

SYNTHÈSE

ILLUSTRATION SCIENTIFIQUE, ENTRE CONNAISSANCE ET IMAGINATION

COMPRENDRE LE CORPS

DELACROIX AUDREY

Delacroix Audrey
Mémoire de recherche en design
Diplôme Supérieur d'Arts Appliqués,
Spécialité design, mention graphisme
Février 2018, Lycée Denis Diderot, Marseille

SYNTHÈSE

Introduction	p. 05
1. L'INDISSOCIABILITÉ DES ARTS ET DES SCIENCES	p. 07
L'image, outil scientifique	p. 07
La fascination des artistes pour la science	p. 09
La curiosité des scientifiques pour l'art	p. 11
2. LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE	p. 16
La nécessité de diffuser le savoir	p. 16
La place de la vulgarisation aujourd'hui	p. 18
Les limites de la vulgarisation	p. 21
3. L'IMPORTANCE DE L'IMAGINAIRE DANS LA SCIENCE	p. 25
L'épanouissement dans l'éducation	p. 25
La beauté de l'art et la beauté mathématique	p. 26
Les rôles de l'imaginaire dans la science	p. 29
Conclusion	p. 34
Lexique	p. 37
Sources	p. 46
Remerciements	p. 52

INTRODUCTION

Dans l'esprit de chacun, l'art et la science sont opposés. Nous avons une conception dualiste du monde car nous associons la raison à la science et les sentiments à l'art. Or, l'art et la science découlent tout deux de l'imaginaire. En effet, dans toute pratique, qu'elle soit artistique ou scientifique, l'imagination est présente. Intéressée par la relation entre art et science, et plus particulièrement sur le sujet du corps, je me questionne :

En quoi l'imaginaire permet-il d'accueillir la science ?
Quel imaginaire avons-nous besoin pour comprendre notre corps ?

Pour répondre à ces questions, il conviendra dans un premier temps de voir en quoi la science et l'art sont indissociables en abordant l'historique de l'image scientifique ainsi que la fascination mutuelle et constante des artistes et des scientifiques. Dans un second temps, nous verrons la nécessité de la vulgarisation scientifique en étudiant son histoire, ses qualités mais également ses limites. Enfin, nous étudierons l'importance de l'imagination dans la science, qui favorise l'épanouissement dans l'éducation, suscite l'émerveillement dans l'art et dans les mathématiques, et permet de découvrir le monde.

1. L'INDISSOCIABILITÉ DES ARTS ET DES SCIENCES

L'IMAGE, OUTIL SCIENTIFIQUE

Dans *La République*, Platon expose sa méfiance vis-à-vis de l'art. Il distingue la mimesis (l'image), la réalité et l'idée. La réalité étant une image de l'idée, la mimesis s'éloigne encore plus de la vérité¹. Puisque l'art pictural grec prétend imiter la nature et s'adresse à la perception, il est considéré par Platon comme un artifice trompeur. Dans la Grèce antique, les images sont donc considérées loin de la vérité car elles imitent les apparences. Seule la philosophie permettait de s'élever des apparences car la capacité d'entrer dans une forme d'abstraction, quelle soit mathématique ou verbale, est considérée comme proche de la vérité.

Or à la Renaissance, l'image va prendre une toute autre symbolique. Les polymathes comme Léonard de Vinci ou André Vésale apportent des connaissances sur le corps grâce à l'image. En observant et dessinant avec rigueur l'anatomie humaine, l'image devient outil scientifique. En effet, la traduction artistique ne donne pas une apparence à la connaissance scientifique, mais va de pair avec celle-ci. A cette époque, il est interdit d'ouvrir le corps car une ancienne tradition rappelle qu'une partie de la personne demeure dans le cadavre². Léonard de Vinci dissèque donc secrètement la nuit et l'image accompagne cette ouverture du corps. Dans le dessin scientifique, l'apparence et l'essence ne vont pas s'opposer car le corps est connaissance. Autrement dit, représenter et connaître sont deux opéra-

1. Arts ENS Lyon. *Peinture et couleur dans le monde grec antique. Critique platonicienne de la mimesis*. [en ligne]. <http://arts.ens-lyon.fr/peintureancienne/antho/menu3/partie4_3/antho_m3_p4_3_02.htm>, consulté le 13/02/18 à 14h14

2. GASC, Jean-Pierre. *La découverte du corps*. L'Humanité. 2003. [en ligne]. <<https://www.humanite.fr/node/296005>>, consulté le 10/02/18 à 19h28

tions de même nature. Léonard De Vinci dit que « *la pittura è cosa mentale* » (la peinture est une chose mentale), c'est-à-dire quelque chose qui transmet la pensée, qui peut s'approcher de la vérité et qui se doit d'être le miroir du monde¹.

Cependant, les observations clandestines de Léonard de Vinci sont restées trop longtemps « inédites » pour avoir « une influence décisive sur l'aventure scientifique² ». En 1543, André Vésale publie *De humani corporis fabrica* (De la Fabrique du corps humain) dans lequel il reprend l'ensemble de ses observations. Cet ouvrage d'anatomie le plus exact de l'époque est destiné non seulement aux médecins mais également aux artistes.

Le dessin de Juan Valverde de Amusco réalisé vers 1520-1588, présente un écorché à la figure serpentine, style emprunté à Michel-Ange, Raphaël et Léonard De Vinci. Dans cet exemple, nous retrouvons une forme de mise en scène théâtrale car l'écorché tient sa peau d'une main ainsi qu'un couteau dans l'autre. Ces accessoires sont destinés à rendre supportable la vision de l'écorché. La représentation médicale du corps ne se détache donc pas de la représentation artistique. Au XVIII^e siècle, l'anatomiste Honoré Fragonard met également en scène ses écorchés³. En effet, il utilise de véritables modèles humains destitués de leur peau, déshydratés et injectés de cire afin d'exposer la morphologie des muscles, des veines et des articulations. Il choisi de les présenter à cheval, entrain de danser, etc. Honoré Fragonard mélange donc la science anatomique à sa volonté artistique de montrer le corps différemment. Le

1. CHAMPION, Sébastien. *Le dessin à la Renaissance : enjeux et finalités*. 2015. [en ligne].

<<http://paragone.hypotheses.org/178>>, consulté le 13/02/18 à 14h05

2. DETAMBEL, Régine. Notes sur *Le regard de l'anatomiste, Dissections et invention du corps en Occident*. Seuil. 2003. [en ligne]. <http://www.detambel.com/f/printLivre.php?livre_id=832>, consulté le 12/02/18 à 19h40. Cf. Carnet Images p. 3-4

3. École nationale vétérinaire d'Alfort. Les écorchés de Fragonard. [en ligne]. <<https://www.vet-alfort.fr/domaine-d-alfort/musee-fragonard/les-collections/les-ecorches-de-fragonard>>, consulté le 13/02/18 à 11h12. Cf. Carnet Images p. 5

rôle de l'art a été déterminant dans l'histoire de l'anatomie. Ce sont les progrès du dessin qui ont permis de rendre compte de la morphologie du corps. Le nouveau regard sur le corps a conduit à de nouvelles pratiques et nouvelles théories. Comme l'explique Rafael Mandressi, chargé de recherches au CNRS, l'anatomie va devenir une science modèle pour la conduite de l'esprit de découverte¹. L'art et la science sont liés historiquement et élargissent ensemble la connaissance du monde.

C'est le dessin ou trait, car on lui donne ces deux noms, qui constitue, qui est la source et le corps de la peinture, de la sculpture, de l'architecture et de tout autre art plastique, et la racine de toutes les sciences². - Michel-Ange

LA FASCINATION DES ARTISTES POUR LA SCIENCE

Au fil du temps, l'art et la science se sont dénoués. Cette séparation commence avec la création des académies qui ont instauré des disciplines et donc une spécialisation. Avec le progrès, il est devenu difficile de tout connaître et d'être un polymathe comme Léonard De Vinci. Malgré cette scission, les artistes possèdent une fascination constante envers la science.

Au début du XX^e siècle, Karl Blossfeldt se consacre à l'étude de la nature pour constituer une documentation ornementale. Il réalise des macrophotographies de végétaux³ qu'il utilise ensuite auprès de ses étudiants des arts

1. GASC, Jean-Pierre. op. cit.

2. Collectif Paragone. Le dessin à la Renaissance : Enjeux et finalités. 2015. [en ligne]. <<https://paragone.hypotheses.org/178>>, consulté le 06/02/18 à 8h22

3. AUGUSTE, Catherine. « Blossfeldt (1865/1932) un ouvrier des formes », 2007. [en ligne]. <<http://www.galerie-photo.com/karl-blossfeldt-ornemaniste.html>>, consulté le 06/02/18 à 14h06.

décoratifs afin qu'ils réalisent des dessins et objets inspirés de ces plantes anthropomorphes¹. Cet exemple d'échantillons collectés puis répertoriés est une méthodologie scientifique au service de l'art. En adoptant dans le domaine de l'art non pas les résultats, mais les méthodes de la recherche scientifique, des artistes font redevenir la création plastique une activité rationnelle, explique Julio Velasco².

Science et art sont presque indiscernables dans le procès de l'observation et de la méditation, pour se séparer dans l'expression, se rapprocher dans l'ordonnance, se diviser définitivement dans les résultats. - Paul Valéry

La recherche est un sujet essentiel dans la démarche scientifique et artistique. En inventoriant ses connaissances, le chercheur se questionne, et de ses hypothèses et théories, il peut faire des découvertes. Quant à l'artiste, il ouvre de nouveaux horizons dans la connaissance au moyen de concepts et de signes³. Un scientifique et un artiste sont tout deux face à un monde qui leur échappe et sont déterminés à élaborer, composer, confectionner des représentations afin de le comprendre. Pour l'écrivain scientifique Jean-Paul Baquias, « l'artiste est un créateur scientifique involontaire dans la mesure où, laissant libre cours à son imagination, il invente hors des sentiers battus d'innombrables regards sur le monde qui peuvent donner lieu à de véritables processus d'acquisition de connaissance par génération et vérification d'hypothèses⁴. »

1. Cf. Carnet Images p.5

2. VELASCO, Julio Velasco. Colloque Art & Science, regards croisés. 2017. [en ligne]. <<http://www.gaphe.ulg.ac.be/ArtCol2017/prg.pdf>> consulté le 08/12/17 à 15h16

3. id. GEENEN, Vincent

4. BAQUIAST, Jean-Paul. *Création artistique, création scientifique*. 2005. [en ligne]. <<http://philoscience.over-blog.com/article-1435898.html>>, consulté le 12/12/17 à 9h10

Différentes collaborations entre artistes et scientifiques naissent après l'arrivée du Bio-Art, un mouvement artistique contemporain apparu vers 1980. Ce mouvement a pour particularité de flouter les frontières entre l'art et la science. En intégrant la biologie dans leurs créations, les artistes échangent leurs ateliers pour des laboratoires. En jouant avec la génétique, l'hybridation et la robotique, les bio-artistes travaillent sur la modification du corps. Par exemple, l'artiste Sterlac¹ explore la relation humain/machine car selon lui, le corps humain est obsolète. Il utilise du matériel médical, robotique, biotechnologique, Internet et la réalité virtuelle afin de créer différentes interfaces avec son corps. Dans son œuvre « Fractal Flesh », il a connecté son corps à Internet via des électrodes branchées à un système technologique². Les spectateurs étaient donc invités à manipuler son corps à distance. Le progrès et la technologie suscitent différentes réactions dans la société comme la peur. C'est pourquoi les bio-artistes travaillent sur les liens entre science, technologie, art et société afin de dévoiler ces craintes. D'après Jen Hauser, commissaire d'exposition, les bio-artistes « bouleversent complètement certaines technologies et les chamboulent dans un joyeux pêle-mêle, pour faire émerger une prise de conscience, notamment auprès d'un public plus large, quant à la manière d'appréhender ces nouvelles évolutions³. »

LA CURIOSITÉ DES SCIENTIFIQUES POUR L'ART

Les scientifiques d'aujourd'hui portent également un intérêt à l'art, notamment à l'art-thérapie. L'image est vue

1. Cf. Carnet Images p.7

2. Wikipédia. Stelarc. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Stelarc>> Consulté le 09/02/18 à 18h12

3. Arte Creative. Bio-art, art issu des labos. [en ligne]. <<http://creative.arte.tv/fr/bioart-art-issu-des-labos>> consulté le 12/01/18 à 10h15

comme un outil puisqu'elle joue un rôle dans des pratiques thérapeutiques. Le radiothérapeute et oncologue Américain Carl Simonton va l'intégrer dans son programme médical de soins (*Simonton Cancer Center*) dans les années 1970, comme « méthode psychologique de traitement du cancer » en complément des traitements médicaux. En effet, il a constaté que malgré un diagnostic identique, certains de ses patients meurent alors que d'autres guérissent. Ce docteur a développé des critères de repère des croyances nuisibles au déroulement du processus de guérison du patient pour l'aider ensuite à les transformer. Il a développé dans son protocole des techniques de relaxation associées à une méthode de visualisation positive¹ et créative qui vise à accompagner le patient en l'invitant à exprimer par du dessin sa maladie, son traitement et son processus. Dans l'un de ses projets de design graphique, Marjorie Lopez² a pris en compte les difficultés d'expression graphique rencontrées par les patients et a souhaité accompagner visuellement le processus qui chemine de la maladie vers la guérison. Elle a en ce sens proposé des ateliers où des patients atteints de cancers étaient amenés à produire des images, à élaborer une visualisation créative et positive afin de rendre neutre l'image de la maladie et de renforcer les images de la lutte contre celle-ci. L'art et le design peuvent donc s'associer à la science puisque les compétences d'une graphiste ont été appréciées dans le domaine médical.

Aujourd'hui, les collaborations entre scientifiques et artistes ne manquent pas. Depuis 1990, le Laboratoire d'Hy-

1. Visualisation créative. Dr Carl Simonton. [en ligne]. <http://www.visualisation-creative.com/dr_carl_simonton.php>, consulté le 13/12/17 à 12h16

2. LOPEZ, Marjorie. *Accompagner la visualisation pour favoriser la guérison*. 2013

drodynamique de l'École Polytechnique conçoit des projets en collaboration avec des artistes de divers domaines tels que le design, la musique, le cirque, le théâtre, etc. Leur collectif d'artistes et de scientifiques nommé « Labo-factory », propose des œuvres artistiques réalisées sur la base de concepts scientifiques, non pour faire preuve, mais pour faire sens. Leur but est de plonger le spectateur dans un univers où il peut ressentir l'émotion des sciences. En effet, l'innovation en science est un acte de création, qui relève du sensible avant de pouvoir être mise à l'épreuve de la raison¹. Ce collectif désire donc changer la posture de l'expert et changer le regard des citoyens tout en leur redonnant une place dans la science. En effet, les citoyens ont leur mot à dans les débats, dans les questions que pose la science. Il s'agit d'enjeux sociétaux.

En 2007, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) s'est associé avec L'Hexagone, un théâtre labellisé scène nationale, afin de créer l'Atelier Arts-Sciences², un laboratoire commun de recherche aux artistes et aux scientifiques. L'Hexagone a également créé « Les Rencontres-i, festival des imaginaires », un événement culturel mettant en relation des artistes et des scientifiques. Cet événement a pour objectif de croiser les imaginaires et de dynamiser l'imagination. La compagnie Adrien M & Claire B a par exemple été accueillie en résidence dans l'Atelier Arts-Sciences. Dans leur installation *XYZT Les paysages abstraits*³, ces artistes mettent en jeu le corps du visiteur. Ces quatre lettres servant à décrire le mouvement d'un point dans l'espace dans le langage mathématique (X,

1. CHOMAZ, Jean-Marc. Colloque Art et Science, regards croisés. 25 octobre 2017. [en ligne]. <<http://www.gaphe.ulg.ac.be/ArtCol2017/prg.pdf>> consulté le 08/12/17 à 15h16

2. L'Atelier Arts-Science. [en ligne]. <<http://www.atelier-arts-sciences.eu/>>, consulté le 16/01/18 à 18h20

3. Cf. Carnet Images p.8

horizontalité ; Y, verticalité ; Z, profondeur et T, temps), présentent un territoire à la frontière entre arts plastiques et arts vivants. L'exposition-parcours offre une expérience sensible au visiteur, qui est invité à jouer avec la lumière d'un paysage composé de lettres, de points et de lignes et à rencontrer une matière virtuelle et éphémère¹. Ces artistes explorent les interactions entre le temps, le mouvement et ses traductions visuelles dans l'espace afin d'interroger le spectateur sur son regard, sa perception du réel et du virtuel.

Ces collaborations ont pour objectif d'organiser des conditions de rencontres fertiles entre artistes et scientifiques afin d'innover et de créer. Elles permettent de confronter les points de vues et les expériences afin d'enrichir les méthodes de chacun. Elles ont pour objectifs d'explorer des nouvelles perspectives pour les arts et les sciences, mais avant tout de susciter l'interrogation et l'imagination.

1. La compagnie Adrien M & Claire B. [en ligne]. <<https://www.am-cb.net/>>, consulté le 16/01/18 à 18h32

2. LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE

LA VULGARISATION, UNE PRATIQUE NOUVELLE ?

La spécialisation des domaines a eu plusieurs conséquences, dont une privation de la connaissance scientifique. Comme le souligne Marcel Mohy : « La grande majorité des adultes n'a pas besoin, pour une part importante de sa vie, à savoir son activité professionnelle, d'avoir des connaissances scientifiques étendues.¹ » Cependant, la science fait partie de nos vies et il est important de la comprendre. La vulgarisation scientifique est donc apparue spontanément en réaction à ce manque de connaissances. Mais, contrairement à ce que l'on pourrait penser, la vulgarisation n'est pas une pratique récente. En effet, elle a toujours été associée au développement des sciences. Décrire le champ de la vulgarisation oblige donc à se référer au passé et au présent.

Avec le développement des explorations et la découverte de nouvelles terres au XVI^e et XVII^e siècles, plusieurs savants se sont mis à collectionner des objets provenant des nouveaux mondes. Ainsi, dans les cabinets de curiosité était collectionnée une multitude d'objets rares ou étranges représentant des naturalia : monde animal, végétal, minéral, ainsi que des artificialia : des réalisations humaines. La volonté des collectionneurs était de pénétrer les secrets de la nature et de comprendre le processus de création du monde². Suite à la disparition des cabinets de curiosités au XVIII^e siècle, des objets ont été relocalisés dans des mu-

1. BOHY, Marcel. *Vivre mieux avec la science*. Hermann. 2010. p.16

2. THIBAUT, Gilles. *Cabinets de curiosités - XVI^e & XVII^e siècles*. Département d'histoire de l'art, Université McGill, Montréal. Janvier 2001. [en ligne]. <<http://pages.infinit.net/cabinet/>>, consulté le 12/02/18 à 14h13

sées d'histoire naturelle. Ces muséums ont pour fonctions la conservation des collections, le développement de la connaissance scientifique, la pédagogie et l'enseignement¹. L'intention était donc d'inviter le public à se diriger lui aussi vers la connaissance. Le Palais de la découverte, ouvert en 1937 à Paris, a été conçu par Jean Perrin afin de sortir la science des laboratoires et faire participer le public aux découvertes scientifiques. Il se démarque des musées traditionnels puisqu'il révèle un laboratoire en activité. Le Palais de la découverte s'est lui-même inspiré des conférences publiques et des Expositions Universelles. En effet, les expériences-spectacles constituaient les premières démonstrations publiques des sciences. Grâce à la diffusion des sciences dans la période des Lumières et à l'attractivité de la théâtralisation des démonstrations, les conférences publiques se développent².

L'Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, éditée de 1751 à 1772 et écrite par Denis Diderot et Jean le Rond D'Alembert³, est également l'une des premières formes de la vulgarisation. En effet, les encyclopédies ont pour but premier de faire connaître.

Enfin, l'enseignement populaire est assurément l'un des premiers modes de diffusion des sciences. Elle débute en 1896, lorsque des ouvriers commencent à se réunir pour lire et s'instruire ensemble. Tout le monde est admis dans ces réunions qui suscitent des occasions de conversations sur les théories des savants. Leur feuille volante, la Coopération des idées, s'est transformée en une petite revue

1. Wikipédia. Musée d'histoire naturelle. [en ligne]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Mus%C3%A9e_d%27histoire_naturelle>, consulté le 12/02/17 à 14h30

2. EIDELMAN, Jacqueline. In. *Vulgariser la science, le procès de l'ignorance*. JACOBI, Daniel et SCHIELE, Bernard (dir.). Collection Milieux, Champ Vallon. 1988. p.175

3. Wikipédia. Encyclopédie. [en ligne]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Encyclop%C3%A9die_ou_Dictionnaire_raisonn%C3%A9_des_sciences,_des_arts_et_des_m%C3%A9tiers>, consulté le 08/02/18 à 9h13

mensuelle et attire l'attention de savants. Une nouvelle forme de solidarité s'est donc créée entre ouvriers et intellectuels et des salles furent louées afin de mettre en place des conférences régulières. Ainsi, la première université populaire était fût fondée¹.

La vulgarisation n'est donc pas nouvelle, et pourtant elle a peu suscité l'intérêt des historiens expliquent Paul Carle et Jean-Claude Guédon². Des difficultés d'ordre conceptuel peuvent être à l'origine de ce manque d'intérêt. En effet, la définition de la vulgarisation pose problème. D'après Jean-Claude Beaune, « cette impossibilité révèle d'abord la difficulté qu'éprouve la science à poser précisément ses limites. La question peut sembler naïve mais est fondamentale : où commence et où finit la science³ ? ».

LA PLACE DE LA VULGARISATION AUJOURD'HUI

Pour comprendre ce qu'est la vulgarisation, il est intéressant de comparer les définitions trouvées dans les dictionnaires en ligne.

D'après Wikipédia, la vulgarisation « est une forme de diffusion pédagogique des connaissances qui cherche à mettre le savoir (et éventuellement ses limites et ses incertitudes) à portée d'un public non-expert ». D'après le Centre Nationale de Ressources Textuelles et Lexicales, la vulgarisation est le « fait de diffuser dans le grand public des connaissances, des idées, des produits ». Ces deux définitions utilisent le mot « diffuser », or le philosophe et mé-

1. PELLISSON, Maurice. Universités populaires. [en ligne]. <<http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3763>>, consulté le 08/02/2018 à 9h35

2. CARLE, Paul et GUÉDON, Jean-Claude. In. *Vulgariser la science, le procès de l'ignorance*. op.cit. p.192

3. BEAUNE, Jean-Claude. In. *Vulgariser la science, le procès de l'ignorance*. op.cit. p. 49

4. Cf. Lexique

decin George Canguilhem distingue la vulgarisation et la diffusion scientifique. En 1961, il écrit : « Dans l'Antiquité et au Moyen-Âge, on divulgue ; aux XVII^e et XVIII^e siècles, on propage ; au XIX^e siècle, on vulgarise¹ ». La définition de Wikipédia reste cependant intéressante puisqu'elle traite des limites et incertitudes du savoir. Cécile Michaut, journaliste scientifique et formatrice en vulgarisation, reproche le terme « pédagogique » car il rappelle le rapport hiérarchique entre l'élève et le professeur². D'après Google, la vulgarisation est le « fait d'adapter des connaissances techniques, scientifiques, pour les rendre accessibles à un lecteur non-spécialiste. » Cette définition ne mentionne que l'écrit alors que la vulgarisation s'effectue via différents supports et moyens. La définition du dictionnaire Larousse est peut-être la plus juste : la vulgarisation est l'« action de mettre à la portée du plus grand nombre, des non-spécialistes des connaissances techniques et scientifiques³. »

Le verbe « vulgariser » est apparu au XIX^e siècle au moment où les livres, expositions et musées se multiplient. Mais ce terme avait une connotation péjorative. En effet, il vient du mot latin « vulgus » qui désigne la foule de personnes peu cultivées plutôt que le peuple souverain et les savants. La philosophe et historienne Bernadette Bensaude-Vincent explique que c'est seulement au XX^e siècle que la vulgarisation détrône l'expression « science populaire⁴ ». Grâce aux moyens de communications de masse apparus dans les années cinquante, des personnes se sont mis à ne faire que de la vulgarisation scientifique, qui auparavant, était

1. BEAUNE, Jean-Claude. *op.cit.* p. 52

2. MICHAUT, Cécile. *Vulgarisation scientifique, Mode d'emploi*. EDP Sciences. 2014

3. Cf. Lexique

4. BENSAUDE-VINCENT, Bernadette. « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », *Questions de communication*. 2010. [en ligne] 2012. <<http://journals.openedition.org/questionsdecommunication/368>>, consulté le 07/02/18 à 8h23

souvent vue comme secondaire par ceux qui la réalisaient. Au fil du temps, le métier de vulgarisateur s'est professionnalisé, ce qui a modifié le rapport des vulgarisateurs aux scientifiques. Les vulgarisateurs sont devenus les intermédiaires indispensables entre les scientifiques et la population. Il est habituel aujourd'hui de voir des émissions télévisées, des magazines, des émissions radiophoniques, des podcasts de youtubeurs qui vulgarisent la science.

Depuis le milieu des années 2000, les collaborations se développent sur le Web, notamment avec les Wiki où chacun peut contribuer et apporter sa pierre à l'édifice. Dans cet esprit de partage, des ressources scientifiques apparaissent ainsi que des logiciels gratuits en open source ou sous licence Creative Commons. Ces plateformes collaboratives n'empêchent pas la réalisation de sites web avec des contenus plus complexes dédiés aux institutions de recherche.

La vulgarisation est essentielle pour plusieurs raisons. Les citoyens doivent être au courant de l'évolution de la science car elle fait partie de leurs quotidiens, tout le monde est concerné par les médicaments, les changements climatiques, les organismes génétiquement modifiés par exemple. Les citoyens ont donc leur mot à dire, mais sont cependant découragés face à la complexité de certains sujets. La vulgarisation permet également de démystifier la science, de changer les idées reçues et ainsi, elle fait naître des vocations scientifiques. Je vous invite à lire ma fiche de lecture afin de découvrir plus en profondeur pourquoi il est nécessaire de vulgariser.

1. SCHAFER, Valérie *Et al. Information et communication scientifiques à l'heure du numérique. Les essentiels d'Hermès*. CNRS éditions. 2014.

En conclusion, la diffusion de la culture scientifique ne cesse d'évoluer¹ grâce à la diversification des outils de communication et à la transformation des relations science/société.

LES LIMITES DE LA VULGARISATION

La vulgarisation scientifique permet donc de partager la connaissance scientifique au plus grand nombre. Elle permet de mettre les citoyens au courant de l'évolution des sciences, elle éveille leur sens critique, elle fait progresser le travail des chercheurs, elle améliore l'enseignement, elle fait naître des vocations,... Et surtout elle amuse. Cela est primordial dans la vulgarisation.

Cependant, les illustrations scientifiques sont la plupart du temps froides et distantes. Cela est dû à la justesse de la traduction visuelle des messages qui sont confiés aux illustrateurs. Certes, les dessins et schémas sont clairs, le message est compris, mais ils ne permettent pas de s'émerveiller et ne transmettent pas forcément la passion des sciences. Ces images devraient être plus créatives pour susciter l'intérêt et transmettre l'amour des sciences. Pour l'ingénieur et philosophe Luc de Brabandere, « la créativité est sans doute une manière d'aboutissement de la forme la plus noble de la pensée¹. » En nous éloignant des images scientifiques habituelles, nous pouvons porter un regard nouveau sur le monde qui nous entoure. Luc de Brabandere explique que l'art de la créativité consiste à concevoir de nouveaux cadres de pensée car l'imagination a sa logique,

1. DE BRABANDERE, Luc. *Pensée magique, pensée logique, Petite philosophie de la créativité*. Le Pommier, Collection Méléty. 2012

2. L'Express L'Entreprise. « Les secrets de l'innovation selon Steve Jobs ». 2011. [en ligne]. <https://lentreprise.lexpress.fr/high-tech-innovation/les-secrets-de-l-innovation-selon-steve-jobs_1532808.html>, consulté le 12/02/18 à 14h02

et il est nécessaire de la respecter si nous voulons libérer notre créativité. Pour ce philosophe, la créativité est l'aptitude à changer sa perception, la capacité de voir les choses autrement. Il est intéressant de penser en dehors de tout contexte pour s'ouvrir à la connaissance du monde. Lors d'une interview, Steve Jobs² a déclaré que « créer, c'est relier des choses entre elles, c'est tout. » Si cet inventeur a eu autant d'idées, c'est parce que tout au long de sa vie, « il a exploré des choses nouvelles et sans rapport les unes avec les autres : l'art de la calligraphie, les méthodes de méditation dans un ashram en Inde,... ».

Puissant stimulant de l'imaginaire, la création artistique a souvent inspiré le travail scientifique. Par exemple, Pythagore a appliqué l'arithmétique à l'étude des quatre phénomènes naturels par l'observation de phénomènes musicaux¹. Si Louis Pasteur a découvert la chiralité moléculaire, c'est certainement lié au fait qu'il exerçait l'art de la lithographie². Lors d'une lithographie, une image est dessinée avec une encre ou un crayon gras à la surface d'une plaque de calcaire lisse, puis elle est recouverte d'une encre qui n'adhère qu'aux tracés. Une feuille de papier est ensuite pressée à la surface de la pierre pour transférer l'image au papier. L'impression finale est inversée par rapport à l'image de la pierre. Lorsque Louis Pasteur était adolescent, il avait réussi le portrait d'un ami sur une pierre lithographique en prenant soin de le regarder dans un miroir pour qu'il soit le plus ressemblant possible. Il était donc conscient des effets de l'inversion dans le miroir et cela a facilité sa reconnaissance de la chiralité des cristaux. Son

1. DAVID, Gwénola. « Le rôle de la relation entre Arts et Sciences dans les territoires ». Colloque arts et sciences, présidé par MENISSIER, Thierry et CHANAL, Valérie

2. SWARTZ, Maxime et PERROT, Annick. *Louis Pasteur, le visionnaire - Le catalogue officiel de l'exposition « Pasteur, l'expérimentateur » au Palais de la Découverte*. La Martinière. 2017. p.138-139

expérience artistique aura donc été favorable à sa première grande découverte scientifique.

Il faut donc parfois s'éloigner des pratiques et des images que nous connaissons pour s'ouvrir à de nouvelles découvertes et comprendre le monde. De la même façon que la beauté de la nature est un moyen de motif puissant pour les scientifiques d'avoir choisi de travailler dans les sciences, la puissance de l'art et du design graphique peut être un moyen de relais, de passion pour les sciences.

3. L'IMPORTANCE DE L'IMAGINAIRE DANS LA SCIENCE

L'ÉPANOUISSEMENT DANS L'ÉDUCATION

D'après Idriss Aberkane, il faut remettre le plaisir au cœur de l'école car notre cerveau l'a développé et fonctionne avec lui¹. Selon lui, si l'école accumule des débats qui n'avancent pas, c'est que nous ne nous posons pas les bonnes questions. Nous débattons seulement du « quoi » (les programmes), un peu du « comment » (les notations), mais jamais du « pourquoi » qui est pourtant la base de l'enseignement. Il cite Ken Robinson qui pense que l'explosion des cas d'hyperactivité n'est pas une preuve que les élèves sont malades, mais que notre école et notre société sont malades. Certains professeurs souffrent autant que les élèves alors qu'ils devraient tous prendre plaisir à partager les connaissances.

Idriss Aberkane donne l'exemple de Leonard de Vinci, Sandro Botticelli, Michel-Ange, le Tintoret qui ont acquis leur savoir dans les *botteghe* de la Renaissance, des ateliers multidisciplinaires et multi-niveaux où les connaissances étaient partagées dans un but pratique et où il n'y avait pas de différence dans les statuts. Aujourd'hui, beaucoup d'adolescents et adultes se sentent incompetents en sciences, et le système éducatif sélectif les en a convaincus. En France, à mesure que se succèdent les réformes de l'enseignement, les enfants sont classés et orientés de plus en plus tôt. Ils sont considérés comme des « scienti-

1. ABERKANE, Idriss. *Libérez votre cerveau, traité de neurosagesse pour changer l'école et la société*. Robert Laffont. 2016

riques », des « littéraires », des « manuels »,... D'après le généticien Albert Jacquard, « ce catalogue pourrait n'être qu'insignifiant si ces mots à la connotation plutôt aimable ne cachaient pas des jugements définitifs et parfois lourds de catastrophes personnelles.¹ » En effet, le terme « manuel » peut évoquer la capacité d'utiliser ses mains pas sa tête, le terme « littéraire » peut être synonyme de bon pour le baratin mais pas pour la rigueur, etc.

Il est nécessaire de casser les préjugés et de remettre l'épanouissement au cœur de la mission éducative, mais il est également important que les personnes, élèves ou adultes, se disant « non-scientifique » acceptent de s'intéresser à des sujets scientifiques, et ce mémoire propose le recours à l'imaginaire comme moyen.

LA BEAUTÉ ARTISTIQUE ET LA BEAUTÉ MATHÉMATIQUE

Permettant de rendre sensibles des concepts abstraits, les « modèles mathématiques » ont pour fonction l'enseignement dans la fin du XIX^e siècle. Ces nombreuses sculptures abstraites composées de bois, de fils, de métal ou de plâtre, présentent diverses formes et textures. « Chaque chercheur a dans son cerveau des représentations d'objets et des théories abstraites, il leur associe des images mentales personnelles qui se laissent manipuler comme des objets réels et servent à l'intuition, » expliquent le mathématicien Cédric Villani et le cosmologiste Jean-Philippe Uzan². La multiplicité d'images est donc nécessaire en recherche car l'esprit peut visualiser des objets inexistant dans notre

1. JACQUARD, Albert. *La science à l'usage des non-scientifiques*. Calmann-Lévy. 2001

2. Institut Henri Poincaré. *Objets mathématiques*. CNRS Editions. 2017

espace habituel. Ces modèles ont donc joué un rôle important dans la transmission du savoir.

Ces modèles suscitent l'étonnement, mais aussi l'émerveillement. En effet, ces formes étranges ont touché de nombreux artistes surréalistes dans les années 1930 tels que Max Ernst et Man Ray¹. Ces artistes ont interprété ces objets pour se les approprier dans leurs œuvres. Encore aujourd'hui, nous ressentons la beauté de ces modèles mathématiques, même sans savoir ce qu'ils représentent. « Rare sont les visiteurs de la collection de l'Institut Henri Poincaré à ne pas ressentir une expérience d'étrangeté face au paradoxe que présentent les modèles mathématiques, accessibles à notre regard mais le plus souvent pas à notre interprétation, » constate Frédéric Brechenmacher², professeur d'histoire des sciences.

Nous trouvons ces objets mathématiques beaux, tout comme nous trouvons l'art beau. Nous utilisons le même mot alors qu'il ne veut pas dire la même chose. Nous employons le mot beau lorsque nous éprouvons du plaisir esthétique, mais il faut faire la distinction entre le beau de l'agréable. L'agréable nous procure un sentiment de plaisir, satisfait un besoin. Il peut satisfaire un besoin gastronomique, érotique par exemple, ou exprimer le plaisir de la familiarité, lorsque le monde nous fait sens.

Le mot beau recouvre le sentiment de l'agréable et le plaisir esthétique qui ne sont pas la même chose. Le jugement esthétique possède deux types de jugement, et donc deux

1. FORTUNÉ, Isabelle. « Man Ray et les objets mathématiques », *Études photographiques*. 1999. [en ligne]. <<http://journals.openedition.org/etudesphotographiques/190>>, consulté le 16/01/18 à 8h36

2. Institut Henri Poincaré. *Op. Cit.*

types de plaisir, que Kant appelle jugement réfléchissant et jugement déterminant. Le plaisir que nous ressentons face aux objets mathématiques est manifestement lié à la régularité et l'harmonie. La complexité possède une logique et le cerveau arrive à percevoir la cohérence de ces formes régulières. Une règle est donnée et nous arrivons à la trouver. Kant appelle cela le jugement déterminant¹. Dans le domaine de la science, de la vérité, il y a de l'ordre. Face aux modèles, le cerveau réussit à mettre de l'ordre dans ce qui était désordonné. Or dans l'art, nous n'arrivons pas à trouver de principe ordonnateur. Selon son horizon d'attente face à une œuvre, le spectateur peut chercher l'intention finale ordonnatrice de l'œuvre car il ne l'a connaît pas et décide de la chercher. Kant appelle cela le jugement réfléchissant. C'est pourquoi des dialogues s'instaurent autour d'une œuvre pour connaître différentes interprétations. Il peut y avoir d'autres principes unificateurs différents, mais tout aussi valables. En effet, nous ne pouvons pas faire d'expérience de vérification scientifique. D'après Kant, il faut accepter la finitude et accepter qu'on ne puisse pas tout expliquer. C'est également le discours de l'art, qui permet différentes interprétations. L'art et la science sont donc indissociables, mais possèdent une différence dans le jugement déterminant et le jugement réfléchissant.

Dans ces modèles mathématiques, où se trouve la limite entre un objet pédagogique, un objet de science et un objet d'art ? Il est certains que ces modèles ouvrent une faille entre la réalité et l'imaginaire.

1. KANT, Emmanuel. *Critique du jugement*. 1790. Traduction par BARNI, Jules. Librairie philosophique de Ladrangue. 1846. [en ligne]. <https://fr.wikisource.org/wiki/Critique_du_jugement/Analytique_du_beau>, consulté le 13/01/18 à 16h09

2. Cf. Lexique

3. SAÏD, Suzzane. *Deux noms de l'image en grec ancien : idole et icône*, In: Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 131^e année. 1987. p. 314. [en ligne]. <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/crai_0065-0536_1987_num_131_2_14494>, consulté le 12/12/17 à 13h45

LES RÔLES DE L'IMAGINAIRE DANS LA SCIENCE

L'imaginaire, emprunté du latin *imaginarius*, « d'image ; qui existe en imagination » est défini comme le produit de l'imagination², de ce qui n'a pas de réalité. Au deuxième siècle ap. J.-C, Philostrate³ oppose « imitation » (mimesis) qui ne peut « réaliser que ce qu'elle a vu » et « imagination » (phantasia) qui peut « réaliser même ce qu'elle n'a pas vu ». La notion d'imaginaire reste difficile à définir car les avis concernant sa place divergent.

Aujourd'hui, la connaissance scientifique et l'imagination sont séparées, car celle-ci est synonyme de fiction et d'erreurs. Blaise Pascal qualifie l'imagination de « maîtresse d'erreur et de fausseté » car elle empêche la raison d'atteindre la vérité¹. Pour le philosophe Gaston Bachelard, l'imagination est un obstacle épistémologique et la science doit se défaire de la puissance imaginative pour atteindre la rationalité².

Pourtant, l'imagination ne doit pas être vue comme un obstacle à la connaissance scientifique, mais plutôt comme son associée. C'est ce que de nombreux savants ont déclaré, notamment Albert Einstein qui pensait d'abord en image. « L'imagination est plus importante que le savoir » affirmait-il. Pour le poète Charles Baudelaire, l'imagination est la « reine des facultés » qui est à la fois « l'analyse » et « la sensibilité ».

1. PASCAL, Blaise. *Les Pensées*, Fragment Vanité n° 31/38. [en ligne]. <<http://www.penseesde-pascal.fr/Vanite/Vanite31-moderne.php>>, consulté le 10/02/2018 à 15h35

2. BACHELARD, Gaston. Les obstacles épistémologiques. Extrait de *La formation de l'esprit scientifique*. 1938. Librairie philosophique Vrin. 1999. chapitre 1er. [en ligne]. <http://classiques.uqac.ca/collection_methodologie/bachelard_gaston/obstacles_epistemologiques/obstacles_epist_texte.html>, consulté le 12/12/17 à 09h29

C'est l'imagination qui a enseigné à l'homme le sens moral de la couleur, du contour, du son et du parfum. Elle a créé, au commencement du monde, l'analogie et la métaphore. Elle décompose toute la création, et, avec les matériaux amassés et disposés suivant des règles dont on ne peut trouver l'origine que dans le plus profond de l'âme, elle crée un monde nouveau, elle produit la sensation du neuf¹. - Charles Baudelaire

L'imaginaire n'est donc pas le réel, mais il n'est pas pour autant déconnecté de celui-ci. L'imagination possède une fonction reproductrice puisqu'elle permet de raviver des expériences et des souvenirs, mais également une fonction créatrice, puisqu'elle permet d'inventer².

La science et la rêverie sont perçues comme incompatibles, pourtant la découverte s'appuie sur l'imagination. « L'histoire des sciences a souvent laissé de côté les ouvrages donnant libre cours à l'imagination et s'est ainsi privée d'éclairages importants sur l'imaginaire de la découverte. » expliquent Sylvie Catellin et Xavier Hautbois³. L'imagination joue un rôle important dans l'invention, notamment à travers le concept de sérendipité. La sérendipité est la capacité de découvrir, d'inventer, de créer ou d'imaginer quelque chose de nouveau sans l'avoir cherché. Il s'agit donc d'une capacité à faire des trouvailles de façons inattendues. Ce mot modifie la conception des processus de création et invite à réfléchir sur comment on découvre. Henri Poincaré et Jacques Hadamard se sont intéressés au

1. BAUDELAIRE, Charles. *Curiosité esthétiques*. 1868. p.271-272. [en ligne]. <https://fr.wikisource.org/wiki/Page:Baudelaire_-_Curiosit%C3%A9s_esth%C3%A9tiques_1868.djvu/271>, consulté le 10/02/18 à 16h14

2. Philisto. Imagination et imaginaire. [en ligne]. <<http://philosophie.philisto.fr/cours-11-imagination-et-imaginaire.html>>, consulté le 10/02/2018 à 22h10

3. CATELLIN, Sylvie et HAUTOBOIS, Xavier. « Le rôle de l'imaginaire dans la découverte, regards croisés sur les sciences et les arts », paru dans *Alliage*, n°70. 2012. [en ligne]. <<http://revel.unice.fr/alliage/index.html?id=4051>>, consulté le 14/12/18 à 15h28

rôle de l'inconscient et de l'esthétique dans l'invention mathématique. Pour ce faire, ils ont recueilli des témoignages d'artistes et de scientifiques sur leurs méthodes de travail afin de dégager des similitudes entre l'art et la science dans le processus de création. C'est grâce à l'imagination, le raisonnement, l'émotion, la mémoire que la science existe, et la sérendipité permet de comprendre comment ce qui est inexistant est découvert.

Mais les imaginaires créent parfois des détours et même des blocages dans les avancées scientifiques. S'intéressant à l'évolutionnisme, l'historien des sciences Cédric Grimoult a montré comment les préjugés, les mythes et idéologies culturelles et religieuses ont dirigé la réflexion scientifique autour de cette théorie de l'évolution¹.

Dans la médecine, les imaginaires ne sont pas les mêmes en Occident, Moyen-Orient, Extrême-Orient, Amérique du Sud et Afrique. La médecine chinoise par exemple, classée dans les médecines dites « alternatives », n'a pas les mêmes pensées et fonctionnements que la médecine « moderne » occidentale qui s'est imposée comme modèle au niveau mondial². En effet, elle est fondée sur une théorie du fonctionnement de l'être humain en bonne santé en équilibre avec son environnement. Les symboles et images qui en découlent sont associés aux éléments de la nature et sont donc bien éloignés des représentations occidentales.

Il est donc nécessaire de sortir des sentiers battus, des images déjà vues afin de s'ouvrir à d'autres façons de voir, concevoir et créer. La création d'imaginaire résulte d'une

1. CATELLIN, Sylvie et HAUTOBOIS, Xavier. *Op. Cit.*

2. Wikipédia. Médecine. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9decine#D%C3%A9limitations>>, consulté le 11/02/2018 à 00h30

volonté de distanciation par rapport au réel, car l'imagination est une perpétuelle métamorphose à la poursuite de nouvelles images.

CONCLUSION

L'art et la science sont historiquement liés et élargissent ensemble la connaissance du monde. Le progrès du dessin d'anatomie a conduit à de nouvelles pratiques et de nouvelles théories, ce qui a permis de développer l'esprit de découverte.

Malgré la séparation de l'art et de la science dut à l'essor des connaissances et la spécialisation des domaines, les artistes et les scientifiques possèdent une fascination constante l'un envers l'autre. En effet, des artistes utilisent des méthodes scientifiques au service de leurs œuvres, des scientifiques font appel à des procédés artistiques dans leurs recherches et diverses collaborations entre artistes et scientifiques émergent.

La privation de la connaissance scientifique est l'une des conséquences de la spécialisation des domaines. En réaction à ce manque, la vulgarisation scientifique permet de rendre accessible ces connaissances pour tous. Les formes de diffusion de la culture scientifique ne cessent d'évoluer grâce la diversification des outils de communication et à la transformation des relations science/société.

L'une des missions de la vulgarisation scientifique est de susciter l'intérêt et d'amuser, cependant certaines illustrations ne permettent pas de s'émerveiller. Or, la puissance de l'art et du design graphique peut être un moyen de relais, de passion pour les sciences. Aujourd'hui, il est néces-

saire de remettre l'épanouissement au cœur de la mission éducative, et ce mémoire propose le recours à l'imaginaire comme moyen. L'imagination ne doit pas être vue comme un obstacle à la connaissance scientifique, mais plutôt comme son associée. En effet, elle permet de voir les choses autrement, de comprendre, et parfois même de découvrir.

Ce mémoire porte donc une réflexion sur le rôle de l'imaginaire dans les processus de création, de découverte et de compréhension dans les domaines des arts et des sciences. Il propose le changement d'imaginaire comme moyen permettant aux personnes d'accueillir des connaissances scientifiques. Le dessin peut permettre ce changement d'imaginaire en proposant transgressions, métaphores, clins d'œil, etc. En rappelant la dimension humaine et sensible des sciences, ces procédés permettent également de démystifier les sciences. Symbole de liberté, l'imagination associée à la raison, représente une force de l'esprit humain.

LEXIQUE

ABSTRAIT

Qui n'est pas concret, qui relève de l'abstraction, qu'on ne peut pas voir mais qu'on peut concevoir par l'esprit.

ANATOMIE

L'anatomie est la structure du corps de tout être vivant. Ce terme désigne aussi l'étude de cette structure.

ANTHROPOMORPHE

Qui a la forme d'un corps humain ou qui a l'apparence humaine.

ART-THÉRAPIE

L'art-thérapie est une méthode visant à utiliser le potentiel d'expression artistique et la créativité d'une personne à des fins psychothérapeutiques ou de développement personnel.

BOTTEGHE

Ateliers où, au XV^e siècle, des maîtres transmettaient leur savoir à de jeunes artistes, où les talents étaient encouragés, où de nouvelles techniques étaient mises en œuvre, où des formes artistiques inédites émergeaient et où des artistes se mesuraient les uns aux autres dans un esprit d'émulation.

CABINET DE CURIOSITÉ

Les cabinets de curiosités désignent au XVI^e et XVII^e siècles des lieux dans lesquels on collectionne et présente une multitude d'objets rares ou étranges représentant les trois règnes: le monde animal, végétal et minéral, en plus de réalisations humaines.

CHIRALITÉ

La chiralité est une notion qui s'applique aux objets en trois dimensions qui nous entourent. Un objet est chiral s'il ne peut pas se superposer à son image dans un miroir.

CONCRET

Est concret (du latin *concretus*, *concrecere*, se solidifier) ce qui peut être immédiatement perçu par les sens ou être imaginé perceptible.

CONNAISSANCE

La connaissance désigne un rapport de la pensée à la réalité extérieure et engage la notion de vérité comme adéquation de l'esprit et de la chose. Par extension, le terme connaissance désigne le contenu de la pensée qui correspond à la nature de la chose visée, et s'oppose à erreur ou illusion. Ses caractères sont l'universalité et la nécessité.

CORPS

Ce qui fait l'existence matérielle d'un homme ou d'un animal, vivant ou mort.

CURIOSITÉ

Qualité de quelqu'un qui a le désir de connaître, de savoir.

DÉCOUVERTE

Action de découvrir ce qui était caché, dissimulé ou ignoré.

ÉCORCHÉ

En anatomie médicale ou artistique, un écorché est une illustration anatomique dessinée, peinte ou sculptée, représentant le corps d'un être vivant, ou une partie, dépouillé de sa peau et des tissus gras, pour représenter la morphologie des muscles, des veines et des articulations.

ÉMERVEILLEMENT

Sentiment d'admiration mêlée de surprise.

ÉMOTION

Réaction affective transitoire d'assez grande intensité, habituellement provoquée par une stimulation venue de l'environnement.

ÉPANOUISSEMENT

Fait de devenir serein et équilibré, de se développer dans toutes ses possibilités.

ÉPISTÉMOLOGIE

Domaine philosophique qui analyse, étudie et critique toutes les disciplines de la science, ainsi que leurs méthodes et leurs découvertes.

ÉVOLUTIONNISME

Théorie de l'évolution basée sur le fait que les espèces actuelles descendent de formes anciennes.

EXPRESSION

Communication des idées ou des sentiments.

FIGURE SERPENTINE

Figura serpentinata (figure ondulée) est un style de peinture et de sculpture typique du maniérisme. Elle ressemble, mais n'est pas identique au contrapposto, et représente des figures fréquemment dans une pose en spirale.

IMAGINAIRE

L'imaginaire peut être défini sommairement comme le fruit de l'imagination d'un individu, d'un groupe ou d'une société, produisant des images, des représentations, des récits ou des mythes plus ou moins détachés de ce qu'il est d'usage de définir comme la réalité.

IMAGINATION

L'imagination (du latin *imaginatio*, « image, vision ») est la faculté de se représenter ou de former des images à travers l'esprit à partir d'éléments dérivés de perceptions sensorielles ou bien de façon abstraite.

INTERPRÉTATION

Action d'extraire ou de donner du sens à quelque chose.

INTERROGATION

Action de s'interroger, de se poser des questions.

INTUITION

Mode de connaissance directe, sans médiation, par lequel un sujet saisit intellectuellement un objet.

INVENTAIRE

Revue détaillée, minutieuse, recensement de quelque chose.

MÉDECINE

La médecine, du latin : *medicina*, qui signifie « art de guérir, remède, potion », est la science et la pratique (l'art) étudiant l'organisation du corps humain (anatomie humaine), son fonctionnement normal (physiologie), et cherchant à préserver la santé (physique et/ou mentale) par la prévention (prophylaxie) et le traitement (thérapie) des pathologies.

MÉTAPHORE

Une métaphore est une figure de style qui consiste à désigner une idée ou une chose en employant un autre mot que celui qui conviendrait. Ce mot est lié à la chose que l'on veut désigner par un rapport de ressemblance. C'est ainsi que l'on dit que la métaphore est régie par le principe de l'analogie. Ce terme veut tout simplement dire que l'on associe deux choses qui nous semblent similaires. Il s'agit de traduire le réel sous la forme d'une image.

MÉTHODOLOGIE

Étude systématique, par observation de la pratique scientifique, des principes qui la fondent et des méthodes de recherche utilisées.

OBSERVATION

Procédé scientifique d'investigation consistant dans l'examen attentif d'un fait, d'un processus, en vue de mieux le connaître, le comprendre, et excluant toute action sur les phénomènes étudiés.

PASSION

Affection, intérêt très vif pour quelque chose.

POLYMATHIE

La polymathie est la connaissance approfondie d'un grand nombre de sujets différents, en particulier dans le domaine des arts et des sciences. Le polymathe est également nommé « personne d'esprit universel ».

RAISON

Faculté connaître, de bien juger, de discerner le vrai et le faux ou le bien et le mal.

RATIONNALITÉ

Manière de pensée fondée sur la raison et la logique.

RECHERCHE

Effectuer une étude méthodique afin de prouver une hypo-

thèse ou de répondre à une question précise. Trouver une réponse définitive est le but central de toute démarche expérimentale.

RÉEL

Qui existe objectivement, de façon effective.

RÊVERIE

État de l'esprit occupé d'idées vagues qui l'intéressent, de pensées riantes ou tristes auxquelles il se laisse aller, où il se complaît.

SCIENCE

La science est l'ensemble des connaissances et études d'une valeur universelle, caractérisées par un objet et une méthode fondés sur des observations objectives vérifiables et des raisonnements rigoureux.

SENSIBILITÉ

Caractère d'une personne qui est réceptive psychologiquement, moralement, esthétiquement.

SERENDIPITÉ

La sérendipité est le fait de réaliser une découverte scientifique ou une invention technique de façon inattendue à la suite d'un concours de circonstances fortuit et très souvent dans le cadre d'une recherche concernant un autre sujet.

TRANSHUMANISME

Le transhumanisme est un mouvement social complexe

qui associe le développement technologique dans l'informatique et la biotechnologie à des considérations idéologiques et philosophiques, l'ensemble étant soutenu par une poussée économique considérable. Ce mouvement prône l'usage des sciences et des techniques afin de développer les capacités humaines et de dépasser les limitations de l'homme.

VÉRITÉ

Caractère de ce qui est conforme à la réalité.

VULGARISATION

Action de mettre à la portée du plus grand nombre, des non-spécialistes des connaissances techniques et scientifiques.

SOURCES SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIE

BOHY, Marcel. *Vivre mieux avec la science*. Hermann. 2010.

JACOBI, Daniel et SCHIELE, Bernard (dir.) *Vulgariser la science, le procès de l'ignorance*. Collection Milieux, Champ Vallon. 1988

MICHAUT, Cécile. *Vulgarisation scientifique, Mode d'emploi*. EDP Sciences. 2014

SCHAFER, Valérie *Et al. Information et communication scientifiques à l'heure du numérique*. Les Essentiels d'Hermès. CNRS éditions. 2014

ABERKANE, Idriss. *Libérez votre cerveau, traité de neurosagesse pour changer l'école et la société*. Robert Laffont. 2016

JACQUARD, Albert. *La science à l'usage des non-scientifiques*. Calmann-Lévy. 2001

DE BRABANDERE, Luc. *Pensée magique, pensée logique, Petite philosophie de la créativité*. Le Pommier, Collection Méléte. 2012

Institut Henri Poincaré. *Objets mathématiques*. CNRS Editions. 2017

LOPEZ, Marjorie. *Accompagner la visualisation pour favoriser la guérison*. 2013

SITOGRAPHIE

KANT, Emmanuel. *Critique du jugement*. 1790. Traduction par BARNI, Jules. Librairie philosophique de Ladrangé. 1846. [en ligne]. <https://fr.wikisource.org/wiki/Critique_du_jugement/Analytique_du_beau>, consulté le 13/01/18 à 16h09

SAÏD, Suzane. *Deux noms de l'image en grec ancien : idole et icône*, In: Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 131^e année. 1987. p. 314. [en ligne]. <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/crai_0065-0536_1987_num_131_2_14494>, consulté le 12/12/17 à 13h45

PASCAL, Blaise. *Les Pensées*, Fragment Vanité n° 31/38. [en ligne]. <<http://www.penseesdepascal.fr/Vanite/Vanite31-moderne.php>>, consulté le 10/02/2018 à 15h35

BAUDELAIRE, Charles. *Curiosité esthétiques*. 1868. p.271-272. [en ligne]. <https://fr.wikisource.org/wiki/Page:Baudelaire_-_Curiosit%C3%A9s_esth%C3%A9tiques_1868.djvu/271>, consulté le 10/02/18 à 16h14

BACHELARD, Gaston. Les obstacles épistémologiques. Extrait de *La formation de l'esprit scientifique*. 1938. Librairie philosophique Vrin. 1999. chapitre 1er. [en ligne]. <http://classiques.uqac.ca/collection_méthodologie/bachelard_gaston/obstacles_epistemologiques/obstacles_epist_texte.html>, consulté le 12/12/17 à 09h29

Arts ENS Lyon. *Peinture et couleur dans le monde grec antique. Critique platonicienne de la mimesis*. [en ligne]. <http://arts.ens-lyon.fr/peintureancienne/antho/menu3/partie4_3/antho_m3_p4_3_02.htm>, consulté le 13/02/18 à 14h14

GASC, Jean-Pierre. *La découverte du corps*. L'Humanité. 2003. [en ligne]. <<https://www.humanite.fr/node/296005>>, consulté le 10/02/18 à 19h28

CHAMPION, Sébastien. *Le dessin à la Renaissance : enjeux et finalités*. 2015. [en ligne]. <<http://paragone.hypotheses.org/178>>, consulté le 13/02/18 à 14h05

DETAMBEL, Régine. Notes sur *Le regard de l'anatomiste, Dissections et invention du corps en Occident*. Seuil. 2003. [en ligne]. <http://www.detambel.com/f/printLivre.php?livre_id=832>, consulté le 12/02/18 à 19h40

École nationale vétérinaire d'Alfort. Les écorchés de Fragonard. [en ligne]. <<https://www.vet-alfort.fr/domaine-d-alfort/musee-fragonard/les-collections/les-ecorches-de-fragonard>>, consulté le 13/02/18 à 11h12

AUGUSTE, Catherine. « Blossfeldt (1865/1932) un ouvrier des formes ». 2007. [en ligne]. <<http://www.galerie-photo.com/karl-blossfeldt-orne-maniste.html>>, consulté le 06/02/18 à 14h06

BAQUIAST, Jean-Paul. *Création artistique, création scientifique*. 2005. [en ligne]. <<http://philoscience.over-blog.com/article-1435898.html>>, consulté le 12/12/17 à 9h10

Wikipédia. Stelarc. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Stelarc>> Consulté le 09/02/18 à 18h12

Arte Creative. Bio-art, art issu des labos. [en ligne]. <<http://creative.arte.tv/fr/bioart-art-issu-des-labos>> consulté le 12/01/18 à 10h15

Visualisation créative. Dr Carl Simonton. [en ligne]. <http://www.visualisation-creative.com/dr_carl_simonton.php>, consulté le 13/12/17 à 12h16

L'Atelier Arts-Science. [en ligne]. <<http://www.atelier-arts-sciences.eu/>>, consulté le 16/01/18 à 18h20

La compagnie Adrien M & Claire B. [en ligne]. <<https://www.am-cb.net/>>, consulté le 16/01/18 à 18h32

THIBAULT, Gilles. *Cabinets de curiosités - XVI^e & XVII^e siècles*. Département d'histoire de l'art, Université McGill, Montréal. Janvier 2001. [en ligne]. <<http://pages.infinet.net/cabinet/>>, consulté le 12/02/18 à 14h13

Wikipédia. Musée d'histoire naturelle. [en ligne]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Mus%C3%A9e_d%27histoire_naturelle>, consulté le 12/02/17 à 14h30

Colloque Art & Science, Regards croisés. 2017. [en ligne]. <<http://www.gaphe.ulg.ac.be/ArtCol2017/prg.pdf>>, consulté le 08/12/17 à 15h16

Wikipédia. Encyclopédie. [en ligne]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Encyclop%C3%A9die_ou_Dictionnaire_raisonn%C3%A9_des_sciences,_des_arts_et_des_m%C3%A9tiers>, consulté le 08/02/18 à 9h13

PELLISSON, Maurice. Universités populaires. [en ligne]. <<http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3763>>, consulté le 08/02/2018 à 9h35

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette. « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », *Questions de communication*. 2010. [en ligne] 2012. <<http://journals.openedition.org/questionsdecommunication/368>>, consulté le 07/02/18 à 8h23

L'Express L'Entreprise. « Les secrets de l'innovation selon Steve Jobs ». 2011. [en ligne]. <https://lentreprise.lexpress.fr/high-tech-innovation/les-secrets-de-l-innovation-selon-steve-jobs_1532808.html>, consulté le 12/02/18 à 14h02

SWARTZ, Maxime et PERROT, Annick. *Louis Pasteur, le visionnaire - Le catalogue officiel de l'exposition « Pasteur, l'expérimentateur » au Palais de la Découverte*. La Martinière. 2017

FORTUNÉ, Isabelle. « Man Ray et les objets mathématiques », *Études photographiques*. 1999. [en ligne]. <<http://journals.openedition.org/etudesphotographiques/190>>, consulté le 16/01/18 à 8h36

Philisto. Imagination et imaginaire. [en ligne]. <<http://philosophie.philisto.fr/cours-11-imagination-et-imaginaire.html>>, consulté le 10/02/2018 à 22h10

CATELLIN, Sylvie et HAUTOBOIS, Xavier. « Le rôle de l'imaginaire dans la découverte, regards croisés sur les sciences et les arts », paru dans *Alliage*, n°70. 2012. [en ligne]. <<http://revel.unice.fr/alliage/index.html?id=4051>>, consulté le 14/12/18 à 15h28

Colloque arts et sciences, Le rôle de la relation entre Arts et Sciences dans les territoires. présidé par MENISSIER, Thierry et CHANAL, Valérie. [en ligne]. < http://www.atelier-arts-sciences.eu/IMG/pdf/colloque_arts_et_sciences.pdf>, consulté le 08/12/17 à 17h26

CONFÉRENCES

Conférence sur le design médical par Matthieu Robert, le 17 janvier 2018 au Lycée Denis Diderot, à Marseille

Débat sur l'imagination au pouvoir à la Nuit des Idées, le 25 janvier 2018 au MarsMediaLab, à Marseille

SOURCES LEXIQUE

Wikipédia

Expression. [en ligne]. <<https://fr.wiktionary.org/wiki/expression>>, consulté le 19/02/18 à 15h54

Figure serpentine. [en ligne]. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Figura_serpentinata>, consulté le 07/02/18 à 10h34

Imaginaire. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Imaginaire>>, consulté le 19/02/18 à 18h02

Imagination. [en ligne]. < <https://fr.wikipedia.org/wiki/Imagination>>, consulté le 19/02/18 à 18h04

Médecine. [en ligne]. < <https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9decine>>, consulté le 17/02/18 à 15h27

Polymathie. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Polymathie>>, consulté le 16/01/18 à 9h12

Sérendipité. [en ligne] <<https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9rendipit%C3%A9>>, consulté le 19/02/18 à 19h04

Ecorché. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89corch%C3%A9>>, consulté le 13/02/18 à 10h03

Rêverie. [en ligne]. <<https://fr.wiktionary.org/wiki/r%C3%AOverie>>, consulté le 19/02/18 à 18h55

Art-Thérapie. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Art-th%C3%A9rapie>>, consulté le 15/02/18 à 21h58

Abstrait. [en ligne]. <<https://fr.wiktionary.org/wiki/abstrait>>, consulté le 19/02/18/ à 16h51

Science. [en ligne]. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Science>>, consulté le 19/02/18 à 19h00

Dictionnaire Larousse

Anthropomorphe. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/anthropomorphe/3901>>, consulté le 29/01/18 à 18h36

Vulgarisation. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/vulgarisation/82649>>, consulté le 28/11/17 à 13h32

Méthodologie. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/m%C3%A9thodologie/50970>>, consulté le 19/02/18 à 15h44

Observation. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/observation/55426?q=observation#55048>>, consulté le 19/02/18 à 18h39

Inventaire. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/inventaire/44080>>, consulté le 19/02/18 à 15h48

Interrogation. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/interrogation/43831>>, consulté le 19/02/18 à 16h22

Émotion. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9motion/28829>>, consulté le 19/02/18 à 16h02

Curiosité. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/curiosit%C3%A9/21172>>, consulté le 19/02/18 à 17h01

Découverte. [en ligne]. <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/d%C3%A9couverte/22423>>, consulté le 19/02/18 à 16h47

Internaute

Rationalité. [en ligne]. <http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/rationalite/>, consulté le 19/02/18 à 15h37

Passion. [en ligne]. <<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/passion/>>, consulté le 19/02/18 à 16h27

Sensibilité. [en ligne]. <<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/sensibilite/>>, consulté le 19/02/18 à 16h04

Épistémologie. [en ligne]. <<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/epistemologie/>>, consulté le 11/02/18 à 15h34

Évolutionnisme. [en ligne]. <<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/evolutionnisme/>>, consulté le 10/02/2018 à 22h46

Dicophilo

Raison. [en ligne]. <<https://dicophilo.fr/definition/raison/>>, consulté le 19/02/18 à 16h18

Réel. [en ligne]. <<https://dicophilo.fr/definition/reel/>>, consulté le

19/02/18 à 16h12

Intuition. [en ligne]. <<https://dicophilo.fr/definition/intuition/>>, consulté le 19/02/18 à 16h17

Interprétation. [en ligne]. <<https://dicophilo.fr/definition/interpretation/>>, consulté le 19/02/18 à 16h15

Vérité. [en ligne]. <<https://dicophilo.fr/definition/verite/>>, consulté le 19/02/18 à 16h18

Autres

Reverso. Épanouissement. [en ligne]. <<http://dictionnaire.reverso.net/francais-definition/%C3%A9panouissement>>, consulté le 19/02/18 à 16h42

Futura Santé. Anatomie. [en ligne]. <<https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-anatomie-2969/>>, consulté le 19/02/18 à 18h38

Courrier International. Botteghe. [en ligne]. <<https://www.courrierinternational.com/article/travail-le-coworking-une-idee-de-la-renaissance>>, consulté le 09/02/18 à 11h53

Les Amis de Pieresc. Cabinet de curiosité. [en ligne]. <http://www.lesamisdepiresc.fr/bibliotheque/atelier_cabinet_curiosite.pdf>, consulté le 27/01/18 à 17h28

Superprof. Chiralité. [en ligne]. <<https://www.superprof.fr/ressources/physique-chimie/terminale-s/chimie-organique/chiralite.html>>, consulté le 12/02/18 à 15h57

Académie de Grenoble. Concret. [en ligne]. <<https://www.ac-grenoble.fr/PhiloSophie/logphil/reperes/abstrait.htm>>, consulté le 19/02/18 à 16h56

Encyclopaedia Universalis. Connaissance. [en ligne]. <<https://www.universalis.fr/encyclopedie/connaissance/>>, consulté le 19/02/18 à 15h51

Littre. Corps. [en ligne]. <<https://www.littre.org/definition/corps>>, consulté le 18/02/18 à 20h13

Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales. Émerveillement. [en ligne]. <<http://www.cnrtl.fr/definition/%C3%A9merveillement>>, consulté le 15/02/18 à 21h38

La Langue Française. Métaphore. [en ligne]. <<https://www.lalangue-francaise.com/litterature/metaphore-figure-de-style/>>, consulté le 15/12/17 à 10h31

Explorable. Recherche. [en ligne]. <<https://explorable.com/fr/definition-de-la-recherche>>, consulté le 19/02/18 à 15h59

PARISIEN, François-Hugues. Le transhumanisme. In : Philosophie, science et société [en ligne]. 2015. <<https://philosciences.com/Pss/philosophie-et-societe/ideologie-croyance-societe/141-transhumanisme>>, consulté le 14/02/18 à 13h28

REMERCIEMENTS

Je tiens en premier lieu à remercier ma famille pour leur soutien et leur écoute, ainsi que mes amis pour leurs perpétuels encouragements.

Je remercie Guillaume Verdy et Vincent Bonhomme de m'avoir accordé leur temps pour mes entretiens. Je remercie également mes tuteurs de stage qui m'ont fourni une belle expérience professionnelle.

Enfin, je remercie le corps enseignant du DSAA design graphique qui m'a accompagné et aiguillé dans ma recherche.

Mémoire de DELACROIX Audrey
Imprimé en février 2018 à Marseille
Typographies : Blogger Sans, Georgia