

UNE EXPLORATION PLASTIQUE DE L'INFRAVISIBLE SCIENTIFIQUE : DUCHAMP ET LE NANOART

GIANCARLO RIZZA*¹, MANON ABT²

La science impacte la société de deux manières : technologiquement, en modifiant les conditions matérielles de vie, de travail et de production ; et intellectuellement, en transformant notre manière de penser et d'imaginer le monde. L'objectif de cet article est de montrer comment la découverte scientifique d'une réalité dépassant le champ du perceptible a conduit Marcel Duchamp à se questionner sur la plasticité d'une matière qui échappe à nos sens, la poussière.

Cette histoire, à l'intersection de l'art, de la littérature et de la science, se déroule au début du XX^e siècle, période marquée par une remise en question de notre perception de la réalité. En reliant les découvertes scientifiques d'une réalité extrasensorielle en-deçà du visible – comme les rayons X, les électrons et la démonstration de l'existence des atomes – à l'effervescence des avant-gardes artistiques du début du XX^e siècle, nous examinerons l'évolution de la pensée et de la pratique artistique de Marcel Duchamp, qui le fera évoluer d'un art rétinien, limité par la notion de goût, à un art conceptuel, qu'il qualifiera « d'art de la matière grise ». En analysant son œuvre emblématique, *la Mariée mise à nu par ses célibataires, même*

¹ Laboratoire des Solides Irradiés (LSI), Institut Polytechnique de Paris, CEA/DRF/IRAMIS, CNRS, Route de Saclay, Palaiseau 91128, France. *Corresponding author: e-mail : giancarlo.rizza@polytechnique.edu

² Ph.D. candidate en histoire de l'art à University College London. e-mail : manon.abt.23@ucl.ac.uk

autrement appelée *Le Grand Verre*, nous mettrons en lumière la manière dont Duchamp a utilisé la poussière comme matériau plastique pour établir un lien fascinant entre l'infraperceptible scientifique et sa notion d'inframince, conçue pour explorer les limites de la perception. Nous suggérons que la poussière, en tant que matériau plastique, a permis à Duchamp d'établir un lien entre l'atomisme de Jean Perrin, *Le Grand Verre* et la photographie *Élevage de poussière* réalisée par Man Ray. Plus précisément, cette photographie, réalisée sous l'impulsion et la supervision de Duchamp, pourrait représenter une première tentative d'exploration artistique de l'infravisible scientifique et ainsi être interprétée comme un proto-exemple de ce qui sera plus tard désigné sous le terme de « nanoart ».

LA DECOUVERTE DE L'INFRAVISIBLE SCIENTIFIQUE

Arnauld Pierre, historien de l'art, définit l'infravisible comme la science qui « s'occupe des objets de plus en plus inaccessibles aux sens, d'une réalité infra ou supra sensorielle »³. Le préfixe *infra* fait ici référence à la locution latine signifiant "en dessous, sous le visible". Ainsi, dans le contexte de cet article, le terme "infravisible scientifique" sera utilisé pour désigner les recherches portant sur des matières non directement accessibles par le sens rétinien.

L'édifice de la physique est considéré comme essentiellement achevé en 1870. Cela est parfaitement illustré par l'anecdote concernant le jeune Max Planck, l'un des fondateurs de la mécanique quantique, et son professeur de physique à l'Université de Munich, Philipp von Jolly, qui lui aurait dit que « *ce n'était probablement pas une bonne idée d'étudier la physique théorique, car seuls quelques détails restaient à*

³ Pierre Arnauld, Art & Sciences – Représenter l'"infravisible", entretien réalisé par Marie-Laure Desjardins, 22 octobre 2013, <https://www.artshebdomedias.com/article/221013-art-sciences-representer-infravisible/>.

découvrir dans ce domaine ». Contrairement à cette opinion, durant la courte période allant de 1895 à 1913, une série de découvertes révolutionnaires révèle l'existence d'une réalité infra-perceptible et contribue au développement de ce que l'on appelle aujourd'hui la « physique moderne ».

L'instrument scientifique qui joue sans doute un rôle majeur dans cette révolution non seulement scientifique, mais aussi intellectuelle et culturelle, est le tube à décharge. Le premier exemple connu remonte au début du XVIII^e siècle, lorsque Francis Hauksbee observe une lueur dans un tube en verre scellé contenant une petite quantité de mercure et un gaz à pression réduite, soumis à une charge électrostatique. Cette découverte, longtemps perçue comme un simple divertissement, se répand néanmoins rapidement dans la société européenne où de nombreux artistes de rue parcourent les villes pour présenter ces « tubes luminescents », qui émerveillent les foules⁴, (Fig. 1a). Sa première application pratique est une lampe capable de fournir suffisamment de lumière pour lire. On en trouve trace dans les romans de Jules Verne, *Voyage au Centre de la Terre* et *20.000 Lieues sous les Mers*, où les personnages sont équipés de sources lumineuses, connues sous le nom de « bobine de Ruhmkorff »⁵, (Fig. 1b).

⁴ Aileen Fyfe et Bernard V. Lightman, « Science in the Marketplace: Nineteenth-Century Sites and Experiences » (Chicago: University of Chicago Press, 2007).

⁵ Gerard L'estrang Turner, *The Practice of Science in the Nineteenth Century: Teaching and Research Apparatus in the Teyler Museum* (Ills. Haarlem: Teyler Museum, 1996), 196.

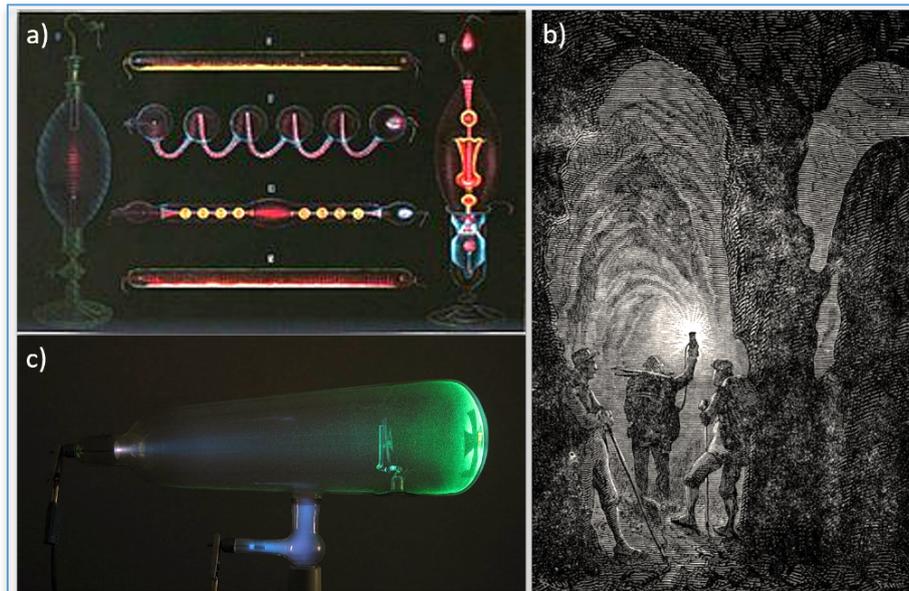


Figure 1. a) exemples de tubes à décharge, b) bobine de Ruhmkorff dans une illustration du « Voyage au centre de la terre » de Jules Verne, c) tube de Crookes

Sur le plan scientifique, les tubes à décharge sont considérés comme ayant un intérêt limité en raison de leur faible niveau technique et leurs difficultés à obtenir un vide suffisamment efficace⁶. Cela change à partir de 1857 grâce au physicien et souffleur de verre allemand Heinrich Geissler, puis à Sir William Crookes, qui permettent l'exploration de la transmission de la décharge électrique à travers un « vide parfait », (Fig. 1c). Leurs travaux ouvrent ainsi la voie à la découverte des premiers éléments infra-perceptibles : les rayons X (1895), la radioactivité (1896) et les électrons (1897).

Au tournant du XX^e siècle, les progrès technologiques commencent à révéler l'existence d'un monde insoupçonné, peuplé de particules et de rayons rendus perceptibles par de nouveaux dispositifs, (Fig 2a). En particulier, la découverte des électrons pousse la crise de la physique classique à des conséquences extrêmes. En

⁶ Simon Reif-Acherman, « Heinrich Geissler: Pioneer Of Electrical Science and Vacuum Technology [Scanning Our Past] », Proceedings of the IEEE 103, no 9 (2015): 1672-84.

effet, si l'atome est composé d'électrons, il n'est pas indivisible. Il doit aussi exister une charge positive en son sein pour en maintenir la neutralité. En 1886, Eugen Goldstein découvre les « rayons canaux » (*Kanalstrahlen*), composés de protons. En 1899, Ernest Rutherford identifie deux types de radiations, qu'il appelle « rayons alpha » et « rayons bêta ». Enfin, en 1900, Paul Villard découvre les « rayons gamma ».

Ces découvertes sont rapidement popularisées (Fig. 2b) non seulement dans la littérature fantastique, chez Jules Verne et Albert Robida, auteur du *Vingtième siècle, la vie électrique*, mais aussi à travers une nouvelle forme littéraire, le « merveilleux scientifique », considéré comme l'ancêtre de la science-fiction moderne dont le manifeste fut publié en 1909 par Maurice Renard (Fig. 2c)⁷. Le septième art puise aussi largement dans l'imaginaire offert par la découverte de l'infravisible scientifique, en tirant partie de la fascination pour les radiations à peine découvertes : rayons X, alpha, bêta, gamma..., (Fig. 2d).



Figure 2. a) La première radiographie prise par Wilhelm Röntgen. b) affiche du théâtre Robert Houdin (1897), c) *L'homme qui voit à travers les murailles* de Guy de Téramond (1913), d) *The X-Ray Fiend* un film de George Albert Smith (1897)

⁷ Fleur Hopkins, « Voir l'invisible: histoire visuelle du mouvement merveilleux-scientifique, 1909-1930 » (Ceyzérieu, France: Champ Vallon, 2023).

IMAGER L'INFRAVISIBLE SCIENTIFIQUE

Avec les manifestations éphémères de la nouvelle réalité infravisible, la science s'intéresse désormais à des objets de plus en plus éloignés de nos perceptions sensorielles, appartenant à une réalité infra ou supra-sensorielle. Que faire alors des langages visuels jusque-là limités à la représentation scientifique du visible sensoriel ? Au milieu du XIX^e siècle, un tournant s'opère, passant d'une représentation graphique purement illustrative à une approche qui associe le dessin à la photographie et au cinéma et qui sert de base formelle pour la validation de nouvelles découvertes scientifiques. L'existence des rayons X, de la radioactivité, des rayons cathodiques (électrons) et des atomes, est prouvée, entre autres, car les scientifiques révèlent ces phénomènes de manière tangible grâce à la radiographie, la photographie, la chronophotographie et l'ultramicrographie. Ainsi, les illustrations graphiques et les représentations visuelles, d'abord utilisées dans un contexte purement culturel, occupent une place de plus en plus importante dans le domaine scientifique en tant que moyens de diffusion des découvertes auprès de la société. En retour, la diffusion de l'imagerie scientifique dans l'imaginaire populaire et culturel transforme profondément la perception du monde, permettant de l'envisager au-delà d'une simple vision rétinienne.

EXPLIQUER LA COMPLEXITE DU VISIBLE A TRAVERS LA SIMPLICITE DE L'INVISIBLE⁸

Cette convergence entre image et découverte scientifique trouve son acmé dans la démonstration de la réalité moléculaire par Jean Perrin, qui est publiée en 1913 dans le livre *Les atomes*.⁵

⁸ Ce titre fait référence à une formulation employée par Jean Perrin dans son ouvrage *Les Atomes* (1913), Félix Alcan, Paris : le « visible compliqué par de l'invisible simple ».

L'idée que le monde est constitué de minuscules objets se mouvant dans un espace vide, ne remet pas seulement en cause la physique classique, mais aussi la conception du monde qui domine la communauté philosophique de l'époque. En particulier, les positions anti-atomistes sont influencées par une vision positiviste de la science, basée sur les faits et le refus de toute spéculation sur la nature des choses⁹. Ainsi, une démonstration scientifique seule ne pourrait pas ébranler l'aveuglement positiviste et son refus d'admettre l'existence d'une réalité infravisible, atomique, de la matière. La démonstration de Perrin doit être non seulement méthodologique, mais également épistémologique. C'est dans cette optique qu'il initie un programme de recherche à la fois expérimental et philosophique.

La clé pour détruire la forteresse intellectuelle positiviste réside dans la détermination du nombre d'Avogadro – c'est-à-dire le nombre de molécules contenues dans une unité (mole) de substance – par l'utilisation de plusieurs (13) méthodes différentes¹⁰. Ces travaux s'appuient sur l'article d'Einstein de 1905¹¹, qui démontre que l'agitation moléculaire peut être expliquée par le mouvement brownien. Ce mouvement incessant et désordonné, qui rend compte de l'évolution des grains de poussière visible dans un faisceau de lumière, est observé pour la première fois par le botaniste Robert Brown en 1827, lorsqu'il examine au microscope de fines particules dispersées dans un liquide. En mesurant la répartition des particules à différentes hauteurs dans le liquide, Perrin utilise leur loi de répartition, qui prédit que les particules plus lourdes ont tendance à se concentrer en plus grand nombre en bas, en raison de la gravité. Un principe fondamental utilisé par Perrin afin

⁹ Anastasios Brenner, « Les voies du positivisme en France et en Autriche : Poincaré, Duhem et Mach », *Philosophia Scientiæ* 3, n° 2 (1999 1998): 31-42.

¹⁰ Klodian Coko, « Jean Perrin and the Philosophers' Stories: The Role of Multiple Determination in Determining Avogadro's Number », *HOPOS* 10, n° 1 (2020): 143-93.

¹¹ Albert Einstein, *Investigations on the Theory of the Brownian Movement* (New York: Dover, 1956).

d'expliquer l'évolution d'un système déterministe mais chaotique, est le rôle central des probabilités en physique. Cette théorie, développée par Henri Poincaré, est ensuite largement diffusée dans la société grâce aux livres *La science et l'hypothèse* (1902)¹² et *Les dernières pensées* (1913)¹³.

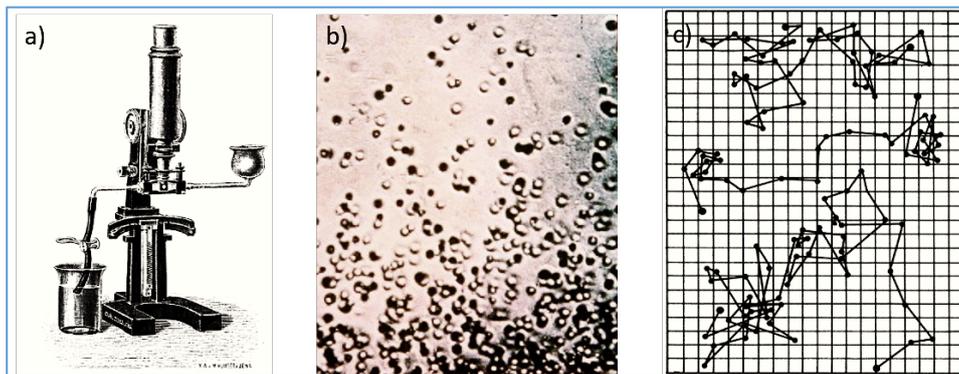


Figure 3. a) L'une de premières ultramicroscopies produit par Zeiss. (© Zeiss Archiv, Jena), b) microphotographie montrant la répartition en hauteur des particules de résine en suspension dans l'eau (© Palais de la Découverte, Paris), c) Déplacement de trois particules : à l'aide d'une chambre claire, Perrin a marqué les positions successives de chaque particule à intervalles de temps réguliers, puis a tracé des lignes droites pour relier les points¹⁴

Jean Perrin développe également un troisième argument pour convaincre non seulement les communautés scientifiques et philosophiques mais aussi la société de l'existence de la réalité moléculaire. Comme « voir, c'est croire », la visualisation de la réalité moléculaire est un moyen de soutenir ses hypothèses. Ainsi, à partir de 1911, avec l'aide de Jean Comandon, pionnier de la microcinématographie (ultramicroscopie), Perrin adopte le style « chronophotographique » pour la visualisation du mouvement brownien des particules individuelles, renforçant l'impact

¹² Henri Poincaré, *La science et l'hypothèse* (Paris: Flammarion, 1902).

¹³ Henri Poincaré, *Dernières pensées* (Paris, 1920), <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96240944>.

¹⁴ Jean Perrin, « Mouvement Brownien et Réalité Moléculaire », *Annales de Chimie et de Physique* 18, n° 8 (1909): 5-114.

de ses démonstrations par la projection de ses films lors de conférences publiques¹⁵, (Fig. 3).

Les expériences de Perrin démontrent que les données expérimentales relatives aux objets physiques ultrasensoriels ne peuvent être que probables, mais cette probabilité est souvent suffisamment élevée pour qu'elles soient jugées fiables. Ainsi, la physique de l'infravisible ne décrit pas les objets en tant que tels, mais offre une représentation du monde dans notre esprit. Nous verrons par la suite comment, les travaux de Perrin et Poincaré, largement diffusés dans la société, ont participé à la mise en forme du processus créatif de Marcel Duchamp l'amenant à s'éloigner de l'art rétinien pour s'orienter vers un art cérébral. L'exploration plastique de l'infravisible fera l'objet d'un parallèle entre la démarche de Marcel Duchamp et ce qui sera nommé un siècle ans plus tard, au début du XXI^e siècle, le « nanoart ».

LA CRISE DE LA REPRESENTATION DE LA REALITE EN ART

Les sciences de la fin du XIX^e siècle participent à la modification de la perception de la réalité. En art, des renouvellements artistiques se développent dès la deuxième moitié du XIX^e siècle à travers une volonté de rompre avec une représentation traditionnelle de la réalité.

Durant l'Antiquité l'art est intrinsèquement associé à la notion de *mimesis*¹⁶, qui désigne l'imitation ou la représentation de la réalité, de la nature ou du monde extérieur dans une œuvre artistique. Ainsi, l'art de la Grèce antique est réemployé par les artistes de la Renaissance italienne et constitue pendant plusieurs siècles une

¹⁵ Charlotte Bigg, « Représentations de l'atome et Visualisations de La Réalité Moléculaire », *La Revue de La BNU*, n° 6 (2012): 32-41.

¹⁶ Arne Melberg, « Plato's "Mimesis" », in *Theories of Mimesis*, vol. 12, Literature, Culture, Theory (Cambridge: Cambridge University Press, 2009), 10-50.

inspiration fondamentale pour l'art occidental. Il se caractérise par des compositions équilibrées et harmonieuses, ainsi que par l'utilisation de techniques de perspective permettant de créer une illusion de profondeur et de tridimensionnalité.

Le XIX^e siècle marque un tournant majeur avec un souhait de dépasser les conventions classiques et de chercher de nouvelles formes d'expression. L'éloignement de la *mimesis* passe en peinture par un éloignement de la perspective employée depuis la Renaissance et par un renouvellement à la fois thématique et formel, qui modifie les sujets représentés et la manière dont l'artiste les représente. Un signe de cette transformation se retrouve dans l'émergence de l'impressionnisme. Les artistes représentent la réalité telle qu'elle est perçue et modifient le sujet de leur explorations artistiques en se concentrant sur des effets de lumière et des jeux de couleur pour dépeindre la nature en ayant recours à une touche qui estompe les délimitations. Entre 1865 et 1880, le développement de ces caractéristiques est notamment inspiré par la photographie qui offre une vue stéréoscopique du réel et un certain trouble avec l'aplanissement des volumes¹⁷.

À la suite des impressionnistes, l'exploration de nouveaux codes artistiques conduit au développement des avant-gardes. Plusieurs interprétations ont été formulées pour expliquer l'évolution de l'art, de ses racines classiques à l'émergence de l'abstraction et de l'art conceptuel. Une des interprétations conventionnelles provient d'Alfred Barr, historien de l'art américain. Dans son livre *Cubism and Abstract Art*¹⁸, il affirme que l'évolution de l'art moderne n'est pas une progression linéaire, mais plutôt une série de mouvements et de styles qui se chevauchent et s'influencent mutuellement. Selon Barr, chacun de ces mouvements représente une rupture

¹⁷ Françoise Heilbrun, « Impressionism and Photography », *History of Photography* 33, n° 1 (2009): 18-19.

¹⁸ Alfred H. Barr, *Cubism and Abstract Art* (Routledge 2020).

significative avec le style précédent, avec une esthétique et une vision philosophique distinctes. Par ailleurs, l'émergence du mysticisme dans la société de la fin du XIX^e siècle, souvent associée à des spéculations métaphysiques et à des théories parascientifiques telles que le spiritisme, la théosophie, l'ésotérisme et l'occultisme, a également un impact significatif sur le développement des avant-gardes artistiques. Plus récemment, plusieurs études¹⁹ ont souligné l'impact de la science comme catalyseur ayant transformé la manière dont les artistes perçoivent le monde, les incitant à passer d'une approche représentative à une approche introspective. Alors que la notion de réalité est transformée par les sciences, les peintres modifient leurs moyens d'expression pour continuer de la représenter sous une autre forme plus abstraite, ce que Pascal Rousseau résume par « l'esthétique scientifique aux origines de l'abstraction »²⁰.

Un des premiers exemples de ces liens entre art et science qui se développe au cours du XIX^e siècle, réside dans l'interprétation cognitive novatrice des relations entre le monde extérieur et l'individu, favorisant l'emprise de la subjectivité dans la perception de la réalité. Johann Wolfgang von Goethe, auteur de l'ouvrage *Théorie des couleurs* (1810), peut être crédité comme l'un des initiateurs de cette évolution. À cela s'ajoutent les travaux du chimiste français Michel-Eugène Chevreul, *Les lois du contraste des couleurs* (1839), du physiologiste allemand Hermann von Helmholtz, *Optique physiologique* (1867) et du physicien américain Ogden Rood, *Modern*

¹⁹ Linda Dalrymple Henderson, *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art* (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1983).

Linda Dalrymple Henderson, « The Image and Imagination of the Fourth Dimension in Twentieth-Century Art and Culture », *Configurations* 17, n° 1 (2009): 131-60.

Lynn Gamwell, *Exploring the Invisible: Art, Science, and the Spiritual* (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2002).

Vanja Malloy, Berkeley Art Museum and Pacific Film Archive, et Mead Art Museum, éd., *Dimensionism: Modern Art in the Age of Einstein* (Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2018).

²⁰ Musée d'Orsay et Pascal Rousseau, *Aux origines de l'abstraction: 1800-1914* (Paris: Réunion des musées nationaux, 2003), 18.

Chromatics (1879), qui modifie la conception de la couleur et de la perception rétinienne. L'insistance sur l'expérience subjective de la couleur et les moyens par lesquels elle peut être manipulée sur la toile pour évoquer des émotions et des sensations contribuent à briser les frontières entre la figuration et l'abstraction. Cela ouvre la voie à de nouvelles formes d'expression artistique, notamment dans le développement des mouvements impressionniste et postimpressionniste.

Au début du XX^e siècle, le développement des espaces géométriques allant au-delà de la perception immédiate, comme les espaces courbes de la géométrie non euclidienne et le concept de quatrième dimension, influence profondément l'approche artistique de la réalité. En particulier, la publication en 1902 de *La science et l'hypothèse* d'Henri Poincaré contribue à populariser le concept de géométrie non euclidienne et ses implications géométrique et physique. En 1903, la publication de Pascal Juffret, *Traité élémentaire de géométrie à 4 dimensions*, encourage les artistes à adopter de nouvelles perspectives. Comme le décrit Linda Dalrymple Henderson dans son livre *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*, ces textes introduisent des nouvelles façons de penser l'espace et remettent en question les notions traditionnelles de représentation rétinienne, ayant un impact considérable sur les artistes du début du XX^e siècle, notamment les cubistes français, les futuristes italiens, les artistes De Stijl et les surréalistes²¹.

Par ailleurs, l'exploration scientifique de la réalité infravisible conduit à une nouvelle compréhension et reconnaissance de l'existence d'un monde invisible qui pousse les artistes à dépasser les limites de l'observation rétinienne. Parmi les nombreux phénomènes nouvellement observés, les rayons X sont peut-être la

²¹ Henderson, *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*.

découverte la plus marquante. Dans différents mouvements artistiques à travers l'Europe, l'infraperceptible scientifique imprègne l'esprit des artistes (Fig. 4a).



Figure 4. a) Hilma af Klint, *Séries d'atomes, n°8* (1917) ; b) Mikhaïl Larionov, *Rayonnisme rouge* (1913) ; c) František Kupka, *Femme dans les triangles* (1910) ; d) Marcel Duchamp, *Yvonne et Magdeleine déchiquetées* (1911).

En Italie, entre 1910 et 1920, les artistes s'éloignent de la représentation académique pour dépeindre la vie quotidienne moderne animée par les machines, les voitures et la vitesse. Souhaitant révéler un autre versant de la réalité, les futuristes s'intéressent aux radiographies générées par les rayons X afin de décomposer les corps. Umberto Boccioni, membre fondateur du mouvement futuriste, mentionne même en 1910, dans le *Manifeste technique de la peinture futuriste*, l'existence des rayons X : « Pourquoi devrions-nous continuer à créer des œuvres qui ne tiennent pas

compte de nos capacités visuelles croissantes et qui peuvent donner des résultats analogues à ceux des rayons X ? »²².

En Russie, le rayonniste Mikhaïl Larionov (1910-1914) s'inspire directement de la lumière ultraviolette, des rayons X, de la radioactivité et des mythologies parascientifiques pour représenter le modernisme et les nouvelles conceptions de la matière (Fig. 4b).

Cet attrait pour la fragmentation des corps par les radiographies se répand également à Paris dans l'art des cubistes, de František Kupka et de Marcel Duchamp, autour du Groupe de Puteaux également appelé Section d'Or²³. Ils s'intéressent aux nouvelles découvertes scientifiques, en particulier à la quatrième dimension, aux rayons X, à la radioactivité et aux ondes électromagnétiques, pour révéler des dimensions de la réalité jusque-là cachées, souvent associées à des idées spiritualistes et occultistes. Par exemple, dans le dessin de František Kupka, *Femme dans les triangles*²⁴ (Fig. 4c), le bras de la femme se décompose en plusieurs plans transparents comme si son corps était exposé à différentes densités de rayons X.

De telles images du corps humain sont diffusées dans la presse et le cinéma comme *Les mouvements d'une main humaine* dans l'article "Cinématographie et rayons X" de R. Villers en 1911. À l'instar de Kupka, le tableau de Marcel Duchamp, *Yvonne et Magdeleine déchiquetées*²⁵ (Fig. 4d) explore l'idée d'un aspect extérieur

²² Umberto Boccioni et al., « Futurist Painting: Technical Manifesto », in *Futurism* (New Haven: Yale University Press, 2009), 65.

²³ Linda Dalrymple Henderson, « X Rays and the Quest for Invisible Reality in the Art of Kupka, Duchamp, and the Cubists », *Art Journal* (New York. 1960) 47, n° 4 (1988): 323-40.

²⁴ František Kupka, *Femme dans les triangles*, vers 1909, encre de Chine sur papier, 24 x 22cm, musée national d'art moderne, Paris. <https://www.centrepompidou.fr/en/ressources/oeuvre/ck4j7kj>

²⁵ Marcel Duchamp, *Yvonne and Magdeleine Torn in Tatters*, 1911, huile sur toile, 233/4 x 287/8. Philadelphia Museum of Art, Louise and Walter Arensberg Collection.

différent d'une forme intérieure, comme le révèlent les rayons X²⁶. Le même visage est représenté plusieurs fois avec des formes légèrement différentes : l'un est externe avec la rondeur de la chair et l'autre est interne et plus squelettique. Plus évidente est la référence directe de Duchamp aux rayons X dans une note écrite sur l'inframince : « Rayons X (?) / inframince / transparence ou coupaison »²⁷.

MARCEL DUCHAMP ET L'EXPLORATION DE L'INFRAVISIBLE SCIENTIFIQUE

Un artiste emblématique de l'intégration de l'infravisible scientifique dans sa recherche artistique est Marcel Duchamp (1887-1968). Il commence sa carrière artistique par la peinture et le dessin mais après avoir exploré le cubisme, à partir de 1912, il choisit de s'engager dans de nouveaux horizons artistiques.

Comme il l'a déclaré dans une interview avec Pierre Cabanne, historien de l'art : « Je ne m'intéressais au cubisme que pendant quelques mois ; à la fin de 1912, je pensais déjà à autre chose. C'était une forme d'expérimentation plutôt que de conviction »²⁸. Sa désaffection envers la peinture peut être associée à la réalisation du tableau *Nu descendant un escalier, n°2*, où l'on reconnaît l'influence de la chronophotographie d'Étienne-Jules Marey et les intentions picturales cinétiques des futuristes (Fig. 5). La toile devait être exposée au Salon des Indépendants à partir du 20 mars 1912. Cependant, elle est refusée par ses amis cubistes qui estiment que le mouvement qu'elle contient ne correspond pas aux canons esthétiques de l'orthodoxie cubiste. Cette exclusion permet à Marcel Duchamp de réfléchir à la position et à la fonction de l'artiste dans la société.

²⁶ Henderson, « X Rays and the Quest for Invisible Reality in the Art of Kupka, Duchamp, and the Cubists », 330.

²⁷ Marcel Duchamp, *Rayons X infra mince...*, 1912-1968, dessin, AM 1997-98 (23), Centre Pompidou.
<https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/c4b7BXK>

²⁸ Marcel Duchamp et Pierre Cabanne, *Entretiens avec Pierre Cabanne* (Paris: Allia - Sables, 2014).

Duchamp explique à Francis Roberts, critique d'art et écrivain, que les « *impressionnistes étaient des iconoclastes pour les romantiques, que les fauves ont fait de même, et que le cubisme a à son tour défié le fauvisme* »²⁹. Duchamp souhaite s'inscrire dans cette innovation continue propre aux avant-gardes et trouve dans les théories scientifiques une nouvelle matière à penser.



Figure 5. Marcel Duchamp,
Nu descendant un escalier, n°2 (1912).

Le nominalisme scientifique prôné par Henri Poincaré s'interroge sur la valeur des connaissances scientifiques : s'agit-il de vérités (découvertes) ou de conventions arbitraires (construites) ? Duchamp a l'intuition que les catégories et les étiquettes (comme « art » ou « artiste ») sont des constructions sociales plutôt que des vérités absolues et que la valeur d'une œuvre d'art ne réside pas dans ses qualités esthétiques, sinon dans le contexte et l'intention derrière sa représentation³⁰.

Il développe cette intuition en divisant les artistes en deux catégories : les professionnels, qui doivent se conformer à certains critères esthétiques pour être

²⁹ « The Impressionists were iconoclasts for the Romantics and the Fauves were the same and again Cubism against Fauvism ». Dans Marcel Duchamp et Francis Roberts, « Interview with Marcel Duchamp by Francis Roberts: "I Propose to Strain the Laws of Physics" », *Art News - Philadelphia Museum of Art*, décembre 1968.

³⁰ Craig Adcock, « Conventionalism in Henri Poincaré and Marcel Duchamp », *Art Journal (New York. 1960)* 44, n° 3 (1984): 249-58.

acceptés et appréciés par la société qui les soutient et les finance, et les autres, les francs-tireurs, qui sont libres d'exprimer leur art³¹. En introduisant cette différenciation sémantique et en choisissant de ne pas faire partie des artistes professionnels, Duchamp se détache du monde de la peinture et de ses règles dogmatiques. Cela lui permet d'émanciper l'art de son champ exclusivement pictural et rétinien : « *Depuis Courbet, on croit que la peinture s'adresse à la rétine ; ça a été l'erreur de tout le monde. Le frisson rétinien !* »³².

En profitant de la liberté que lui confère son statut d'artiste non professionnel, Duchamp entreprend d'explorer l'art sous un angle intellectuel, là où l'art rétinien ne peut aller. « Avant le Nu, mes peintures étaient visuelles. Après cela, elles deviennent idéatiques... »³³. Duchamp commence à explorer un art de la « matière grise », reléguant la peinture au second plan. Ce changement radical, de l'abstraction des géométries à l'abstraction des idées, fait de lui le précurseur de l'art conceptuel et l'une des figures majeures de l'art contemporain.

Selon Duchamp, le facteur perturbateur pour rompre avec les conventions de l'art traditionnel rétinien est le concept de goût, qu'il perçoit comme la perpétuation des normes et des conventions acceptées par la société. « Le goût et la reproduction sont les ennemis de l'A-R-T »³⁴. Dans l'objectif de s'éloigner de ces normes l'art non rétinien doit permettre de détourner les canons esthétiques en rejetant tout ce qui peut évoquer la notion de beauté. Ainsi, éliminer l'influence du goût dans le processus créatif reviendrait à exclure toute intervention humaine dans la production artistique.

³¹ Marcel Duchamp et James Johnson Sweeney, « Duchamp du signe - Suivi de Notes » (Paris: Champs Arts, 2013).

³² Duchamp et Cabanne, *Entretiens avec Pierre Cabanne*.

³³ Marcel Duchamp et James Johnson Sweeney, « Eleven Europeans in America », *The Bulletin of the Museum of Modern Art* 13, n° 4/5 (1946): 21.

³⁴ Duchamp et Roberts, « Interview with Marcel Duchamp by Francis Roberts: "I Propose to Strain the Laws of Physics" ».

Une série d'événements survenus entre 1912 et 1915 influencent profondément la pensée de Duchamp, marquant le début de sa transition vers un art cérébral. Nous présentons ces événements de manière concise dans la suite de l'article.

Le premier événement se déroule le 11 mai 1912, lorsque Marcel Duchamp, accompagné de Francis Picabia, Gabriële Buffet et Apollinaire, assiste à l'adaptation d'*Impressions d'Afrique* de Raymond Roussel au Théâtre Antoine, boulevard de Strasbourg à Paris. Cette représentation théâtrale est si marquante pour Duchamp qu'il l'identifie comme étant à l'origine de son œuvre *Le Grand Verre (La Mariée mise à nu par ses célibataires, même)* : « *C'est fondamentalement Roussel qui est responsable de mon verre, la Mariée mise à nu par ses célibataires même.* »³⁵ Bien que l'on ignore précisément quelles sont les réflexions que les *Impressions d'Afrique* ont inspirées à Duchamp, certains indices suggèrent une influence claire. Malgré leurs différences, l'un étant un écrivain et l'autre un artiste, Roussel et Duchamp partagent le désir de créer une œuvre radicalement nouvelle, détachée des traditions littéraires et artistiques. Duchamp trouve en Roussel un modèle pour dépasser la perspective rétinienne et rejeter l'esthétique classique.

Fasciné par l'approche technique et narrative de Roussel, Duchamp adopte cette méthode pour développer son concept d'art non rétinien, cherchant l'indifférence plutôt que la beauté. « *J'ai tout de suite vu que je pouvais utiliser Roussel comme une influence. J'ai senti qu'en tant que peintre, il valait beaucoup mieux être influencé par un écrivain que par un autre peintre, et Roussel m'a montré la voie* »³⁶. L'influence de Roussel chez Duchamp est clairement démontrée dans une interview donnée à James Johnson Sweeney, où Duchamp déclare : « *Je voulais*

³⁵ Duchamp et Sweeney, « *Eleven Europeans in America* », 21.

³⁶ Écrit sur Raymond Roussel et Marcel Duchamp, 2009. <https://cousumain.wordpress.com/tag/raymond-roussel/>

revenir à un dessin absolument sec... et quel meilleur exemple de ce nouvel art que le dessin mécanique... [car] un dessin mécanique n'implique aucun goût »³⁷. Duchamp résume cette notion d'art « sec » dans une formule claire : « *La peinture de précision et la beauté de l'indifférence* »³⁸. Cette formule pourrait également s'appliquer à l'œuvre de Roussel, à condition de remplacer le mot « peinture » par « langage ».

La deuxième expérience débute le 21 juin 1912, lorsque Marcel Duchamp arrive à la gare principale de Munich en Allemagne. L'artiste reste à Munich pendant trois mois, expérience qui marque la fin de sa pratique picturale et le début de son intérêt artistique pour l'ingénierie et la mécanique. Il ne faut pas oublier que dans les années 1910, les machines incarnent le progrès, la vitesse, et la puissance et que l'érotisation des machines est un thème récurrent pour les avant-gardes du début du XX^e siècle³⁹.

« Le séjour à Munich m'a permis une libération totale : j'ai esquissé le plan général d'une œuvre de grande envergure qui m'occuperait longtemps en raison des nombreux nouveaux problèmes techniques à résoudre »⁴⁰. Fasciné par la culture technique et scientifique de l'époque, il visite probablement le "Deutsches Museum" (Musée allemand des chefs-d'œuvre des sciences naturelles et de la technologie), qui célèbre les progrès scientifiques et l'histoire de la technologie ⁴¹. L'intérêt de Duchamp pour les sujets technologiques et les principes de leur représentation l'amène à adopter divers styles de dessin technique, allant des croquis explorant des idées aux plans d'ingénierie détaillés, qu'il réinterprète dans un cadre artistique.

³⁷ Marcel Duchamp, *Duchamp du signe* (Paris: Flammarion, 1994), 175-85.

³⁸ Duchamp, 46.

³⁹ Isabelle Krzykowski, « Sept propositions sur les avant-gardes, les machines et l'expérimentation », *Caietele / Cahiers / Notebooks Tristan Tzara*, 1 janvier 2011.

⁴⁰ Marcel Duchamp, *Marcel Duchamp: Apropos of Myself* (The Cleveland Museum of Art Archives, 1962).

⁴¹ Marc Décimo, « Marcel Duchamp in Munich 1912 », *Critique d'art*, 1 novembre 2013.

De retour à Paris en octobre 1912, Marcel Duchamp fait plusieurs visites marquantes. Le 26 octobre, accompagné de ses amis Fernand Léger et Constantin Brancusi, il se rend au Salon de la locomotion aérienne au Grand Palais. En observant une hélice, Brancusi s'écrit : « *Voilà une sculpture ! La sculpture ne doit plus être inférieure à cela.* » Duchamp aurait ajouté : « *La peinture est finie. Qui pourrait surpasser cette hélice ?* »⁴². Apollinaire note également que le Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) et son musée sont des sources d'inspiration essentielles pour Duchamp. Ce lieu offre une vaste collection de dispositifs, images et concepts scientifiques, couvrant la physique, la chimie et les technologies émergentes comme la télégraphie sans fil, les véhicules à moteur et l'aviation.

Figure 6. Marcel Duchamp,
La Broyeuse de chocolat (1913).



Duchamp continue de s'éloigner de la peinture traditionnelle au profit du dessin mécanique. *La Broyeuse de chocolat* (1913), peinte entre février et mars 1913, représente une manifestation importante de cette transition. Duchamp renonce à la décomposition géométrique cubiste en faveur d'un dessin strictement technique, semblable à un schéma d'ingénieur plutôt qu'à une création artistique conventionnelle : « *[la] Broyeuse de chocolat [était] le premier pas vers la*

⁴² Dawn Ades, Neil Cox, et David Hopkins, *Marcel Duchamp, New edition.*, World of Art (London: Thames & Hudson, 2021), 69.

dépersonnalisation des lignes droites par la tension des fils de plomb »⁴³ (Fig. 6). Son effort pour s'éloigner de la peinture à travers l'utilisation du dessin mécanique et l'« introduction dans l'art du côté précis et exact de la science »⁴⁴ constitue le fondement de la transformation de Duchamp, passant d'artiste pur à « artiste-ingénieur-scientifique », qui est à l'origine de *La Mariée mise à nu par ses célibataires, même (le Grand Verre)*.

Cependant, si pour Duchamp le goût est associé à la répétition de normes acceptées par la société, l'utilisation de la précision technique pour libérer l'art de la notion de goût, et de ses conséquences, comporte un paradoxe. En effet, le dessin mécanique repose sur une représentation normalisée des pièces, ce que, mutatis mutandis, Duchamp identifie comme l'une des limites pour libérer l'art de sa prison rétinienne.

C'est à la Bibliothèque Sainte-Geneviève, où il devient bibliothécaire entre mai 1913 et mai 1915, que Duchamp résout ce paradoxe et développe sa propre vision de l'art en « remet[tant] l'art au service de l'esprit ». Comme l'ont souligné Yves Peyré et Evelyne Toussaint⁴⁵, les deux années passées par Duchamp à la Bibliothèque Sainte-Geneviève lui ont permis de satisfaire sa soif de connaissances. En particulier, il est captivé par trois philosophes présocratiques qui ont une importance capitale pour la structuration de sa pensée.

Le premier à influencer Duchamp est Héraclite, philosophe grec du V^e siècle av. J.-C., avec son concept de « panta rei », traduit par **changement permanent**. «

⁴³ Herbert Molderings, John Brogden, et Herbert Molderings, *Duchamp and the Aesthetics of Chance: Art as Experiment*, Columbia Themes in Philosophy, Social Criticism, and the Arts (New York: Columbia University Press, 2010), 19.

⁴⁴ Duchamp et Cabanne, *Entretiens avec Pierre Cabanne*, 40.

⁴⁵ Yves Peyré et Évelyne Toussaint, *Duchamp à la Bibliothèque Sainte-Geneviève* (Paris: Éditions du Regard, 2014).

*L'art est une condition, une condition héraclitienne de toujours changer, n'est-ce pas ? »²⁹. Cette nouvelle vision contraste avec sa vision cartésienne précédente : « Vous devez comprendre que je ne suis pas un cartésien par plaisir. Je suis né cartésien. L'éducation française est basée sur une logique rigoureuse. Vous la portez avec vous. J'ai dû rejeter le cartésianisme d'une certaine manière. Je ne dis pas qu'on ne peut pas être les deux. Peut-être que je le suis. »⁴⁶ Ce changement "philosophique" est lié à l'approche idéologique de ses amis cubistes par rapport à son tableau *Nu descendant un escalier, n°2*. La transition d'une approche cartésienne à une approche inspirée par Héraclite reflète ainsi son désir de transcender l'art purement rétinien en explorant de nouvelles perspectives.*

Le deuxième philosophe est Pyrrhon, philosophe grec du IV^e siècle av. J.-C., considéré comme le fondateur du **scepticisme**. Pyrrhon croit à la suspension du jugement, remettant en cause toutes les croyances et opinions pour atteindre un état de tranquillité mentale (ataraxie). En discutant des concepts « sceptiques » avec Pierre Cabanne ⁴⁷, Duchamp affirme que « *Le mot 'jugement' est aussi une chose terrible. C'est tellement arbitraire, tellement faible* »⁴⁸. Le détachement représente alors une attitude qui lui permet de se libérer de la notion de goût : « *Il faut parvenir à l'indifférence et à l'absence d'émotion esthétique* ». Ainsi, après s'être libéré du dogmatisme, Duchamp se libère aussi du regard et de sa réception critique. Pour paraphraser une de ses célèbres expressions, la « beauté de l'indifférence », nous pourrions dire que son art incarne une « **esthétique de l'indifférence** ».

⁴⁶ Dore Ashton, « An Interview with Marcel Duchamp », *Studio International* 171, n° 878 (juin 1966): 244-46.

⁴⁷ Duchamp et Cabanne, *Entretiens avec Pierre Cabanne*.

⁴⁸ Marcel Duchamp et Pierre Cabanne, *Ingénieur Du Temps Perdu. Entretiens Avec Pierre Cabanne* (Paris: Belfond, 1977), 123.

Le troisième philosophe important pour la réflexion de Duchamp est Épicure, philosophe grec du IV^e siècle av. J.-C, avec sa doctrine du **clinamen** (parénklisis), décrite par Lucrèce dans le Livre II de son *De Rerum Natura*. Le clinamen désigne la déviation spontanée et imprévisible des atomes dans leur chute verticale, permettant ainsi la formation de nouveaux agencements, rendant possible le changement et la création. Ce concept représente ainsi la liberté créative, exprimée à travers de petites déviations imprévues dans un système apparemment déterministe.

Dans le livre d'Alfred Jarry, *Gestes et opinions du docteur Faustroll* (1893), publié à titre posthume en 1911, le clinamen est décrit dans le Livre VI, chapitre XXXIV. Dans ce chapitre, Jarry introduit également le concept de « **Pataphysique** ». Alors que la science conventionnelle cherche à intégrer les phénomènes dans un cadre logique de règles et d'explications, la pataphysique rejette les lois universelles et met l'accent sur les épiphénomènes liés au clinamen, devenant ainsi « la science des solutions imaginaires ». Comme pour Roussel, Duchamp sent qu'il peut utiliser l'approche développée par Jarry comme un outil méthodologique pour élaborer sa propre définition de l'art. Cette influence l'aide à résoudre le paradoxe de son approche en « *distendant légèrement les lois de la physique et de la chimie* »⁴⁹. Cela l'amène directement à la définition de « physique amusante », où les formulations empruntées aux mathématiques ou à la physique adoptent un ton ironique, au sens de Pyrrhon.

La notion de clinamen joue un rôle supplémentaire chez Duchamp : elle lui permet de s'affranchir de la palette : « *Ma main est devenue mon ennemie en 1912. Je voulais m'éloigner de la palette. Ce chapitre de ma vie était terminé, et j'ai*

⁴⁹ Duchamp et Roberts, « Interview with Marcel Duchamp by Francis Roberts: "I Propose to Strain the Laws of Physics" ».

*immédiatement pensé à inventer une nouvelle manière d'aborder la peinture. »³³. Le clinamen est intrinsèquement lié à la notion de hasard, qui une fois introduit dans le processus créatif, lui permet d'explorer des univers supplémentaires où les inventions artistiques peuvent prospérer. Cette notion, riche en conséquence, parvient à Duchamp vraisemblablement par la lecture de l'œuvre du mathématicien Pierre-Camille Revel *Esquisse d'un système de la nature fondée sur la loi du hasard* (1892) à la bibliothèque Sainte-Geneviève.*

La même notion se retrouve aussi dans d'autres lectures de Duchamp : par exemple dans le chapitre IV de *Science et Méthode* (1908), intitulé « Le hasard », où Henri Poincaré propose une approche entièrement novatrice de ce concept. Il ne considère plus le hasard comme une simple manifestation de notre ignorance, qui varie selon les circonstances, mais plutôt comme un ensemble de phénomènes que l'on peut décrire objectivement, bien que notre connaissance à leur égard reste approximative et probabiliste. « *Une cause très petite, qui nous échappe, détermine un effet considérable que nous ne pouvons pas ne pas voir, et alors nous disons que cet effet est dû au hasard... ainsi, il peut arriver que de petites différences dans les conditions initiales en engendrent de très grandes dans les phénomènes finaux... ».*

Ce même concept de hasard se retrouve chez Jean Perrin, dans *Les atomes*, quand il mentionne le mouvement aléatoire pour rendre compte de la cinétique des gaz. Il écrit que « *chacune des molécules de l'air que nous respirons se meut avec la vitesse d'une balle de fusil, parcourt en ligne droite entre deux chocs à peu près un dix-millième de millimètre, est déviée de sa course cinq milliards de fois par seconde, et pourrait, en s'arrêtant, élever de sa hauteur une poussière encore visible au microscope »⁵⁰.*

⁵⁰ Jean Perrin, *Les atomes* (Paris: Félix Alcan, 1913), 131.

LA RESOLUTION DE L'APORIE ET LA CREATION D'UN LABORATOIRE D'ART CEREBRAL : *LA MARIEE MISE A NU PAR SES CELIBATAIRES, MEME*

Nous avons vu comment Duchamp, après le rejet de son tableau en 1912, entreprend une démarche personnelle pour dépasser ce qu'il considère comme l'aporie de tous les mouvements artistiques : la notion de goût, qui restreint la liberté d'expression artistique en l'enfermant dans les limites de l'idéologie. Les éléments qui permettent à Duchamp de s'émanciper de cette contrainte et de trouver sa voie artistique reposent sur trois principes : le changement permanent, ou *panta rei* d'Héraclite, qui lui permet de transcender l'idéologie ; le scepticisme pyrrhonien, inspirant une esthétique de l'indifférence ; et le clinamen d'Épicure, Lucrece et Jarry, qui, à travers la notion de hasard, l'autorise à distendre légèrement les lois de la physique et de la chimie, l'ouvrant à l'interprétation artistique des travaux de Poincaré et Perrin. La réalisation de *La mariée mise à nu par ses célibataires, même*, aussi connue comme *Le Grand Verre* représente l'aboutissement de ce long voyage intellectuel, la résolution de l'aporie et l'élaboration d'une méthodologie capable de transformer l'art rétinien en art de la matière grise, ce qui plus tard donnera lieu à l'art conceptuel.

La structure en verre, sur laquelle Duchamp travaille entre 1915 et 1923, écarte délibérément les voies esthétiques et « rétiniennes » classiques, pour recourir à un processus purement mental. En tant qu'œuvre polysémique construite au fil de plusieurs années, *Le Grand Verre* donne lieu à de multiples interprétations. Nous nous appuyons sur celle d'André Breton⁵¹ (Fig. 7).

⁵¹ André Breton, « Le Phare de la Mariée », *Le Minotaure*, n° 6 (Hiver 1935): 45-49.

Le *Grand Verre* est composé de deux sections : la partie supérieure, qui comprend la « mariée » et la « voie lactée », et la partie inférieure, qui contient les « neuf moules mâlic » (les « célibataires »), la « broyeuse de chocolat » et les « témoins oculistes ».

« La mariée », par l'intermédiaire des trois filets supérieurs (**pistons de courant d'air**) échange des commandements avec la machine célibataire, commandements auxquels la voie lactée sert de conducteur ; pour cela, les neuf moules mâlic qui, par définition, ont « reçu » le **gaz d'éclairage** et en ont pris les moulages, en entendant réciter les litanies du chariot (refrain de la machine célibataire) laissent échapper ce gaz d'éclairage par un certain nombre de **tubes capillaires** situés à leur partie supérieure (chacun de ces tubes capillaires, dans lesquels le gaz s'étire, a la forme d'un **stoppage-étalon**, c'est-à-dire la forme que prend en rencontrant le sol un fil d'un mètre de longueur tendu au préalable horizontalement à un mètre au-dessus du sol et abandonné soudain à lui-même).

Le gaz, ainsi amené au premier **tamis**, continue à subir diverses modifications d'état au terme desquelles, après être passé par une sorte de toboggan ou de tire-bouchon, il devient à la sortie du dernier tamis liquide explosif ... Le gaz liquide ainsi éclaboussé est projeté verticalement ; il traverse les témoins oculistes (éblouissement de l'éclaboussure) et parvient à la région des **tirés de canon**, correspondant à la démultiplication du but « par une adresse moyenne ».



Figure 7. Marcel Duchamp, *La Mariée mise à nu par ses célibataires, même (Le Grand Verre)*, 1915-1923, huile, vernis, feuille de plomb, fil de plomb et poussière sur deux panneaux de verre.

À partir de cette description, nous interpréterons *Le Grand Verre* comme un laboratoire dans lequel Duchamp, en tant qu'« artiste-ingénieur-scientifique », réalise des expériences d'art cérébral. Les outils qu'il utilise s'appuient en particulier sur une **approche méthodologique** bien définie. Tout d'abord, l'**indifférence**, au sens de Pyrrhon, est utilisée par Duchamp comme forme d'exploration plastique (au-delà du goût) pour créer une « esthétique de l'indifférence » et se détacher ainsi de la création artistique traditionnelle. Son importance se manifeste dans l'une de ses notes : « Libre arbitre - âne de Buridan »⁵². L'âne de Buridan est un paradoxe philosophique qui illustre l'indécision entre deux choix équivalents. Dans ce paradoxe, un âne placé à

⁵² Marcel Duchamp, *Libre arbitre - âne de Buridan*, dessin, 1912-1968, Centre Pompidou. <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/czAzG4e>

égale distance de deux meules de foin meurt de faim, incapable de décider vers laquelle se diriger, illustrant une paralysie face à des options de valeur identique. L'âne de Buridan pose donc le problème de la liberté de l'indifférence⁵³. Duchamp l'utilise dans son approche artistique pour s'émanciper de la hiérarchie des valeurs artistiques, rejetant l'idée d'une supériorité de l'un ou l'autre choix, et embrasse un système de création fondé sur l'arbitraire.

Cependant, pour que l'indifférence puisse être mise en pratique, il est nécessaire d'introduire un **opérateur**. En science, un opérateur désigne un élément qui modifie un processus : en mathématiques, c'est un symbole ou une fonction opérant sur des variables ; en physique, une entité mathématique appliquée aux fonctions pour transformer des grandeurs ; et en biologie, un élément qui régule ou contrôle un processus. Pour Duchamp, un opérateur est un moyen de générer des effets ou transformations imprévisibles, libérant ainsi l'artiste de l'influence de la main, laquelle, étant liée au cerveau, est conditionnée par la société et ses normes esthétiques. Le **clinamen**, au sens d'Épicure et Jarry, permet donc à Duchamp d'introduire un élément non prédictible dans un processus autrement déterministe, et de s'éloigner ainsi de la peinture traditionnelle. En incorporant le clinamen, Duchamp fait entrer le **hasard** dans son œuvre. Cette ouverture au hasard, au sens pataphysicien, permet de « relâcher quelque peu les lois de la physique et de la chimie »⁵⁴ et de concevoir une science qui se transforme en un « art des solutions imaginaires »⁵⁵.

⁵³ Linda Dalrymple Henderson, « Désordre dans les beaux-arts : Kandinsky et Duchamp », in *L'homme devant l'incertain*, éd. par Ilya Prigogine (Odile Jacob, 2001), 375-406.

⁵⁴ Duchamp et Roberts, « Interview with Marcel Duchamp by Francis Roberts: "I Propose to Strain the Laws of Physics" ».

⁵⁵ Pascal Varejka, *Paris Pataphysique : l'Art des Solutions Imaginaires* (Paris: La Bibliothèque, 2024).

Enfin, la compréhension du *Grand Verre* exige la possession d'un fil d'Ariane : autrement dit, il faut disposer d'une méthode, d'un guide ou d'un point de repère pour orienter son interprétation. Comme dans un laboratoire où le cahier des manipulations consigne chaque étape, *Le Grand Verre* est étroitement lié aux **notes** que Duchamp a rédigées tout au long de son processus créatif où chaque observation et chaque condition expérimentale est consignée de manière détaillée et chronologique pour suivre le déroulement des expériences. Rassemblées dans des « boîtes » publiées à partir de 1914, auxquelles s'ajoutent 286 notes découvertes après sa mort, ces notes constituent une sorte de protocole expérimental : un cahier de laboratoire artistique pour interpréter *Le Grand Verre*.

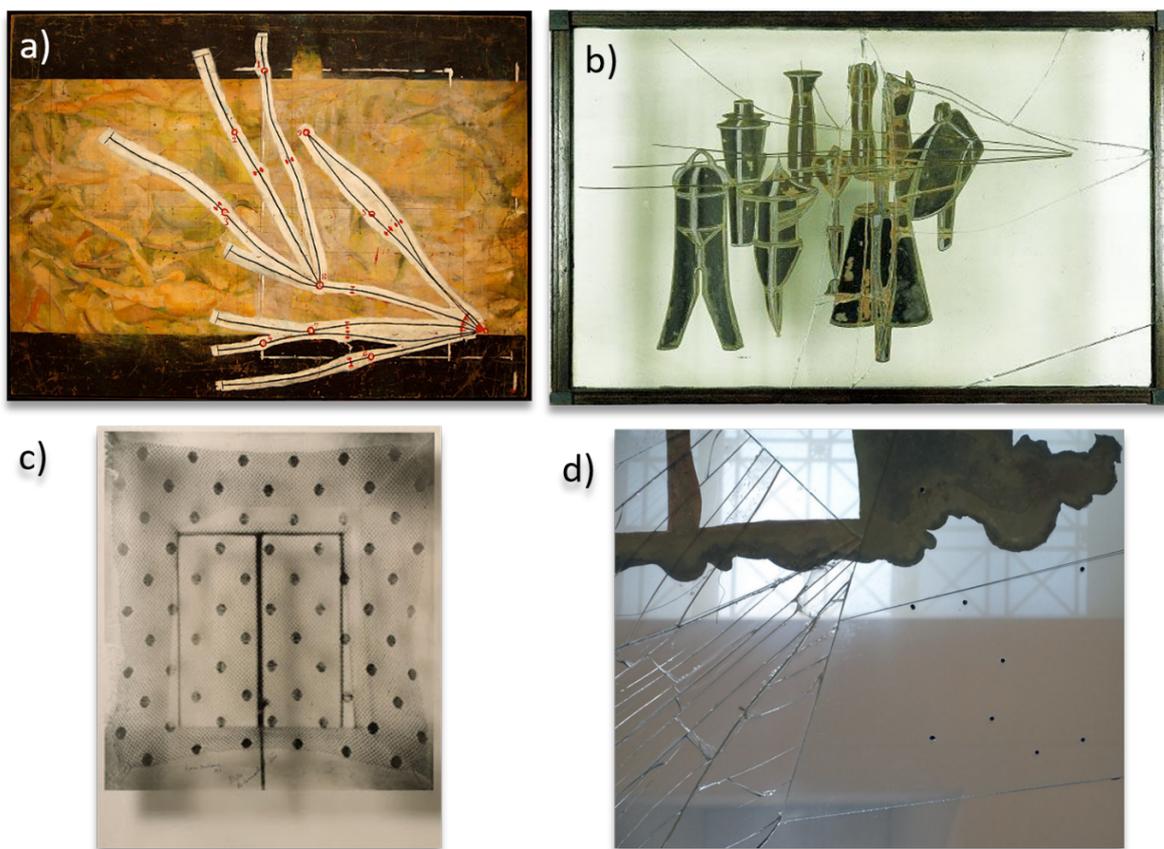


Figure 8. a) Marcel Duchamp, *Réseaux des stoppages étalon*, 1914, huile et crayon sur toile ; b) Marcel Duchamp, *neuf moules malics*, 1914-1915, verre, plomb, peinture, huile, acier verni ; c) Marcel Duchamp, *Photographie pour Les pistons de courant d'air*, 1914 ; d) Marcel Duchamp, *Neuf Tirs (détail)*, *La Mariée mise à nu par ses célibataires, même (Le Grand Verre)*, 1915-1923.

DES EXPERIENCES D'ART CEREBRAL : TROIS MACROSCOPIQUE ET UNE INFRAMINCE

Dans le laboratoire du *Grand Verre* « l'image devient à la fois objet et outil pictural »⁵⁶ et le hasard est utilisé comme opérateur plastique à travers des « expériences » d'art cérébral. Nous en mentionnerons quatre par la suite.

Dans trois d'entre elles, les **3 pistons de courant d'air**, les **tubes capillaires** et les **neuf tirés de canon**, le hasard est un **opérateur macroscopique**, en ce sens qu'il agit en introduisant une indétermination à grande échelle qui perturbe la précision et la stabilité attendues dans une construction mécanique.

Les **tubes capillaires**, situés dans le domaine des célibataires, les 9 moules mâlic, reprennent l'expérimentation de **3 stoppages étalons** où Duchamp laisse tomber des fils d'un mètre depuis une hauteur d'un mètre (Fig. 8.a-b). Les courbes aléatoires des fils obtenus après la chute sont fixées sur des toiles, créant trois nouvelles unités de mesure irrégulières et uniques, remettant en question la précision et l'objectivité des étalons de mesure.

Les « **pistons de courant d'air** », du domaine de la mariée, sont réalisés en photographiant un morceau de tulle carré flottant dans un courant d'air. Les contours de trois clichés sont ensuite reproduits dans la « voie lactée » (Fig. 8c).

Les **neuf tirés de canon** symbolisent l'élan de désir des célibataires vers la mariée, représentés par des trajectoires violentes et inaccessibles. Leur position correspond aux points d'impact aléatoires, obtenus en projetant des allumettes

⁵⁶ Molderings, Brogden, et Molderings, *Duchamp and the Aesthetics of Chance*, 70.

couvertes de peinture avec un canon jouet sur le verre disposé à l'horizontale (Fig. 8d).

Enfin, les **tamis** sont le lieu où le gaz d'éclairage subit diverses modifications d'état au terme desquelles il devient un liquide explosif. Ils ont été conçus en laissant s'accumuler pendant des mois la poussière à la surface du panneau du *Grand Verre* placé à l'horizontale (Fig. 9a). L'idée d'utiliser la poussière pourrait venir de la lecture de Jarry, où le Dr Faustroll portait « de minuscules petites bottes grises avec des couches uniformes de poussière soigneusement préservées sur elles...depuis de nombreux mois... »⁵⁷.

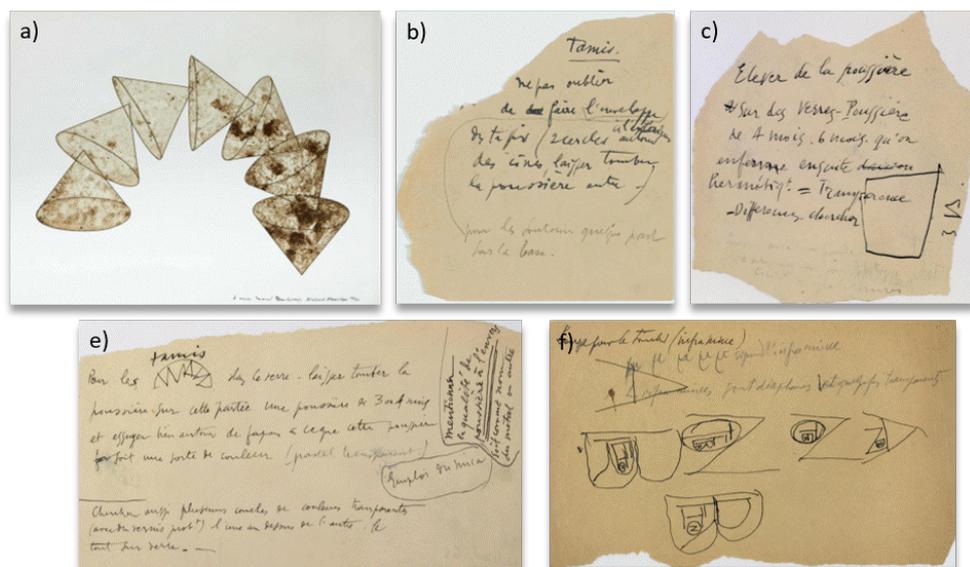


Figure 9. a) Les tamis, Richard Hamilton (2011)⁵⁸, notes de Duchamp : b) tamis⁵⁹, c) élever la poussière⁶¹, d) pour les tamis dans le verre⁶⁰, f) Loupe pour le toucher (infra mince)⁵⁷.

Avec la poussière, Duchamp explore les petites dimensions, les infimes différences, les épaisseurs subtiles. Le **hasard** devient ici un opérateur agissant à une

⁵⁷ Alfred Jarry, *Gestes et opinions du docteur Faustroll*, 1911.

⁵⁸ <https://www.museoreinasofia.es/en/collection/artwork/sieves>

⁵⁹ <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/cGXeMe>

échelle infraperceptible où l'accumulation de poussière symbolise des interactions fines et quasi invisibles, gouvernées par le clinamen. Elle révèle ce qui échappe habituellement au regard, tout en explorant l'idée des processus naturels comme forme d'art. Mais comment représenter ce qui échappe à notre perception ? Pour franchir cette limite, Duchamp introduit un nouvel outil conceptuel : l'**inframince**⁶⁰.

L'inframince est une opération heuristique qui permet à Duchamp d'explorer ce qui dépasse les limites du perceptible. Ce concept constitue une démarche expérimentale qui élargit le champ de l'expérience sensorielle. Il se manifeste alors comme une forme du sensible au-delà du seuil de perception et d'intelligibilité, que ce soit dans l'audible, l'olfactif ou le tactile. On retrouve cette exploration, pouvant être associée à la poussière, dans certaines notes de la *Boîte verte*, (Fig. 9b-e) : « Loupe pour le toucher (infra mince) μμμμ séparant l'infra mince »⁶¹, « Transparence de l'infra-mince. Suivant le matériau employé l'infra mince donne des transparences calculables par un faisceau de lumière de plus en plus fort [...] »⁶², « Physiq̄t infra mince est-il réalisable à une valeur de μ – demander ? »⁵⁷.

Duchamp adopte une approche polysémique dans son utilisation de la poussière, ce qui laisse entrevoir trois objectifs :

- Le premier est **temporel**. La chute de la poussière représente l'écoulement du temps. Nous retrouvons cette idée dans les carnets de Leonardo da Vinci où le temps pourrait être mesuré par l'accumulation de poussière sur du verre savonné⁶³. Mais encore une fois, en distendant les lois de la physique, il ne

⁶⁰ Thierry Davila, *De l'inframince. Brève histoire de l'imperceptible, de Marcel Duchamp à nos jours*, (Paris : Du regard, 2010).

⁶¹ Marcel Duchamp, *Loupe pour le toucher (infra mince)...*, notes, 1912-1968, Centre Pompidou. <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/cjrMxe>

⁶² <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/cGboLpG>

⁶³ da Vinci Leonardo, *The Notebooks of Leonardo Da Vinci* (Project Gutenberg, 2004), <http://www.gutenberg.org/ebooks/5000>.

s'agit pas dans *Le Grand Verre* d'un temps physique, comme forme a priori du sensible, mais plutôt, à la manière de Bergson, d'un temps fondamentalement lié à la notion de durée. Le temps s'écoulerait continuellement, comme une succession d'instant. Lié aux consciences qui le perçoivent, le temps ne peut être objectivement mesurable.

- Le deuxième est **pictural**. La poussière est utilisée en tant que pigment, comme expliqué dans la note intitulée « pour les tamis dans le verre »⁶⁴ où Duchamp écrit qu'il faut « laisser tomber la poussière sur cette partie, une poussière de 3 ou 4 mois et essuyer bien autour de façon à ce que cette poussière soit une sorte de couleur (pastel transparent) ».
- Le troisième est **plastique**. La poussière est utilisée comme matière plastique pour aller au-delà de l'art rétinien, comme indiqué dans la note « retard en verre : employer retard au lieu de tableau ou peinture ; tableau sur verre devient retard sur verre – mais retard en verre ne veut pas dire tableau sur verre -, c'est simplement un moyen d'arriver à considérer que **la chose en question n'est plus un tableau [...]** »⁶⁵.

Cette chose [qui n'est plus un tableau] nous renvoie à une autre œuvre majeure de l'art moderne : *Élevage de poussière*, une photographie réalisée par Man Ray en 1920 et intégrée par Marcel Duchamp dans les documents de la *Boîte verte* (Fig. 10).

⁶⁴ Marcel Duchamp, *Pour les tamis dans le verre*, notes, 1912-1915, Centre Pompidou. <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/cdq5Xg>

⁶⁵ Marcel Duchamp, *Sorte de sous-titre / Retard en Verre*, notes, 1912-1915, Centre Pompidou. <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/cMdzBoA>

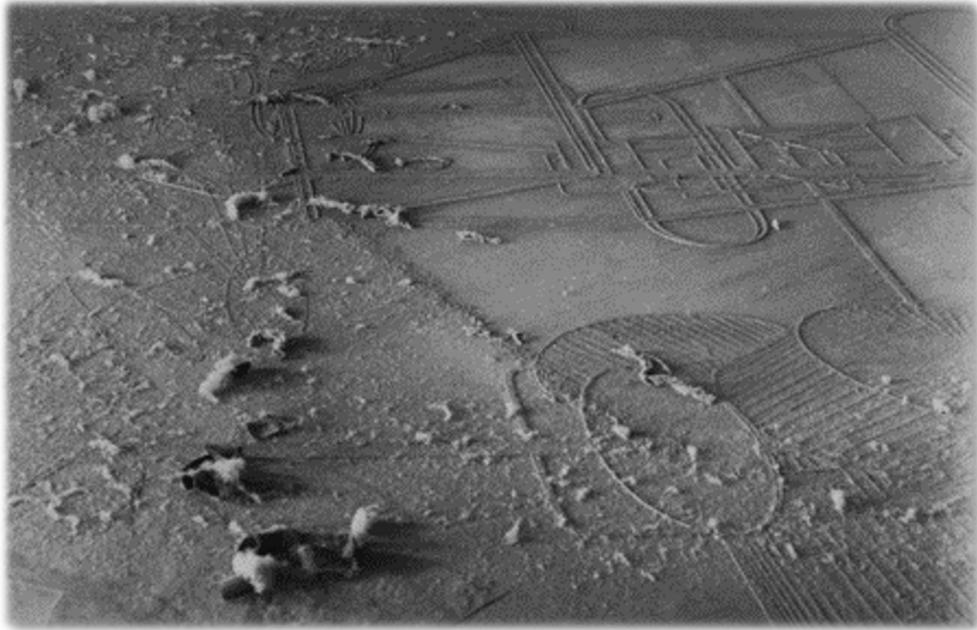


Figure 10. Man Ray, *Élevage de poussière*, 1920, tirage gélatino-argentique.

Élevage de poussière représente une vue aérienne de la surface du *Grand Verre* sur laquelle Duchamp laisse délibérément s'accumuler de la poussière pendant son séjour à Paris, comme décrit dans la note « Elever de la poussière sur des verres. Poussière de 4 mois, 6 mois qu'on enferme ensuite »⁶⁶.

La photographie a été publiée pour la première fois le 1er octobre 1922 dans la revue *Littérature*, puis reproduite le 1er décembre 1924 dans la préface du premier numéro de *La Révolution surréaliste*. La revue *Littérature* (1919-1924) lie le dadaïsme et les nouvelles préoccupations qui s'exprimeront dans *La Révolution surréaliste* (1924-1929).

Bien qu'*Élevage de poussière* soit une photographie réalisée par Man Ray, son statut reste ambigu. Il est difficile de déterminer si elle doit être considérée uniquement comme une création artistique de Man Ray ou comme un enregistrement

⁶⁶ <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/cajbngG>

lié à l'œuvre de Marcel Duchamp. Cette distinction est cruciale pour nous, car nous souhaitons démontrer qu'*Élevage de poussière* est avant tout une œuvre d'art conçue par Duchamp pour explorer artistiquement l'infravisible scientifique. Plusieurs indices semblent néanmoins soutenir cette seconde interprétation.

Tout d'abord, dans les deux publications précédemment mentionnées, l'image est utilisée pour accompagner des articles dédiés à l'art de Duchamp plutôt qu'à celui de Man Ray. David Company, écrivain et commissaire d'exposition, remarque que dans la revue *Littérature* l'image est reproduite en pleine page, adoptant la position verticale qu'occupera *Le Grand Verre*⁶⁷. Cela va à l'encontre de la pratique habituelle qui consistait à faire pivoter les images horizontales pour occuper toute la page verticale, correspondant davantage aux conventions de la photographie.

Élevage de poussière, qui prend la forme d'une épreuve collotypique, fait partie des quatre-vingt-treize notes de la *Boîte verte*, où l'on trouve au verso, en bas à droite, le crédit « photo Man Ray », et en bas à gauche, « élevage de poussière »⁵². Ces éléments, imprimés en minuscule correspondent à l'informalité des autres notes de la *Boîte* et ressemblent davantage à une description ou à une légende qu'à un véritable titre.

Enfin, vers octobre 1920, Duchamp écrit à sa sœur, Suzanne Crotti, que Man Ray venait de prendre « une vue aérienne de l'élevage de poussière »⁶⁸, comme s'il s'agissait d'un document de travail plutôt que d'une photographie d'art.

⁶⁷ David Company, *A Handful of Dust: From the Cosmic to the Domestic*, Second edition. (London: Mack, 2017).

⁶⁸Company.

EXPLORATION CEREBRALE DE L'INFRAVISIBLE SCIENTIFIQUE

Au-delà de ces deux interprétations – une œuvre photographique de Man Ray ou un document de travail de Duchamp – une troisième interprétation pourrait être envisagée : *l'Élevage de poussière* pourrait être considéré comme une véritable expérience d'art cérébral, conçue selon le protocole développé par Duchamp, tout en faisant partie intégrante du dispositif lié au *Grand Verre*. Le système poussière/notes/photo ferait alors partie intégrante d'une expérience artistique, au même titre que les autres éléments présents dans le *Grand Verre*.

Malgré la richesse des recherches sur Marcel Duchamp et sur le *Grand Verre*, cette corrélation n'a pas encore été examinée dans la littérature. Si l'on soutient que la *Boîte verte* a servi de cahier de laboratoire artistique, fonctionnant comme un fil d'Ariane pour l'interprétation du *Grand Verre*, la présence, parmi les autres documents, d'une image d'*Élevage de poussière* semble s'inscrire dans une réflexion plus large sur la manière dont Duchamp a élaboré son œuvre la plus énigmatique. En effet, l'intégration de cette image dans l'univers complexe du *Grand Verre* interroge les intentions sous-jacentes de l'artiste et la manière dont des éléments apparemment anodins, telle qu'une simple photographie de poussière, ont pu contribuer à l'élaboration d'une expérience d'art cérébral.

Nous formulons l'hypothèse qu'au-delà de ses fonctions apparentes liées aux dimensions temporelles et picturales, la poussière a été intentionnellement employée par Duchamp comme un matériau plastique essentiel. Par ce choix, Duchamp chercherait à établir un dialogue entre deux dimensions subtiles : d'une part, l'infra-perceptible scientifique, c'est-à-dire ce qui échappe à la perception directe mais existe à une échelle microscopique ou invisible – ce qui, par analogie, a permis à Jean

Perrin de démontrer l'existence de la réalité moléculaire –, et d'autre part, l'inframince artistique, un concept qu'il a lui-même développé pour désigner des phénomènes d'une finesse imperceptible. La poussière, avec ses caractéristiques physiques et son association naturelle à la décomposition et au passage du temps, deviendrait alors un pont conceptuel entre ces deux mondes. Duchamp utiliserait ainsi cet élément banal pour explorer les frontières de la perception et de la matière, invitant le spectateur à percevoir l'invisible et à questionner la nature même de l'art et de la réalité.

Le travail de Linda Henderson, *Duchamp in Context*, démontre non seulement que Duchamp connaissait les découvertes liées à l'infravisible scientifique, mais qu'il les a aussi réinterprétées et intégrées dans la conception du *Grand Verre*⁶⁹: la mariée, réduite à un état squelettique, ferait référence à l'imaginaire dérivant des expériences associées aux rayons X ; la communication entre la mariée et les célibataires serait possible grâce aux ondes hertziennes ; et la télégraphie sans fil et le gaz d'éclairage serait associés aux expériences sur la liquéfaction des gaz et la théorie cinétique des gaz.

Si ces éléments sont en quelque sorte une interprétation allégorique de la dimension infraperceptible, l'opération réalisée avec la poussière est différente, dans la mesure où cet élément infraperceptible est utilisé directement comme matière plastique. En intégrant la poussière en tant qu'élément inframince, Duchamp crée un lien avec la cinétique des gaz, et par ricochet avec Jean Perrin et sa démonstration de l'existence de la réalité moléculaire.

⁶⁹ Linda Dalrymple Henderson, *Duchamp in context: science and technology in the large glass and related works*, Princeton University Press (Princeton, N.J., 2005).

En effet, Jean Perrin établit un lien entre le mouvement brownien – observé dans le comportement de particules microscopiques en suspension – et les propriétés invisibles des atomes, prouvant ainsi la réalité moléculaire. Ses recherches reposent sur l’analogie entre l’activité des molécules de gaz et celle des particules en suspension colloïdale, telles que la poussière, validant ainsi la prédiction de Poincaré : « ... le mouvement brownien observé au microscope est sur le point de nous révéler quelque chose d’analogue à la variété infinie qui... se dissimule sous l’apparence uniforme d’un gaz ».

L’analogie est pour Perrin un moyen de dépasser l’observable et d’imaginer une réalité qui va au-delà des données immédiates, en expliquant le « visible compliqué par de l’invisible simple »⁷⁰. De même, chez Duchamp, la poussière permet la création d’une analogie, ouvrant le passage vers l’exploration de l’inframince artistique. La poussière, par ses dimensions, est le trait d’union entre deux mondes : celui qui est perceptible à nos sens et celui qui ne l’est pas, l’infraperceptible.

Par ailleurs, dans *l’Élevage de poussière* on retrouve l’approche méthodologique utilisée par Duchamp dans la réalisation de ses expériences d’art cérébral analysées plus haut (3 pistons de courant d’air, les tubes capillaires et les neuf tirés de canon), avec la différence qu’ici le hasard, en tant qu’opérateur artistique, agit à une échelle infravisible.

Tout d’abord, la tombée de la poussière, dont les mouvements sont contrôlés par le clinamen, permet à Duchamp d’appliquer son esthétique de l’indifférence pour s’éloigner de la notion du goût. Comment créer un élément plastique avec pour seul matériau la poussière, alors qu’entre 1915 et 1923 il était impossible de manipuler la

⁷⁰ Perrin, *Les atomes*.

matière à des échelles infraperceptibles ?⁷¹ Dans *Le Grand Verre* la poussière se dépose sur les reliefs des différents éléments le composant. Elle révèle ainsi les formes cachées des structures complexes, créant un jeu d'ombres et de lumières qui accentue leurs contours et leurs détails. Au-delà de cet aspect purement visuel, la poussière offre une dimension supplémentaire, une "méta-vision", qui dépasse la simple observation des formes. En effet, Duchamp pourrait avoir utilisé la poussière non seulement pour souligner la matérialité de l'œuvre, mais aussi pour introduire une nouvelle interprétation du *Grand Verre*. Ainsi, la poussière devient un véritable outil de réflexion esthétique et conceptuelle. Elle ne se contente pas de décorer ou d'agrémenter la surface du *Grand Verre* ; elle modifie son sens, apportant une nouvelle profondeur à l'œuvre et incitant le spectateur à s'interroger sur la frontière entre le visible et l'invisible, le tangible et l'intangible. Duchamp offre ainsi une « métavision », une perspective qui dépasse l'objet observé pour explorer la manière dont notre perception peut être modifiée par des éléments normalement ignorés, comme la poussière elle-même, et en étendant cette réflexion à des dimensions artistiques et philosophiques bien plus vastes.

En dernier lieu, non moins important, nous souhaitons interroger la nature de la collaboration artistique entre Marcel Duchamp et Man Ray. Nous avons vu que bien que la photographie ait été réalisée par Man Ray, plusieurs indices suggèrent que l'intention artistique proviendrait de Duchamp. Pourquoi aurait-il alors demandé à Man Ray de prendre cette photo ? Une explication pourrait être qu'avec l'*Élevage de poussière*, Duchamp développerait d'avantage son exploration de l'indifférence, en y ajoutant une nouvelle dimension. En plus de l'opérateur hasard, qui reste un facteur essentiel, Duchamp introduirait l'intervention d'une tierce personne dans le processus créatif. En d'autres termes, Man Ray deviendrait l'agent matériel d'une expérience

⁷¹ Cela est aujourd'hui possible grâce aux progrès des nanotechnologies.

conçue par Duchamp, un prolongement de l'idée de l'artiste qui passe par l'action d'un autre. Ce processus de délégation transforme l'acte créatif en un échange, où l'œuvre est non seulement le produit de l'intervention d'un autre mais aussi le reflet d'une idée qui transcende les frontières traditionnelles de l'art.



Figure 11. Nanoart : a) Alessandro Scali et Robin Goode, *Beyond hercules columns*, 2006, nanolithographie sur plaque de silicium ; b) Jonty Hurwitz, *Cupid and Psyche, Second Kiss*, 2014, impression 3D à deux photons, résine et or ; c) Michel Paysant, *OnLab*, 2010, nanolithographie sur une plaque de silicium et dépôt d'or.

DE LA PATAPHYSIQUE DE L'INFRAMINCE (ÉLEVAGE DE POUSSIÈRE) AU NANOART

Pour conclure, nous effectuons un parallèle entre l'*Élevage de poussière*, les recherches de Duchamp sur l'inframince et ce qui est généralement désigné par le terme « nanoart ».

Le nanoart est une forme d'art qui émerge au début des années 2000 et qui est caractérisée par l'utilisation de nanotechnologies de pointe, telles que la microscopie électronique à balayage (MEB) et à transmission (MET), la lithographie optique et électronique, ainsi que des outils issus des nanosciences. La manipulation, l'agencement et le façonnage de structures micro et nanométriques permettent de créer des œuvres à une échelle infraperceptible, révélant ainsi des aspects de la réalité qui échappent à notre perception quotidienne (Fig. 11).

En fusionnant esthétique, science et technologie, ces œuvres ne se contentent pas d'explorer la matière à des niveaux microscopiques, mais mettent en lumière des dimensions hors de portée de notre perception habituelle. Le nanoart nous invite à repenser notre compréhension du monde, à la fois dans sa matérialité et dans la manière dont nous l'expérimentons⁷²⁷³⁷⁴. Cette pratique artistique questionne les frontières entre l'art, la science et les diverses manières dont nous percevons le monde à des échelles extrêmes.

Ces définitions révèlent une démarche proche de celle de Duchamp, qui cherche à explorer artistiquement un espace situé au-delà du perceptible. À une époque où manipuler l'infravisible est pratiquement impossible, Duchamp utilise la poussière comme matériau pour concevoir une œuvre interrogeant les limites de la perception. Bien que souvent considérée comme banale et éphémère, la poussière lui permet d'établir une analogie avec les structures moléculaires. Ce matériau minuscule et difficilement perceptible devient alors un outil artistique pour suggérer un monde invisible, accessible uniquement par un changement d'échelle ou de perspective.

Cela ne signifie pas que Duchamp ait directement influencé les artistes du nanoart, ni que ces derniers revendiquent consciemment son héritage. Il s'agit plutôt d'un parallèle conceptuel : comme les artistes du nanoart, Duchamp repousse les limites de la perception, invitant le spectateur à reconsidérer les éléments invisibles ou négligés de la réalité. Son travail avec la poussière met subtilement en valeur ce qui est généralement perçu comme insignifiant, tout comme le nanoart exploite les

⁷² Stefano Éditeur scientifique Raimondi, *Nan°art: vedere l'invisibile* (Milano, Italie: Skira, 2007).

⁷³ Anne Sauvageot, Xavier Bouju, et Xavier Marie, *Images & mirages nanosciences: regards croisés* (Paris, France: Hermann, 2011).

⁷⁴ Paul Thomas, *Nanoart: The Immateriality of Art / Paul Thomas*. (Bristol: Intellect, 2013).

structures microscopiques pour révéler un monde imperceptible. Ce rapprochement souligne une ambition commune : élargir le champ de l'expression artistique en invitant le public à explorer des dimensions au-delà de la perception visuelle immédiate.