugement de symétrie résultent de processus propres au premier<sup>67</sup>.

Les sujets préfèrent les stimuli qu'ils considèrent symétriques. Mais différents jugements activent des aires différentes, et les jugements positifs suscitent dans les aires « engagées spécifiquement » dans les jugements esthétiques et de symétrie une activation supérieure à celle que suscitent les jugements négatifs. En plus, parmi les nombreuses régions « recrutées » par le jugement esthétique se trouvent des circuits que l'on sait impliquées dans la production des jugements moraux et sociaux. En conclusion, les jugements de beauté « enclenchent » (*trigger*) une activation du circuit cérébral « qui généralement sous-tend les jugements évaluatifs, et par conséquent partagent un substrat neural avec, par exemple, des jugements sociaux et moraux »<sup>68</sup>. Une telle activation ne se confond pas avec celle qui correspond à l'estimation de la symétrie.

On peut objecter qu'on n'avait pas besoin de neuro-imagerie pour savoir qu'une préférence spontanée pour la symétrie ne dicte pas toute appréciation esthétique, ou que, dans la mesure où le jugement esthétique est un *judgement*, la nouveauté scientifique consisterait à montrer qu'il est indépendant des circuits dont l'activation est corrélée avec les conduites évaluatives. Néanmoins, du point de vue des neuroesthéticiens, la raison pour laquelle l'étude de Leipzig ne résout pas la question des conditions objectales et des mécanismes neurobiologiques de la beauté est ailleurs.

D'abord, les auteurs ne se sont pas limités à faire varier un seul paramètre visuel :

---

<sup>65</sup> Dans la même veine, VARTANIAN et GOEL (2004a, 2004b) montrent que classer des tableaux d'après la préférence esthétique « active » des structures intervenant dans les émotions et la récompense.

<sup>66</sup> JACOBSEN *et al.*, 2006, 281.

<sup>67</sup> On pourrait voir ici un biais autoconfirmatoire : le travail sur la symétrie cité à l'appui de l'hypothèse (qui sera confirmée) est dû à l'un des auteurs (JACOBSEN et HÖFEL, 2003, confirmé à son tour par HÖFEL et JACOBSEN, 2007). Mais il est peut-être impossible de faire autrement avec un phénomène qui semble gouverner le monde, depuis les particules élémentaires jusqu'à la structure de l'univers en passant par la sélection naturelle. Quand même, vu que c'est plutôt un certain degré d'*asymétrie* qui contribue à la beauté et à l'efficacité d'une œuvre (McMANUS, 2005), la préférence (en laboratoire) pour la symétrie de stimuli géométriques atteste le caractère constitutif des éléments contextuels dans la relation esthétique.

<sup>68</sup> JACOBSEN *et al.*, 2006, 284.

leurs stimuli étaient symétriques ou dissymétriques, mais ils se différenciaient aussi par la forme et la disposition des éléments géométriques qui les composaient. Ensuite, on leur reproche de traiter les données de sorte à exclure des aires impliquées dans le « jugement esthétique pur » celles qui s'activaient tant en condition de jugement esthétique qu'en condition d'évaluation de la symétrie<sup>69</sup>. Alors, afin de découvrir les propriétés intrinsèques des objets propres à susciter l'activation neurale responsable du sentiment de beauté, des chercheurs italiens choisissent de ne varier qu'un paramètre : la proportion, spécifiquement le nombre d'or, censé incarner la norme de la beauté idéale.

### Le nombre d'or dans le cerveau ?

Le nombre d'or se définit par le rapport entre deux longueurs  $a$  et  $b$  (où  $a$  est la plus grande), telle qu' $a/b = (a + b)/a$ . Il en résulte le nombre irrationnel  $\Phi$  ; celui-ci, solution de l'équation  $x^2 = x + 1$ , vaut 1,6180339... L'intérêt, toujours plus ou moins mystique, pour ce nombre est ancien, mais son succès moderne commence avec Adolf Zeising (1810-1876). Ce philosophe est convaincu que la divine proportion représente le « principe fondamental » d'une impulsion vers la beauté et la totalité qui se manifeste dans l'art et la nature ; elle constituerait le « plus haut but et idéal » de toutes les formes, mais ne trouverait sa pleine réalisation que dans la forme humaine<sup>70</sup>.

L'idée qu'un nombre irrationnel puisse définir universellement la « proportion normale » semble à Fechner « tirée par les cheveux »<sup>71</sup>. L'approche de Zeising réunit toutefois deux éléments – l'accumulation d'exemples et l'importance des aspects formels – qui font de lui l'un des inspirateurs principaux de Fechner, à travers qui la problématique des proportions entre dans la psychologie. Fechner constate d'abord que la plupart de sujets préfèrent des rectangles d'or<sup>72</sup>. Cependant, lorsqu'il mesure des milliers de tableaux reproduits dans les catalogues des principaux musées européens, il découvre que la proportion moyenne est inférieure au nombre d'or<sup>73</sup>. Il lance ainsi la divine proportion comme l'un des thèmes favoris de l'esthétique empirique. Un siècle et demi après lui, on continue à employer des rectangles, à demander aux sujets lesquels ils préfèrent... et à manquer une solution définitive<sup>74</sup>.

Même si les chercheurs italiens ne paraissent pas au courant de ces cent cinquante ans de recherches, leur étude s'y inscrit pleinement – à cette exception près, que leur utilisation d'œuvres d'art introduit des variables parasites. Leurs stimuli, en effet, consistent en quinze images de sculptures de l'Antiquité et de la Renaissance, chacune en trois versions : l'original aux proportions « divines » (1:1,618), et deux

<sup>69</sup> DI DIO *et al.*, 2007, 1, 5.

<sup>70</sup> ZEISING, 1854, v. Voir aussi ZEISING, 1856. BROWN, 1963, souligne son hégélianisme.

<sup>71</sup> FECHNER, 1871a, 3<sup>e</sup> partie.

<sup>72</sup> FECHNER, 1876, 1<sup>e</sup> partie, 193 sq. En français, LARGUIER DES BANCELS (1899, 158-164) présente les expériences fechnériennes en détail.

<sup>73</sup> *Ib.*, 2<sup>e</sup> partie, chap. XXXIII et XLIV.

<sup>74</sup> La vue d'ensemble la plus complète est GREEN, 1995. Voir aussi BENJAFIELD, 1985 ; BOSELIE, 1992 ; HÔGE, 1995, 1997 ; McMANUS *et al.*, 2010. BOUVERESSE (1995, 2<sup>e</sup> partie) trouve dans l'usage du nombre d'or dans l'art occidental une psychologie objectiviste implicite et des « précurseurs » de l'esthétique expérimentale.



distorsions (raccourcissement des jambes avec allongement du tronc, et vice versa). Vingt sculptures représentent des hommes, dix, des femmes.

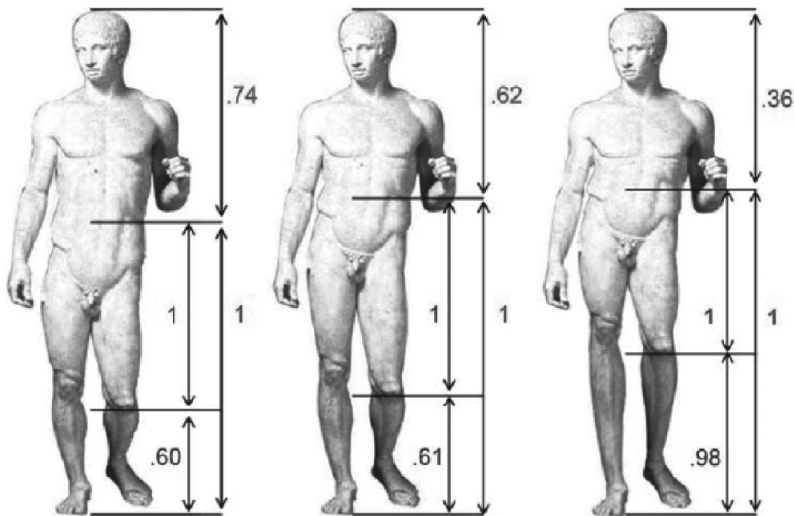


Figure 1. Example of canonical and modified stimuli. The original image (Doryphoros by Polykleitos) is shown at the centre of the figure. This sculpture obeys to canonical proportion (golden ratio – 1.1.618). Two modified versions of the same sculpture are presented on its left and right sides. The left image was modified by creating a short legs : long trunk relation (ratio = 1:0.74) ; the right image by creating the opposite relation pattern (ratio = 1:0.36). All images were used in behavioral testing. The central image (judged-as-beautiful on 100 %) and left one (judged-as-ugly on 64 %) were employed in the fMRI study (Di Dio et al., 2007, 2).

Chaque sujet passe six fois au scanner, dans des séances d'environ cinq minutes chacune ; les stimuli sont montrés en ordre aléatoire, pendant environ deux secondes chacun, au nombre de trente par séance (15 « canoniques » et 15 modifiés). On définit trois conditions expérimentales : Observation, pendant laquelle les sujets regardent les images « comme s'ils étaient dans un musée » et disent s'ils y prêtent attention ou pas ; Jugement esthétique et Jugement de proportion, pendant lesquelles ils doivent indiquer, en appuyant sur un bouton, si l'image montrée leur plaît ou non et s'ils la trouvent proportionnée ou non. Malgré l'instruction donnée, la condition d'Observation est censée mesurer des « réponses cérébrales neutres (spontanées) »<sup>75</sup>.

Les résultats sont soumis à deux analyses. L'une contraste les activations cérébrales obtenues en réponse aux stimuli canoniques et aux stimuli modifiés ; elle doit établir les « réponses neuronales aux paramètres objectifs de la beauté ». L'hypothèse est que le

<sup>75</sup> Di Dio et al., 2007, 2.

nombre d'or suscite une activité accrue dans les aires cérébrales responsables du plaisir, et que cette augmentation d'activité est particulièrement forte en condition d'Observation, durant laquelle (selon les auteurs) aucune activité cognitive n'intervient. Une seconde analyse, visant les réponses cérébrales liées à l'appréciation subjective (condition de Jugement), contraste les activations cérébrales obtenues pendant la présentation des images jugées belles et pendant la présentation des images jugées laides.

L'étude confirme la préférence subjective pour les images obéissant au nombre d'or. Mais que se passe-t-il dans le cerveau ? La contemplation des images canoniques et des images modifiées est corrélée avec l'activation d'aires cérébrales, certaines spécifiques, d'autres communes. Un résultat spécialement important pour les auteurs est l'augmentation dans l'activité de l'insula, plus forte pendant l'Observation que pendant le Jugement esthétique. L'insula semble sous-tendre un nombre considérable de fonctions liées au contrôle moteur et à l'homéostasie, aux émotions et aux désirs, ainsi qu'à l'intégration des processus affectifs et cognitifs. C'est pourquoi les auteurs estiment que la différence entre les conditions expérimentales est due à l'attention cognitive requise pour l'appréciation esthétique, attention qui aurait pu atténuer « la réponse neurale naturelle » de l'insula<sup>76</sup>. Or l'essentiel, c'est que la préférence pour les images canoniques apparaît « déterminée par un codage préférentiel de ces images [...] par diverses zones corticales et par une activation concomitante et conjuguée de l'insula antérieure »<sup>77</sup>.

L'activation de l'amygdale lorsque les sujets émettent un jugement esthétique positif vient confirmer le rôle du système cérébral des émotions. En effet, l'amygdale intervient dans la mise en mémoire épisodique d'événements qui ont une signification émotionnelle, puis dans la reconnaissance et l'évaluation de la valence émotionnelle de stimuli externes. Contrairement à ce qui se passerait pendant la situation supposément neutre d'observation, le jugement esthétique solliciterait (à travers l'amygdale) la réactivation de structures associées à un plaisir vécu. En conclusion, le sens de la beauté « dérive » de l'activité conjointe de deux types de neurones : celles qui répondent à des caractéristiques soit élémentaires soit complexes des œuvres d'art, et celles relevant des circuits cérébraux de l'émotion. Autrement dit, « tant des facteurs objectifs que des facteurs subjectifs concourent à déterminer notre appréciation d'une œuvre d'art »<sup>78</sup>. L'élément objectif est ici la réponse cérébrale à des caractéristiques de l'objet, le subjectif, le fonctionnement concomitant de circuits émotionnels.

Les chercheurs se demandent en conclusion si les œuvres d'art « pourraient faire partie du patrimoine de l'humanité sans une résonance causée par des paramètres intrinsèquement biologiques »<sup>79</sup>. La réponse est évidemment « non » – mais elle n'est qu'une prémisse de la recherche. Le caractère de truisme des résultats se retrouve également sur le plan des données : c'est la découverte que les circuits du plaisir *ne s'activent pas* lorsqu'un sujet déclare éprouver du plaisir qui eût été une nouveauté. Inversement, ce n'est pas parce que les circuits du plaisir ou du jugement « s'activent »

---

<sup>76</sup> *Ibid.*, 4.

<sup>77</sup> *Ibid.*, 6.

<sup>78</sup> *Ibid.*, 8.

<sup>79</sup> *Ibid.*

qu'il y a réponse ou jugement esthétiques<sup>80</sup>.

### Un esthétisme scientifique

Les études que nous venons d'esquisser sur les corrélats neuronaux de la beauté et sur la « réponse cérébrale » à la symétrie ainsi qu'au nombre d'or et à ses déformations sont exemplaires de la recherche neuroesthétique. Nous avons vu que sa méthode l'empêche d'atteindre ses objectifs : identifier des mécanismes d'une part et, d'autre part, constituer une science de l'art et de la relation esthétique. Nous avons par ailleurs évoqué la circularité de la démarche neuroesthétique lorsqu'elle conclut qu'un jugement hédonique positif est corrélé avec l'activation des circuits de la récompense et du plaisir. En aval, cette conclusion est invariablement nuancée par l'avertissement que bien d'autres circuits neuronaux sont actifs en même temps. En amont, elle se rattache à un ensemble de croyances que nous avons esquissé, et qui se laisse ramener à la conviction que le seul savoir qui compte véritablement est celui qui met au jour l'homogénéité biologique derrière les particularismes culturels et individuels.

La neuroesthétique se trouve ici dans une situation paradoxale, et non seulement parce qu'elle n'échappe pas au dualisme nature/culture qui paraît contraire à ses propres principes ontologiques. Elle cherche les fondements neurobiologiques du jugement esthétique. Toutefois, pour les trouver, elle doit nécessairement chercher hors du cerveau ce qui suscite ou détermine ce jugement ; obligée de manipuler des variables simples, elle retient un répertoire minimal de combinaisons plastiques élémentaires (la symétrie, le nombre d'or...) supposées aptes à susciter une réponse esthétique.

Son modèle implicite est celui des recherches sur les déclencheurs ou stimuli signaux, c'est-à-dire des stimuli entraînant automatiquement une réponse. Par exemple, dès les années 1940, l'éthologue Niko Tinbergen (1907-1988) montre qu'un ventre rouge suscite l'agression chez l'épinoche mâle, ou qu'une tache rouge à la base du bec de son poussin provoque chez le goéland argenté la régurgitation de nourriture. La réponse esthétique humaine, ou du moins ses corrélats neuronaux, serait à certaines configurations perceptives ce que l'acte moteur stéréotypé ou *fixed action pattern* est aux stimuli signaux. Bien entendu, une telle équivalence n'est jamais formulée et les neuroesthéticiens la nieraient sûrement. Elle définit néanmoins l'idéal explicatif qui est à l'œuvre dans la pratique. C'est pourquoi, comme l'a remarqué la philosophe italienne Chiara Cappelletto, la neuroesthétique ramène l'art à une batterie de tests, traitant les arts visuels comme s'ils étaient une forme primitive d'imagerie cérébrale, et la beauté comme une réponse automatique à des agencements de stimuli<sup>81</sup>.

Alors que les êtres humains ont la capacité d'investir esthétiquement n'importe quel objet, la neuroesthétique postule l'existence d'objets intrinsèquement esthétiques : ceux qui possèdent des propriétés auxquelles le cerveau humain répondrait avec (dé)plaisir en raison de son évolution. D'une part, les objets auraient un pouvoir immanent – ce

<sup>80</sup> Sur la problématique de la *reverse inference* en imagerie cérébrale, voir POLDRACK, 2006, 2008.

<sup>81</sup> CAPPELLETTO, 2010, 16 ; 2009, 151, 152.

qu'à propos des images, l'historien d'art Horst Bredekamp nomme *Bildakt*<sup>82</sup>. D'autre part, la beauté devient « une qualité des objets qui est corrélée avec l'activité du cortex préfrontal médian par l'intermédiaire des sens », de sorte que « tous les objets considérés beaux » ont en commun une seule caractéristique, à savoir cette corrélation<sup>83</sup>. Or, comme le disait Gérard Genette, « ce n'est pas l'objet qui rend la relation esthétique, mais la relation qui rend l'objet esthétique »<sup>84</sup>. Dans la neuroesthétique, il y a bien une sorte de relation, mais elle consiste en la rencontre entre des composants isolés de deux entités distinctes – côté sujet, son seul cerveau, ou plutôt des aires cérébrales (l'amygdale, l'insula, les circuits du plaisir) ; côté objet, des angles, des lignes, des couleurs ou des proportions. Paradoxalement, vu ses propres valeurs, cette démarche rapproche la neuroesthétique davantage des esthètes que des savants.

Une telle dichotomie traverse le champ moderne des arts. Ainsi de la querelle des arts premiers et (en France) de la polémique autour du musée du quai Branly inauguré en 2006 : soit on met en relief la fonction et le contexte d'origine de la pièce exposée, soit on les met en marge pour souligner sa beauté.<sup>85</sup> Si l'opposition ne se résout pas en combinant un éclairage favorable avec une notice explicative, c'est qu'elle porte sur des registres. L'« anthropologue » ne nie pas la beauté des objets, ni l'« esthète » leurs fonctions d'origine – mais les deux contestent la pertinence du critère invoqué par l'autre. Pour l'un, le beau est un phénomène inséparablement joint à un contexte ; pour l'autre, il est inhérent à l'objet.

Il n'y a pas eu une controverse équivalente dans le cadre de la neuroesthétique, mais les critiques sous-entendent une scission semblable<sup>86</sup>. En détachant tant le sujet que l'objet d'une relation qui véhiculerait nécessairement des contextes et une histoire, la neuroesthétique fait disparaître le premier aux dépens d'un seul organe, et porte sur le second un regard esthétisant, centré sur des qualités formelles. Le sujet de la relation esthétique se réduit à son cerveau, l'objet, aux propriétés auxquelles le cerveau humain répondrait en vertu de son évolution. Ceci nous ramène aux origines mêmes de l'esthétique empirique.

Si la querelle des Holbein est considérée comme un tournant de l'histoire de l'art en tant que discipline, c'est qu'elle marque le triomphe des critères techniques sur les considérations esthétiques<sup>87</sup>. Les artistes qui, en 1871, protestent contre les conclusions des historiens, sont convaincus que seul Holbein « eût pu atteindre à une telle élévation de l'idéalité dans la forme et les gestes de la figure, dans la beauté et l'expression de la tête de la Vierge »<sup>88</sup>. Sans contester que la *Madone* de Darmstadt est un Holbein, ils estiment que celle de Dresde ne peut qu'être une réplique de la main du maître. Leur démarche « romantique », littéraire et sentimentale, fait appel à des critères imprécis

<sup>82</sup> BREDEKAMP, 2010.

<sup>83</sup> ISHIZU et ZEKI, 2011, 7, 8.

<sup>84</sup> GENETTE, 1997, 18. Sur la problématique des « objets esthétiques », voir SCHAEFFER, 2004.

<sup>85</sup> HEINICH, 2003.

<sup>86</sup> Aux textes déjà cités de HYMAN (2006) et de TALLIS (2008), ajoutons, pour le domaine germanophone, la discussion entre GEIMER (2008) et CLAUSBERG (2008), ainsi que FLASSPÖHLER, 2010.

<sup>87</sup> BÄTSCHMANN, 1996 ; BÄTSCHMANN et GRIENER, 1998 ; KLOSTERMANN, 1990 (chap. "Der Dresdner Holbeinstreit").

<sup>88</sup> "Zur Holbeinfrage," *Zeitschrift für Bildende Kunst*, 7, 1872, 28. Déclaration signée par plusieurs artistes ; facsimilé dans BRINKMANN, 2004, 122.

d'idéalité et de beauté, où l'admiration esthétique va de pair avec des intuitions sur l'authenticité « expressive » et personnelle du créateur. Les historiens, en revanche, font dépendre l'authenticité « nominale » de l'œuvre d'une attribution établie grâce à des savoirs empiriques et à des outils techniques<sup>89</sup>. Cela n'empêche pas bien d'autres facteurs, de l'esthétique au politique en passant par le financier, de jouer un rôle dans les attributions. Les valeurs épistémiques en vigueur restent toutefois celles de l'objectivité impersonnelle.

En mettant l'accent sur l'impression instantanée que ferait l'œuvre, sur la convergence inéluctable du jugement hédonique et du jugement esthétique, l'esthète écarte l'examen d'éléments matériels, perceptifs et conceptuels intrinsèquement situés dans l'espace et dans le temps historiques. C'est un tel esthétisme, mais spontané et inconscient, qui se cache sous la surface scientifiante de la neuroesthétique et compromet irrémédiablement ses chances de pénétrer les phénomènes qu'elle dit vouloir comprendre.

**Fernando VIDAL**

*Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin  
vidal@mpiwg-berlin.mpg.de*

---

<sup>89</sup> DUTTON (2003) distingue l'authenticité "nominale" fondée sur l'identification des origines, de l'auteur, de la provenance ou de la date d'une pièce, et son authenticité "expressive," ou manifestation jugée vraie de valeurs, de croyances, d'une sensibilité individuelle ou sociale.

## Bibliographie

- ABI-RACHED J. M., 2008, The New Brain Sciences : Field or Fields ? *Brain Self & Society Working Paper n° 2*, Londres, BIOS Centre (London School of Economics and Political Science).
- ALLESCH C. G., 1987, *Geschichte der psychologischen Ästhetik. Untersuchungen zur historischen Entwicklung eines psychologischen Verständnisses ästhetischer Phänomene*, Göttingen, Hogrefe.
- BÄTSCHMANN O., 1996, Der Holbein-Streit : eine Krise der Kunstgeschichte, *Jahrbuch der Berliner Museen*, 38, 87-100.
- BÄTSCHMANN O. et GRIENER P., 1998, *Hans Holbein d. J. Die Darmstädter Madonna. Original gegen Fälschung*, Francfort-sur-le-Main, Fischer.
- BENJAFIELD J., 1985, A Review of Recent Research on the Golden Section, *Empirical Studies of the Arts*, 3, 117-134.
- BOSELIE F., 1992, The golden section has no special aesthetic attractivity ! *Empirical Studies of the Arts*, 10, 1-18.
- BOUVERESSE R., 1995, *Esthétique, psychologie, musique. L'esthétique expérimentale et son origine philosophique chez David Hume*, Paris, Vrin.
- BREDEKAMP H., 2010, *Theorie des Bildakts. Über das Lebensrecht des Bildes*, Berlin, Suhrkamp.
- BRINKMANN B., éd., 2004, *Der Bürgermeister; sein Maler und seine Familie : Hans Holbeins Madonna im Stadel*, Petersberg, Michael Imhof.
- BROWN C. W., 1963, Adolph Zeising and the Formalist Tradition in Aesthetics, *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 45, 23-32.
- BROWN S. et DISSANAYAKE E., 2009, The Arts are More than Aesthetics : Neuroaesthetics as Narrow Aesthetics, in SKOV et VARTANIAN, 2009, 43-57.
- BRYSON N., 2003, Introduction : The Neural Interface, in NEIDICH W., *Blow-Up : Photography, Cinema and the Brain*, New York, Distributed Art Publishers.
- CALVO-MERINO B. et al., 2010, Extrastriate body area underlies aesthetic evaluation of body stimuli, *Experimental Brain Research*, 204, 447-456.
- CAPPELLETTO C., 2009, *Neuroestetica. L'arte del cervello*, Rome, Laterza.
- CAPPELLETTO C., 2010, La natura finzionale dell'immagine nel confronto con le neuroscienze, *PsicoArt*, 1 (1), <http://psicoart.cib.unibo.it/article/view/2133>.
- CASATI R. et PIGNOCCHI A., 2007, Mirror and canonical neurons are not constitutive of aesthetic response, *Trends in Cognitive Science*, 11, 410. [Sur FREEDBERG et GALLESE, 2007.]
- CAVANAGH P., 2005, The artist as neuroscientist, *Nature*, 434, 301-307.
- CELA-CONDE C.J. et al., 2011, The neural foundations of aesthetic appreciation, *Progress in Neurobiology*, doi : 10.1016/j.pneurobio.2011.03.003
- CHANGEUX J.-P., 2005, Éléments de neuroesthétique : musique et peinture, *Raison présente*, 156, 81-93. [Résumé du cours de 2005 au Collège de France.]
- CHATTERJEE A., 2004, The neuropsychology of visual artistic production, *Neuropsychology*, 42, 1568-1583.
- CHATTERJEE A., 2006, The neuropsychology of visual art : conferring capacity,

*International Review of Neurobiology*, 74, 39-49.

- CHATTERJEE A., 2010, Neuroaesthetics : A Coming of Age Story, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23, 53-62.
- CLAUSBERG K., 2008, Die Doppeläugigkeit der Bildbetrachtung, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 6 octobre. [Réponse à GEIMER, 2008.] <http://www.faz.net/s/Rub268AB64801534CF288DF93BB89F2D797/Doc~E191A405458EF4F0AB24DEE8FCC3AD637~ATpl~Ecommon~Scontent.html>.
- COLTHEART M., 2006, Perhaps functional neuroimaging has not told us anything about the mind (so far), *Cortex*, 42, 422-427.
- CROFT J., 2011, The challenge of interdisciplinary epistemology in neuroaesthetics, *Mind, Brain, and Education*, 5 (1), 5-11.
- CROSS E. S. et TICINI L.F., 2011, Neuroaesthetics and beyond: new horizons in applying the science of the brain to the art of dance, *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, DOI 10.1007/s11097-010-9190-y.
- DANTO A., 1989 [1981], *La Transfiguration du banal. Une Philosophie de l'art*, trad. C. Hary-Schaeffer, Paris, Seuil.
- DASTON L. et VIDAL F., éd., 2004, *The Moral Authority of Nature*, Chicago, University of Chicago Press.
- DESCOLA P., 2005, *Par-delà nature et culture*, Paris, Gallimard.
- DESCOLA P., 2007, À propos de *Par-delà nature et culture*, *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 12 (1), 231-252.
- DE VIGNEMONT F. et SINGER F., 2006, The empathic brain : how, when and why ? *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 435-441.
- DI DIO C., MACALUSO E., et RIZZOLATTI G., 2007, The Golden Beauty : Brain Response to Classical and Renaissance Sculptures, *PLoS ONE*, n° 11, novembre, 1-9.
- DI DIO C. et GALLESE V., 2009, Neuroaesthetics : a review, *Current Opinion in Neurobiology*, 19, 682-687.
- DISSANAYAKE E., 1998, Komar and Melamid Discover Pleistocene Taste, *Philosophy and Literature*, 22, 486-496.
- DRESLER M., éd., 2009, *Neuroästhetik. Kunst – Gehirn – Wissenschaft*, Leipzig, Seemann.
- DUTTON D., 2003, Authenticity in Art, in LEVISON J., éd *The Oxford Handbook of Aesthetics*, New York, Oxford University Press.
- DUTTON D., 2009, *The Art Instinct. Beauty, Pleasure, and Human Evolution*, New York, Oxford University Press.
- ENGEL P., 2008, Le naturalisme sans la nature, *Le Débat*, n° 152, novembre-décembre, 123-128. [A propos de SCHAEFFER, 2007.]
- ESCANDE Y. et SCHAEFFER J.-M., éd., 2003, *L'Esthétique : Europe, Chine et ailleurs*, Paris, You-Feng.
- FALK J. H. et BALLING J. D., 2010, Evolutionary Influence on Human Landscape Preference, *Environment and Behavior*, 42, 479-493.
- FECHNER G. T., 1871a, *Zur Experimentalen Ästhetik*, Leipzig, Hirzel, <http://www.uni-leipzig.de/~psycho/wundt/opera/fechner/expaesth/E1AesthI.htm>.
- FECHNER G. T., 1871b, *Ueber die Aechtheitsfrage der Holbein'schen Madonna. Discussion und Acten*, Leipzig, Breitkopf & Härtel.

- FECHNER G. T., 1872, *Bericht über das auf der Dresdner Holbein-Ausstellung ausgelegte Album*, Leipzig, Breitkopf & Härtel.
- FECHNER G. T., 1876, *Vorschule der Aesthetik*, Leipzig, Breitkopf & Härtel.
- FENZEL B., 2008, Unfassbar schön, *Max Planck Forschung*, 2, 62-68.
- FLASSPÖHLER S., 2010, Wie viel Ästhetik braucht der Mensch ? *Monopol*, 29 avril, <http://www.monopol-magazin.de/artikel/20101288/essay-wie-viel-aesthetik-braucht-der-mensch.html>.
- FRAENKEL B., 2007, L'invention de l'art pariétal préhistorique. Histoire d'une expérience visuelle, *Gradhiva. Revue d'anthropologie et d'histoire des arts*, 6, <http://gradhiva.revues.org/984>.
- FREEDBERG D., 2007, Empathy, Motion and Emotion, in HERDING K. et KRAUSE WAHL A., édés., *Wie sich Gefühle Ausdruck verschaffen. Emotionen in Nahsicht*, Berlin, Driesen, 17-51.
- FREEDBERG D. et GALLESE V., 2007, Motion, Emotion and Empathy in Esthetic Experience, *Trends in Cognitive Science*, 11, 197-203
- FREEDBERG D., 2009, Movement, Embodiment, Emotion, in *Histoire de l'art et anthropologie*, Paris, INHA/Musée du quai Branly, <http://actesbra.revues.org/330>.
- GALLESE V. et FREEDBERG D., 2007, Mirror and canonical neurons are crucial elements in esthetic response, *Trends in Cognitive Science*, 11, 411. [Réponse à CASATI et PIGNOCCHI, 2007.]
- GEIMER P., 2008, Gehirne können keine Bilder sehen, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 25 septembre, <http://www.faz.net/s/Rub268AB64801534CF288DF93BB89F2D797/Doc~EE0AC077E37C4498AA15553727090DF11~ATpl~Ecommon~Scontent.html>.
- GENETTE G., 1997, *L'Œuvre de l'art II : La Relation esthétique*, Paris, Seuil.
- GREEN C.D., 1995, All that glitters : a review of psychological research on the aesthetics of the golden section, *Perception*, 24, 937-968.
- HARDCASTLE V. G. et STEWART M. C., 2002, What Do Brain Data Really Show ? *Philosophy of Science*, 69, S72-S82.
- HEINICH N., 2003, La querelle des « arts premiers » : un conflit de registres de valeurs, in ESCANDE et SCHAEFFER, 2003, 61-69.
- HEINICH N., 2009 [1998], *L'Art contemporain exposé aux rejets. Études de cas*, Paris, Hachette.
- HÖFEL L. et JACOBSEN T., 2007, Electrophysiological Indices of Processing Symmetry and Aesthetics. A Result of Judgment Categorization or Judgment Report ? *Journal of Psychophysiology*, 21, 9-21.
- HÖGE H., 1995, Fechner's experimental aesthetics and the golden section hypothesis today, *Empirical Studies of the Arts*, 13, 131-148.
- HÖGE H., 1997, The golden section hypothesis – its last funeral, *Empirical Studies of the Arts*, 15, 233-255.
- HYMAN J., 2006, Art and Neuroscience, <http://www.interdisciplines.org/artcognition/papers/15>.
- ISHIZU T. et ZEKI S., 2011, Toward A Brain-Based Theory of Beauty, *PloS ONE*, 6 (7), 1-10.



- JACOBSEN T., 2006, Bridging the arts and sciences : A framework for the psychology of aesthetics, *Leonardo*, 39, 155-162.
- JACOBSEN T. *et al.*, 2006, Brain correlates of aesthetic judgment of beauty, *NeuroImage*, 29, 276-285.
- JACOBSEN T. et HÖFEL L., 2003. Descriptive and evaluative judgment processes : behavioral and electrophysiological indices of processing symmetry and aesthetics, *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 3, 289-299.
- KAWABATA H. et ZEKI S., 2004, Neural Correlates of Beauty, *Journal of Neurophysiology*, 91, 1699-1705.
- KESNER L., 2010. Neuroaesthetics : Real Promise or Real Delusion ? in DADEJÍK O. et STEJSKAL J., édés., *The Aesthetic Dimension of Visual Culture*, Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing, 17-32.
- KLOSTERMANN U., 1990, *Geschichte der Kunstgeschichte. Der Weg einer Wissenschaft*, Munich, Prestel.
- KOSSLYN S., 1999, If neuroimaging is the answer, what is the question ? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 354, 1283-1294.
- LACEY S. *et al.*, 2011, Art for art's sake : Visual art recruits the ventral striatum, *Neuroimage*, 55, 420-433.
- LALO C., 1908, *L'Esthétique expérimentale contemporaine*, Paris, Félix Alcan.
- LARGUIER DES BANCELS J., 1899, Les méthodes de l'esthétique expérimentale, *L'Année psychologique*, 6, 144-190.
- LEDER H., 2001, Determinants of preference. When do we like what we know ? *Empirical Studies of the Arts*, 19, 201-211.
- LEDER H. *et al.*, 2004, A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments, *British Journal of Psychology*, 95, 489-508.
- LIVINGSTONE M. S., 2000, Is it Warm ? Is it Real ? Or Just Low Spatial Frequency ? *Science*, 290, 17 November, 1299.
- LIVINGSTONE M. S., 2002. *Vision and Art : The Biology of Seeing*, New York, Abrams.
- LOGOTHETIS N. K., 2008, What we can do and what we cannot do with fMRI, *Nature*, 453, 12 juin, 869-878.
- LUMER L. et ZEKI S., 2011. *La bella e la bestia. Arte e neuroscienze*, Bari, Laterza.
- MARTÍN-ARAGÚZ A. *et al.*, édés., 2010, *Neuroestética*, Madrid, Saned.
- MCMANUS I. C., 2005, Symmetry and asymmetry in aesthetics and the arts, *European Review*, 13, Suppl. n° 2, 157-180.
- MCMANUS I. C., COOK R. et HUNT A., 2010, Beyond the Golden Section and Normative Aesthetics : Why do Individuals Differ so Much in their Aesthetic Preferences for Rectangles ? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4, 113-126.
- MENNINGHAUS W., 2008, *Kunst als "Beförderung des Lebens." Perspektiven transzendentaler und evolutionärer Ästhetik*, Munich, Carl Friedrich von Siemens Stiftung.
- NADAL M. *et al.*, 2008, Towards a framework for the study of the neural correlates of aesthetic preference, *Spatial Vision*, 21, 379-396.
- NADAL M. et PEARCE M. T., 2011, The Copenhagen Neuroaesthetics conference : Prospects and pitfalls for an emerging field, *Brain and Cognition*, doi : 10.1016/j.bandc.2011.01.009.

- NALBANTIAN S., 2008, Neuroaesthetics : neuroscientific theory and illustration from the arts, *Interdisciplinary Science Reviews*, 33, 357-368.
- NORTHOFF G., 2010, Humans, Brains, and Their Environment : Marriage between Neuroscience and Anthropology ? *Neuron*, 65, 25 mars, 748-751.
- ONIANIS J., 2008, *Neuroarthistory. From Aristotle and Pliny to Baxandall and Zeki*, New Haven, Yale University Press.
- ORIANIS G. H. et HEERWAGEN J. H., 1992, Evolved Responses to Landscapes, in BARKOW J., COSMIDES L. et TOOBY J., édés., *The Adapted Mind. Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, New York, Oxford University Press, 555-579.
- ORTEGA F. et VIDAL F., édés., 2011, *Neurocultures. Glimpses into an Expanding Universe*, Francfort-sur-le-Main, Peter Lang.
- POLDRACK R. A., 2006, Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data ? *Trends in Cognitive Science*, 10, 59-63.
- POLDRACK R. A., 2008, The role of fMRI in Cognitive Neuroscience : where do we stand ? *Current Opinion in Neurobiology*, 18, 223-227.
- RAMACHANDRAN V. S. et HIRSTEIN W., 1999, The Science of Art : A Neurological Theory of Aesthetic Experience, *Journal of Consciousness Studies*, 6, 15-51.
- REDIES C., 2007, A universal model of esthetic perception based on the sensory coding of natural stimuli, *Spatial Vision*, 21, 97-117.
- ROSE C., éd., 2004, *Neurology of the Arts. Painting, Music, Literature*, Londres, Imperial College Press.
- ROSENBERG H., 1992 [1972], *La Dé-définition de l'art*, trad. C. Bounay, J. Chambon.
- ROSKIES A. L., 2010, Saving Subtraction : A reply to Van Orden and Paap, *British Journal for the Philosophy of Science*, 61, 635-665.
- SCHAEFFER J.-M., 1996, *Les Célibataires de l'art. Pour une esthétique sans mythes*, Paris, Gallimard.
- SCHAEFFER J.-M., 1997, La relation esthétique comme fait anthropologique, *Critique*, 53, 691-708. [À propos de GENETTE 1997.]
- SCHAEFFER J.-M., 2003, Relativité culturelle ou universalité anthropologique ? Faux débats et vraies questions, in ESCANDE et SCHAEFFER, 2003, 139-151.
- SCHAEFFER J.-M., 2004, Objets esthétiques ? *L'Homme*, 170, 25-46.
- SCHAEFFER J.-M., 2007, *La Fin de l'exception humaine*, Paris, Gallimard.
- SCHAEFFER J.-M., 2009, *Adieu à l'esthétique*, Paris, Presses Universitaires de France.
- SCHLEIM S. et ROSIER J. P., 2009, fMRI in translation : the challenges facing real-world, *Frontiers in Human Neuroscience*, 3, 1-7.
- SKOV M. et VARTANIAN O., édés., 2009, *Neuroaesthetics*, Amityville, Baywood.
- TALLIS R., 2008, The limitations of a neurological approach to art, *The Lancet*, 372, 5 juillet, 19-20.
- VARTANIAN O. et GOEL V., 2004a, Emotion pathways in the brain mediate aesthetic preference, *Bulletin of Psychology and the Arts*, 5, 37-42.
- VARTANIAN O. et GOEL V., 2004b, Neuroanatomical correlates of aesthetic preference for paintings, *NeuroReport*, 15, 893-897.
- VIDAL F., 2009, Brainhood, anthropological figure of modernity, *History of the Human Sciences*, 22, 5-36.

- VIDAL F. et ORTEGA F., 2011, Are there neural correlates of depression ? in CHOUDHURY S. et SLABY J., édés., *Critical Neuroscience*, Oxford, Wiley-Blackwell.
- VUILLEUMIER P. *et al.*, 2003, Distinct spatial frequency sensitivities for processing faces and emotional expressions, *Nature Neuroscience*, 6, 624-631.
- WEED E., 2008, Looking for Beauty in the Brain, *Estetika : The Central European Journal of Aesthetics*, n° 1, 5-23.
- WYPIJEWSKI J., 1997, *Painting by Numbers. Komar and Melamid's Scientific Guide to Art*, New York, Farrar, Straus & Giroux.
- ZEKI S., 2000, L'artiste à sa manière est un neurologue, *La Recherche*, hors-série n° 4, novembre, 98-100.
- ZEKI S., 2001, Closet reductionists, *Trends in Cognitive Science*, 5, 45-46.
- ZEKI S., 2002, Neural Concept Formation and Art. Dante, Michelangelo, Wagner, *Journal of Consciousness Studies*, 9, 53-76.
- ZEISING A., 1854, *Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers, aus einem bisher unerkannt gebliebenen, die ganze Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Grundgesetze entwickelt und mit einer vollständigen historischen Uebersicht der bisherigen Systeme begleitet*, Leipzig, Rudolph Weigel.
- ZEISING A., 1856, *Das Normalverhältniss der chemischen und morphologischen Proportionen*, Leipzig, Rudolph Weigel.
- ZHOU H. et CACIOPPO J., 2010, Culture and the brain : Opportunities and obstacles, *Asian Journal of Social Psychology*, 13, 59-71.