

Raconter la science : autobiographies et biographies de scientifiques entre hasard et nécessité

Les articles de cette septième livraison de *Mnemosyne, o la costruzione del senso*, traitent des auto/biographies d'hommes de sciences, de leurs eurêka, de leur ethos. Comme toujours, pour manifester la vocation pluriculturelle de la revue, cette introduction est présentée en français, en italien et en anglais, les trois langues dans lesquelles les différents articles sont écrits, chacun introduit par un abstract en anglais et dans la langue de l'article.

Les essais s'inscrivent dans quatre grandes lignes directrices : I) la conception de la science et l'expérience directe ; II) l'eurêka ! ; III) le cinéma et l'image de l'homme de science ; IV) l'interrelation entre humanités et sciences naturelles et mathématiques.

Depuis l'antiquité, une certaine image de l'homme de science prédomine. Intelligence, curiosité, intuition et discipline extrême, tête dans les nuages, sont les caractères paradigmatiques d'Archimède, l'ancêtre des scientifiques. Tite-Live, Plutarque, Athénée, Proclus, ont écrit les épisodes d'une vie vouée à la science. Vitruve raconte qu'Archimède courait nu dans les rues de Syracuse en criant *εὕρηκα, eurêka, j'ai trouvé !*, après avoir eu dans sa baignoire l'intuition du calcul du poids spécifique, c'est-à-dire comment établir la valeur arithmétique du rapport poids/volume. L'eurêka d'Archimède, comme la pomme de Newton, comme le petit Joseph Meister de l'expérimentation de Louis Pasteur, et la fameuse formule $E=mc^2$ d'Einstein, deviennent des métonymies d'expériences scientifiques complexes, produites dans la longueur du temps, et la vie comme la mort de ces hommes prennent des accents hagiographiques. Dans un passage devenu célèbre, Plutarque raconte la mort d'Archimède :

« Tout à coup il se présente à lui un soldat qui lui ordonne de le suivre pour aller trouver Marcellus. Il refuse d'y aller jusqu'à ce qu'il ait achevé la démonstration de son problème. Le Romain, irrité, tire son épée et le tue ». (*Vie de Marcellus*, 19, 9). Valerius Maximus ajoute dans *Factorum et dictorum memorabilium libri IX, VIII*, qu'Archimède, avant de mourir, dit à son bourreau : « Noli, obsecro, istum disturbare » (« Je t'en prie, n'abîme pas ce dessin »). Autant d'écrits

¹ On trouvera ci-après les versions en italien et en anglais de cette introduction.

qui montrent parfaitement comment, en se nourrissant de réalité et de fantaisie, on a forgé une image idéale de l'homme de science qui se répercute jusque dans les publications de divertissement. Gyro Gearloose, dont le nom signifie à peu près « qui tourne en roue libre » (en français : Géo Trouvetou), principal personnage d'une bande dessinée de Walt Disney, vit dans un habitat chaotique, où il développe ses recherches. Il ne cède pas aux demandes mercantiles de Scrooge McDuck (Balthazar Picsou) pour poursuivre avec obstination ses calculs, et vérifier ses hypothèses. Et que dire des professeurs Tournesol et autres Pacôme de Champignac, ces aimables savants fous de nos bandes dessinées ?

Une exposition *Archimède, Arte e scienza* (Rome, Musées du Capitole, 2013-2014) a illustré ses découvertes et son influence au fil du temps. Piero de la Francesca, Galilée, Kepler et Newton se sont inspirés de ses études. Galilée l'a reconnu comme son grand maître, celui qui a su tirer de l'expérience les lois qui gouvernent la nature. Des faits réels et des attentes imaginaires ont façonné la figure du parfait homme de science. Aujourd'hui, même si le prix Nobel donne une grande visibilité aux découvertes, les images que nous en avons sont moins frappantes que celles du passé préindustriel et pré-électronique. En fait, des études conduites en équipe, et souvent parallèlement dans plusieurs pays, l'utilisation de moyens d'expérimentation sophistiqués, etc., rendent moins reconnaissables qu'auparavant les résultats scientifiques, peu spectaculaires par rapport, par exemple, à la découverte du vaccin contre la variole d'Edward Jenner, la radio de Guglielmo Marconi, le levier d'Archimède, ou le télescope de Galilée. L'image qu'on a de ces scientifiques renvoie à l'expérience directe, héritage d'une façon séculaire de concevoir et recevoir la science. Aujourd'hui, une expérimentation conduite avec ses propres sens a un poids quasi inexistant.

Voir avec ses propres yeux, recommandait Comenius, et Galilée invitait le Tribunal de l'Inquisition – qui, fidèle à la pensée d'Aristote, se contentait de répéter *Ipse dixit* – à regarder dans le télescope. La vérification directe a longtemps représenté la colonne vertébrale de la science, et le célèbre *eurêka* correspondait au moment reconnu et reconnaissable d'une découverte, comme quelque chose qui s'illumine dans la tête. Filament (Little Helper), un petit robot adjoint de Géo Trouvetou, est muet, très intelligent, et a une ampoule en guise de tête.

I) *La speranza : l'esperienza*. C'est aux écrits autobiographiques de Leonardo que Marina Della Putta Johnston consacre son étude. Leonardo est un exemple frappant de cette obstination à soutenir comment et combien l'expérience est un moment fondateur non seulement de la science, mais aussi de l'art. Quelques rares écrits autobiographiques, venant principalement de sa correspondance, ont inspiré de nombreux biographes qui ont voulu reconstruire sa vie. Le ca-

ractère extraordinaire de celle-ci, de même que la rareté des témoignages sur son existence, ont contribué à alimenter une grande production de biographies : certaines œuvres veulent combler des vides, ou des moments restés inexplicables, d'autres sont des romans. Malgré la grande considération dont il a joui pendant sa vie comme inventeur, ingénieur et peintre, Leonardo, « omo senza lettere »² comme il le dit lui-même (en répondant implicitement à ceux qui ridiculisaient sa préparation peu brillante dans le domaine des lettres) dans la célèbre lettre de 1482, veut revendiquer ses qualités, défendre son amour-propre :

Je sais bien que pour n'être pas un homme de lettres, quelque prétentieux pensera raisonnablement de me pouvoir blâmer en affirmant que je suis un homme sans lettres. Gens stupides. Ils ne savent pas que je pourrais, ainsi que Marius répondit aux patriciens romains, oui, je pourrais, moi, répliquer en disant que ceux-là mêmes qui se parent des fatigues d'autrui ne me daignent pas accorder les miennes. Ils ne savent pas que mes résultats sont tirés de l'expérience, et non de la parole d'autrui³.

Leonardo, qui travaillait dans des cours où pullulaient des astrologues, prophètes, alchimistes et nécromanciens « menteurs interprètes de nature »⁴, revendique la primauté de *la sperienza*, l'expérience.

« Pour Leonardo – écrit Marina Della Putta Johnston dans son article – seul est vrai ce qui peut être vu, observé, expérimenté, ou qui peut être créé pour l'art selon la méthode de la nature et de ses lois, et pour que telle vérité puisse être préservée il est nécessaire qu'elle ne soit pas transmise verbalement, mais qu'elle soit exprimée visiblement ». La peinture aussi est une expression mathématique pour Leonardo. La profonde conviction que la *sperienza* est à la base de tout savoir, fût-il l'ingénierie, la géométrie, la mathématique ou la peinture, se perçoit aussi dans sa manière d'écrire lorsqu'il transmet ses connaissances. Comme le précise Della Putta : « Celui qui 'enseigne', pour Leonardo, est généralement une figure déictique, indiquée par des expressions comme 'ici, cette [Leonardo fait probablement référence à quelque figure géométrique ou à un instrument] démontre/enseigne' ou 'regarde bien et ici tu apprendras' ».

² Cette célèbre expression apparaît dans le titre du recueil dirigé par da Giuseppina FUMAGALLI, *Omo senza lettere*, Firenze, Sansoni, 1952, un livre de référence important dans la bibliographie léonardienne.

³ LEONARDO DA VINCI, *L'uomo e la natura*, Mario DE MICHELI dir., Milano, Feltrinelli, 1984, p. 44.

⁴ *Codice Atlantico*, 207.

Du reste Piero della Francesca, que Leonardo admirait, prend le disciple par la main dans son célèbre *De prospectiva pingendi*, un syllabus écrit en vulgaire sous un titre qui renvoie à la fois au latin et au vulgaire : *prospectiva* en latin se dit *perspectiva*. Pour Piero della Francesca, aucune théorie ne peut s'abstraire de la géométrie, toute donnée se situant dans l'espace. Il écrit ce texte à la première personne « ho dicto dato l'ochio se intende essere posto in quello luogho dove stiamo a vedere il piano asignato » (1/12)⁵. (« Si je dis un point de vue donné, je signifie le point où l'on se place pour voir le plan déterminé ; si je dis un plan déterminé, je signifie le plan dont tu auras choisi par avance la taille »⁶). Le livre est un extraordinaire exemple de conduite *live*, où le *je* est la mesure d'un enseignement direct, expérimental, d'un maître qui communique sa pratique, son savoir, un savoir qui n'est jamais pensé comme un absolu.

II) *Eurêka. La découverte et l'invention*. Mettre l'accent sur le caractère fortuit des découvertes, (comme les lois gravitationnelles définies à la suite de la chute d'une pomme, selon le récit répété à plusieurs reprises par Newton, y compris, semble-t-il, avant de mourir), a commencé à prendre pied au fur et à mesure que l'homme de science gagnait la liberté de réfléchir de façon autonome au-delà des diktats théologiques, et de se soustraire à l'hégémonie du transcendant. Même si Voltaire, par exemple, parle d'un démiurge, d'un grand horloger, cette entité n'interfère pas avec les êtres humains. Ainsi Voltaire s'autorise à affirmer ses idées en toute liberté. Cette autonomie de l'homme de science de se vivre comme individu sans soumission au domaine du transcendant (et de pouvoir l'affirmer *expressis verbis*) est plutôt récente.

L'univers, interprété comme création divine, et ses représentations ont longtemps influencé des poètes et des hommes de science. Durant des siècles, les inventions se sont légitimées dans une vision transcendantale. May Chehab examine dans son essai la manière dont le sujet poétique, biographique ou autobiographique, le *moi-Soleil*, prend acte des représentations changeantes de l'univers.

Se sentir fils des étoiles, d'un univers *créé*, a été une constante culturelle qui dans ses termes les plus populaires conduit, à travers la consultation des rubriques astrologiques, à orienter sa propre vie. On rappelle au passage la recherche d'Adorno⁷ dans laquelle il a analysé les horos-

⁵ Cf. : p. 7v du manuscrit original sur le site de la Biblioteca digitale Reggiana <http://digilib.netribe.it/bdr01>.

⁶ Piero DELLA FRANCESCA, *De la perspective en peinture*, préface d'Hubert DAMISCH, postface de Daniel ARASSE, traduit par Jean-Pierre LE GOFF, Paris, In Media Res, 1998, p. 56.

⁷ Theodor ADORNO, *Stelle su misura*, Torino, Einaudi, 2011. *The stars down to earth*, Heidelberg, Jahrbuch für Amerikastudien, 1957.

copies du *Los Angeles Times* en 1952-1953, mettant en relief la vacuité et les contradictions. Résidu culturel archaïque, l'horoscope de grande consommation traduit en termes de marchandisation des instances culturelles complexes, théologiques, qui sont de tradition constante dans toutes les cultures.

La *Divina commedia* est une autobiographie particulière, où Dante s'inscrit dans un univers donné ; quelle que soit la liberté qu'il prend comme témoin de son temps en vouant aux enfers des personnalités contemporaines ou en les promouvant au paradis, il condamne Ulysse, parce qu'il a osé briser la Loi, parce qu'il ne s'est pas inscrit dans des diktats divins⁸. Ulysse est aux enfers sous forme de flamme, avec Diomède. C'est la peine que Dante destine aux fraudeurs : devenir méconnaissables, à cause de leur tendance à se déguiser, à mentir. Et pourtant Ulysse, qui est le double de Dante, selon Jurji Lotman (*La semiosfera*, 1985), interprète dans la *La Divina Commedia* la figure du *sapiens mundi* qui donne priorité au bonheur intellectuel qui le conduira au naufrage. Ulysse perd métaphoriquement et géographiquement la boussole, et il vit une aventure cognitive que Dante même a refusée à un certain moment de sa vie. Ce n'est pas par hasard que le chant XXVI est le plus riche en autocitations, le chant le plus autobiographique. Borges a observé que Dante condamne l'orgueil d'Ulysse, péché dont lui-même n'est pas exempt. Et il fait un voyage de pèlerin vers le ciel, au contraire d'Ulysse qui est englouti par la mer, tiré vers le bas. Dans la configuration de l'univers scientifique-théologique – comme l'écrit May Chehab –, les étoiles font partie du créé de Dieu, et elles ont été un point de repère de la vie de l'homme. Dante aspire au ciel le plus haut ; il se sent soulagé en sortant du bas, des enfers : *E quindi uscimmo a riveder le stelle* (*Inferno*, XXXIV, 139).

Se reconnaître dans un univers existant *ab imis fundamentis* a signifié pour l'homme de science se vivre comme un découvreur plutôt qu'un inventeur. Aujourd'hui toutes ces croyances n'ont plus d'influence et la spécialisation a aussi contribué à affaiblir la portée d'une conception unitaire du cosmos.

Comment les scientifiques racontent-ils le moment de la naissance des idées ? Pourquoi le mythe de l'*eurêka* persiste-t-il dans le temps ? Pour Étienne Klein, « On cherche l'instant de genèse. On adhère volontiers à une 'esthétique de l'instant' qui nous pousse à vouloir saisir le

⁸ Voir : B. BARBALATO, « Littérature et modèles culturels - L'aventureux, menteur, immuable Ulysse homérique a mis à rude épreuve les modèles éthiques de la littérature occidentale », in Jean-Louis TILLEUIL - Jacques CARION, Georges JACQUES, dir., *Aventures et voyages au pays de la Romane*, Cortil-Woton (BE), E.M.E., 2002, pp.15-25.

moment mythique où l'on passe de l'incompris au compris, de l'obscurité à la lumière. On voudrait pouvoir détecter la germination fulgurante des idées révolutionnaires ».

Étienne Klein décrit trois exemples d'eurêka : d'Ampère, de Gauss et de Poincaré. Klein, physicien des particules et philosophe de la science, s'intéresse à la naissance des idées et aux circonstances qui révèlent ce moment. « Le savant », écrit Klein en se référant aux idées que Bachelard énonce dans *La formation de l'esprit scientifique*⁹ :

se doit de résister à la pente imaginative du langage pour élaborer rigoureusement ses concepts; le poète, lui, doit échapper à la structure simplement logique du langage pour produire des métaphores inouïes. Mais en réalité, la raison scientifique et l'imagination poétique agissent de conserve puisqu'elles ont en commun de mettre l'esprit en branle, de ne pas se satisfaire des évidences premières, et surtout de se défier du sens commun.

Les découvertes ne sont que le fruit d'une répétition obsessive de gestes et d'une méthode constante, mais viennent de nombreuses autres conjonctures, inattendues.

Ampère identifie de cette manière son *eurêka* : « Pendant plusieurs jours, j'avais promené l'idée avec moi, continuellement. Enfin, *je ne sais comment*, je l'ai trouvée en même temps qu'un grand nombre de considérations curieuses et nouvelles concernant la théorie de la probabilité »¹⁰.

Klein rapporte également les témoignages de Gauss et de Poincaré qui manifestent comment, dans un moment d'interruption de la routine, une solution est survenue comme un éclair. Dans son argumentation, Klein renvoie aux lettres de Wolfgang Pauli qui constituent une source inépuisable pour comprendre l'origine de ses découvertes scientifiques. Gustav Jung fut très frappé par les récits de rêves de Pauli parce qu'ils faisaient référence au symbolisme du Mandala.

La neurobiologiste Rita Levi Montalcini, à qui je me suis moi-même intéressée, a tenu des journaux intimes systématiquement, pendant toute sa vie. Elle s'est constamment interrogée sur la façon dont naissent les idées : « Plus le temps passe et plus je suis persuadée que ce qui compte n'est ni la compétence ni l'habileté technique, mais l'imagination et le goût de

⁹ Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, Vrin, 1938.

¹⁰ Louis DE LAUNAY, *Le Grand Ampère*, Paris, Librairie Académique Perrin, 1925.
<http://www.anales.org/archives/x/ampere-launay.html>

l'aventure »¹¹. Après une découverte survenue fortuitement, Stanley Cohen (prix Nobel de médecine avec Rita Montalcini en 1986), lui avait dit : « Rita, je suis désolé, mais avec ça, nous avons épuisé notre réserve de chance. À partir de maintenant, nous ne pourrons plus compter que sur nous-mêmes »¹².

Selon elle, des temporalités diverses gouvernent les humanités et les sciences. Pour la recherche en neurobiologie, elle tisse l'*éloge de l'imperfection* : la science est placée sous le signe du *fatum* (pouvoir dire *eurêka* est purement casuel !) ; par contre l'éthique est nécessaire, non arbitraire, et de longue haleine, et la poésie en est une des plus puissantes expressions. Le dialogue constant entre science et humanité est le noyau fondateur de l'image de soi qu'elle offre.

III) *Science et cinéma*. Avec Michele Emmer, nous touchons aux rapports entre la science et le cinéma. Il explique comment est née sa vocation pour les mathématiques : « En 1959, j'ai vu à l'école un film de Walt Disney, *Donald in Mathmagic Land* »¹³. Michele Emmer, mathématicien, cinéaste, enfant de l'art (il est le fils du metteur en scène Luciano Emmer), nous parle des formes de représentation que le cinéma transmet à propos de l'homme de science. Il est l'auteur de plusieurs livres sur ce sujet et de films scientifiques.

*Fermat's last Theorem*¹⁴ est un film qui montre l'enthousiasme, le dévouement pour les découvertes scientifiques théoriques : en 1994 le mathématicien Andrew Wiles fait la démonstration, trois siècles après son énoncé, du dernier théorème de Fermat (1637).

Ces dernières années, plusieurs films ont traité cet argument : *Dans la maison* de François Ozon, 2012 ; *Au bonheur des maths* de Raymond Depardon et Claudine Nougaret, 2012, documentaire de 32 minutes où neuf mathématiciens nous font partager leur passion, leurs découvertes ; *Comment j'ai détesté les maths*, d'Olivier Peyon, 2013, un long métrage où est racontée une approche des mathématiques faite de passions et de refus par de jeunes élèves et par des professeurs. Le documentaire explore à partir de plusieurs points de vue l'extraordinaire aventure intellectuelle qu'ils vivent grâce à cette discipline. Le film traite aussi de l'enjeu bouleversant et risqué de l'application de modèles mathématiques au domaine financier.

¹¹ Rita LEVI MONTALCINI, *Cantico di una vita*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2000, p. 240.

¹² R. LEVI MONTALCINI, *Elogio dell'imperfezione*, Milano, Garzanti, 1987, p. 204.

¹³ *Donald in Mathmagic Land*, film de Hamilton LUSKE, Scénario de Milt BANTA, Bill BERG, Heiz HABER, USA, Walt Disney, 1959.

¹⁴ Film de Simon SINGH, scénario de S. SINGH, David LINCH, UK, BBC, 1996.

IV) *Science et humanitas*. Francesca Oppedisano parle de Rudolph Steiner, de l'influence que Goethe et Nietzsche ont exercée sur sa conception de l'art et de la science, où la nature se présente comme le produit d'une force créatrice pensante : elle peut et doit être vue pour ce qu'elle peut devenir et pas seulement dans ses formes accomplies. Steiner raconte comment cette faculté de comprendre les langages formels et d'en saisir le devenir et pas seulement le devenu s'est précocement manifestée chez lui.

L'essai de Catrinel Popa traite de Salomon Marcus, mathématicien roumain qui a publié de nombreux livres de poésie, linguistique, sémiotique, en faisant dialoguer ces savoirs entre eux. Marcus estime le rôle des images et des métaphores fondamental dans n'importe quel domaine. Il élabore sa théorie du mouvement horizontal de la connaissance qui transgresse les frontières disciplinaires (transdisciplinarité).

Valérie Narayana s'interroge sur les particularités esthétiques et épistémologiques d'un opuscule intitulé *Le Monde des détails*, publié par le naturaliste Étienne Geoffroy Saint-Hilaire vers 1822. Le bref écrit de Geoffroy Saint-Hilaire se situe entre politique et science, entre une vision unitaire de la création et le naturalisme. Ce n'est pas par hasard que Balzac lui dédia *Le père Goriot* (1835) : « Au grand et illustre Geoffroy Saint-Hilaire, Comme un témoignage d'admiration de ses travaux et de son génie ». Balzac considérait que son œuvre elle-même était proche de la méthode scientifique de Geoffroy.

En 1798, Geoffroy Saint-Hilaire participa à la grande expédition scientifique en Égypte, à la suite de Napoléon. Pour Valérie Narayana : « Ce texte étrange, à la fois autobiographique et biographique, est consacré à l'adolescence de Bonaparte. Cet écrit résume les vues scientifiques du général lors de son expédition en Égypte et révèle un savant décidé à rapprocher les propos du futur empereur de ses propres théories unitaires sur la création ».

Ce numéro est le deuxième que *Mnemosyne o la costruzione del senso* consacre aux relations entre auto/biographies et sciences, et plus généralement à la narration scientifique. Vaste et passionnant domaine, et tellement loin d'être épuisé qu'on y reviendra encore, dans de prochains numéros.

Raccontare la scienza : biografie e autobiografie di scienziati fra caso e necessità

Gli articoli di *Mnemosyne, o la costruzione del senso*, n° 7 trattano di diverse auto/biografie di uomini di scienza, dei loro eureka, del loro ethos. Questa introduzione è presentata in italiano, francese, e inglese, le tre lingue nelle quali i diversi articoli sono scritti, ognuno dei quali è introdotto da una sinossi in inglese e nella lingua dell'articolo stesso.

Possiamo riunire i contributi di questo numero in quattro grandi linee : I) il peso dato all'esperienza diretta ; II) quando si dice 'eureka !' ; III) il cinema e l'immagine dello scienziato ; IV) il rapporto fra humanitas e scienze.

È sin dall'antichità che la figura dello scienziato è tratteggiata emblematicamente. Intelligenza, intuizione, abilità nei calcoli, risoluzione dei problemi, testa fra le nuvole sono i caratteri paradigmatici di Archimede, l'antenato degli scienziati. Tito Livio, Plutarco, Ateneo, Proclo, hanno riportato degli eventi della sua vita e delle sue scoperte. Vitruvio racconta che gridando *εὕρηκα, eureka, ho trovato !* si mise a correre nudo per le strade di Siracusa, avendo avuto nella vasca da bagno l'intuizione del calcolo del peso specifico, cioè come stabilire il valore aritmetico del rapporto peso/volume. L'eureka di Archimede, come la mela di Newton, il piccolo Joseph Meister dell'esperimento di Louis Pasteur, la famosa formula di Einstein $E=mc^2$, si presentano come una metonimia, una parte per il tutto. Delle tre versioni sulla sua morte quella di Plutarco dice : « Ad un tratto entrò nella stanza un soldato romano che gli ordinò di andare con lui da Marcello [Valerio Marcello]. Archimede rispose che sarebbe andato dopo aver risolto il problema e messo in ordine la dimostrazione. Il soldato si adirò, sguainò la spada e lo uccise » (*Vita di Marcello*, 19, 9). Valerio Massimo riporta che Archimede prima di morire abbia detto « noli, obsecro, istum disturbare » (« non rovinare, ti prego, questo disegno ». (*Factorum et dictorum memorabilium libri IX*, VIII, 7, 7). I tanti scritti sulla sua vita mostrano perfettamente come nutrendosi di realtà e fantasia si sia dall'antichità forgiata un'immagine a tutto tondo dello scienziato. In un famoso fumetto *Gyro Gearloose* (in italiano *Archimede Pitagorico*), vive in un'abitazione caotica, dove sviluppa le sue ricerche. Non cede alle richieste

mercantili di Paperon de' Paperoni (Scrooge McDuck) per seguire con ostinazione i suoi calcoli, verificare le sue ipotesi.

Una mostra *Archimede, Arte e scienza* (Roma, Musei capolini 2013-2014) ha illustrato le sue scoperte e la sua influenza nel tempo. Piero della Francesca, Galileo, Keplero, e Newton si sono ricondotti ai suoi studi. Galileo lo ha riconosciuto come suo grande maestro, colui che ha saputo trarre dall'esperienza le leggi che governano la natura. Fatti reali ed attese forgiavano la figura dello scienziato. Oggi, anche se il Premio Nobel dà grande visibilità alle scoperte, abbiamo delle immagini meno marcate di quelle del passato pre-industriale e pre-elettronico. Gli studi condotti in team, spesso contemporaneamente sullo stesso argomento in paesi diversi, l'uso di sofisticati mezzi di sperimentazione, rendono meno riconoscibile l'operato di quanto non lo fosse ad esempio la scoperta del vaccino contro il vaiolo di Edward Jenner, la radio di Guglielmo Marconi, la leva di Archimede o il cannocchiale di Galileo. L'immagine che se ne aveva, riportava sempre all'esperienza diretta, eredità di una maniera secolare di concepire e recepire la scienza.

Oggi tutta la parte di sperimentazione condotta con i propri sensi resta in secondo piano.

Bisogna vedere con i propri occhi diceva Comenio, e Galileo invitava il tribunale dell'Inquisizione, che ripeteva asinescamente *Ipse dixit*, a guardare nel cannocchiale. La verifica diretta ha rappresentato la spina dorsale della storia della scienza, e il celebre eureka corrispondeva al momento riconosciuto e riconoscibile di una scoperta, a qualcosa che si accende nella testa, *luminosa*. Edì, l'aiutante dell'Archimede pitagorico disneyano, ha come testa una lampadina.

1) *La speranza*. Agli scritti autobiografici di Leonardo, Marina Della Putta Johnston destina il suo studio. Leonardo è un esempio straordinario di questa ostinazione a sostenere come e quanto l'esperienza sia un momento fondativo non solo della scienza ma dell'arte.

Dai pochi scritti autobiografici, desunti principalmente dalle lettere, sono scaturite tante biografie che ricostruiscono la sua vita. Leonardo ha in piccola parte predisposto la sua immagine, ma la straordinarietà, e anche la frammentarietà testimoniale sulla sua esistenza, ha contribuito ad alimentare una grande produzione di biografie: alcune intendono riempire dei vuoti, o momenti finora inspiegati, altre sono apertamente opere di finzione.

Malgrado il grandissimo apprezzamento di cui godeva come pittore e ingegnere, Leonardo « omo senza lettere »¹, come scrive, alludendo implicitamente alle critiche che gli venivano mosse per la sua non brillante preparazione in campo letterario, nella sua famosa lettera a Ludovico Sforza del 1482, sente di doversi autoelogiare come uomo di esperienza :

So bene che per non essere io litterato, che alcuno presuntuoso gli parrà ragionevolmente potermi biasimare coll'allegare io essere omo senza lettere. Gente stolta. Non sanno questi tali ch'io potrei, sì come Mario rispose contro a' patrizi romani, io sì rispondere, dicendo quelli che dall'altrui fatiche se' medesimi fanno ornati, le mie a me medesimo non vogliono concedere. Or non sanno questi che le mie cose son più da esser tratte dalla speranza, che d'altrui parola².

Leonardo che si muoveva all'interno di corti che pullulavano di astrologi, profeti, alchimisti e negromanti « bugiardi interpreti di natura »³, rivendica il primato dell'esperienza, dell'osservazione.

« Per Leonardo, – scrive Marina Della Johnston – solo ciò che può essere visto, osservato, sperimentato, o che può essere creato o ricreato ad arte secondo il metodo della natura e le sue leggi, è vero, e perchè tale verità possa essere preservata è necessario che non sia trasmessa solo verbalmente, ma che venga espressa visivamente ». Anche la pittura è una manifestazione matematica per Leonardo. La convinzione che la *sperienza* sia alla base del sapere, e di un sapere che per essere tale non può che essere scientifico, sia esso ingegneria o pittura, si riscontra anche nel modo di scrivere, nel porgere le sue conoscenze. Come specifica Della Putta « Chi 'insegna' per Leonardo è generalmente una figura deitticamente indicata con espressioni come 'qui / questa dimostra / insegna' o 'guarda bene e qui imparerai' ».

Del resto Piero della Francesca, che Leonardo ammirava tanto, prende per mano il discepolo nel suo famoso *De prospectiva pingendi*, scritto in volgare. Piero della Francesca dà al testo un titolo che guarda al latino e al volgare : *prospectiva* in latino si dice *perspectiva*.

Per Piero della Francesca nessuna teoria può prescindere dalla geometria, cioè dal collocare un *datum* nello spazio. Egli scrive in prima persona « ho dicto dato l'ochio se intende essere posto

¹ La celebre espressione compare nel titolo dell'antologia curata da Giuseppina FUMAGALLI, *Omo senza lettere*, Firenze, Sansoni, 1952, che occupa fino ad oggi un posto di rilievo nella bibliografia leonardiana.

² LEONARDO DA VINCI, *L'uomo e la natura*, Mario DE MICHELI dir., Milano, Feltrinelli, 1984, p. 44.

³ *Codice Atlantico*. 207.

in quello luogo dove stiamo a vedere il piano asignato » (1/12)⁴. (Se io dico un dato punto di vista, io intendo significare il punto dove ci si mette per vedere). Il libro è uno straordinario esempio di conduzione dal vivo, dove l' 'io' è la misura di un insegnamento diretto, esperenziale, di un maestro che trasmette la sua pratica, il suo sapere, che non è concepito come un assoluto.

II) *Eureka. La scoperta e l'invenzione*. Mettere l'accento sul carattere fortuito delle scoperte (come le leggi gravitazionali definite a seguito dell'osservazione della caduta della mela, come Newton ha ossessivamente raccontato anche prima di morire) ha cominciato a prendere piede mano a mano che lo scienziato guadagnava la libertà di riflettere autonomamente al di là di diktat teologici e a sottrarsi all'egemonia del trascendente. Il momento dell'intuizione viene collegato ad un percorso personale, indipendente dal resto. Anche se Voltaire parla di un demiurgo, di un grande orologiaio, questi non si intromette, non interferisce. Così Voltaire si autorizza ad affermare le sue idee in piena autonomia. Questa libertà dello scienziato del sentirsi un individuo senza dominii trascendentali (e del poterlo affermare *expressis verbis*) è piuttosto recente.

L'universo inteso come creazione divina e le sue rappresentazioni hanno influenzato per lungo tempo poeti e scienziati. Insomma per molti secoli le invenzioni si legittimavano in un universo frutto di una scienza che lavorava sotto il cappello della teologia. May Chehab mette l'accento sulla carica simbolica del nostro astro principale, il sole, presso i biografi /doxografi, e i poeti, che si sono identificati con esso seguendo le modificazioni che nel corso del tempo si sono avute nel collocarlo e rappresentarlo nell'universo.

Sentirsi figli delle stelle, di un universo *creato*, è stata una costante culturale che nei suoi termini più popolari porta, attraverso la consultazione delle rubriche astrologiche, ad orientare la vita. Si ricorda, tra parentesi, la ricerca di Adorno⁵, condotta sulla rubrica degli oroscopi del « Los Angeles Times » per gli anni 1952-1953, che mette in rilievo le contraddizioni e la vacuità. Residuo culturale o arcaismo, l'oroscopo di largo consumo traduce in termini mercificati delle istanze culturali complesse, teologiche, che hanno una grande tradizione in tutte le culture.

⁴ Cf. : p. 7v del manoscritto originale sul sito della Biblioteca digitale Reggiana <http://digilib.netribe.it/bdr01>.

Ho trascritto le parole in italiano corrente. Quest'opera è stata scritta in età matura da Piero della Francesca, tra gli anni sessanta e ottanta del Quattrocento, e con certezza prima del 1482.

⁵ Theodor ADORNO, *Stelle su misura*, Torino, Einaudi, 2011. *The stars down to earth*, Heidelberg, Jahrbuch für Amerikastudien, 1957.

Un esempio dell'inquadramento del sapere scientifico e umanistico all'interno della teologia è la *Divina commedia*. Dante in questo particolare viaggio autobiografico si iscrive e si muove in un universo dato, e malgrado la grande libertà che si prende come testimone del suo tempo condannando personalità contemporanee all'inferno o promuovendole al paradiso, punisce Ulisse perché ha osato andare oltre il proibito, ha infranto la Legge, non si è iscritto in una cosmogonia e diktat divini⁶. Ulisse è all'inferno sotto forma di fiamma con Diomede. È la dannazione che Dante destina ai frodatori : essere metamorfizzati, irriconoscibili, a causa della loro tendenza a mascherarsi, a mentire. E tuttavia Ulisse, che è l'originale doppio di Dante secondo Jurji Lotman, interpreta ne *La Divina Commedia* la figura del *sapiens mundi* che dà priorità alla conoscenza in sé e per sé, seguendo una felicità intellettuale che porta al naufragio – perde metaforicamente e geograficamente la bussola – e vive un'avventura conoscitiva che Dante stesso ha rifiutato a un certo momento della sua vita. Non è un caso che il canto XXVI sia il più ricco in autocitazioni, il più autobiografico. Borges ha osservato che Dante condanna la superbia di Ulisse, un peccato di cui lui stesso non è esente. Dante fa un viaggio da pellegrino verso il cielo al contrario di Ulisse che è inghiottito dal mare, trascinato verso il basso. Insomma le stelle nella configurazione scientifico-teologica – come scrive Chehab – sono rappresentative di un cosmo creato da Dio, e sono state un riferimento costante nella modellizzazione della vita dell'uomo. *E quindi uscimmo a riveder le stelle* (Inferno XXXIV, 139), è il momento di passaggio dall'oscurità dell'inferno verso l'ascesa al purgatorio e al paradiso.

Il riconoscersi in un universo già scritto per lo scienziato ha significato sentirsi uno scopritore piuttosto che un inventore. Oggi queste osservazioni hanno un peso assai limitato rispetto al passato. La specializzazione estrema ha contribuito a frantumare l'idea di dover iscrivere il proprio lavoro in un tutto armonico e coeso.

Come gli scienziati raccontano il momento della nascita delle idee ? Perché il mito di eureka persiste nel tempo ? « Si cerca l'istante della genesi – scrive Klein –. Si aderisce volentieri a un'«estetica dell'istante» il momento mitico dove si passa dall'incompreso al compreso, dall'oscurità alla luce. Si vorrebbe poter intercettare la germinazione folgorante delle idee rivoluzionarie ».

⁶ Cf. : B. BARBALATO, « Littérature et modèles culturels - L'aventureux, menteur, immuable Ulysse homérique a mis à rude épreuve les modèles éthiques de la littérature occidentale », in Jean-Louis TILLEUIL, Jacques CARION, Georges JACQUES, dir., *Aventures et voyages au pays de la Romane*, Cortil-Woton (BE), E.M.E., 2002, pp.15-25.

Étienne Klein scrive di tre esempi di eureka : di quello d'Ampère, di Gauss e di Poincaré. Klein fisico delle particelle atomiche e filosofo della scienza si è da sempre interessato alla nascita delle idee e alle circostanze che rivelano questo momento. Nel riferirsi a *La formation de l'esprit scientifique* di Gaston Bachelard⁷, scrive :

il sapiente deve resistere all'inclinazione immaginativa del linguaggio per elaborare rigorosamente dei concetti ; e il poeta deve sottrarsi alla struttura semplicemente logica del linguaggio per produrre delle metafore ineguagliabili. In realtà, spiega Bachelard, la ragione scientifica e l'immaginazione poetica agiscono nello stesso senso perché entrambi mettono lo spirito in movimento, non soddisfano le esigenze primarie, e soprattutto sfidano il senso comune.

Le scoperte non sono solo il frutto di un'ossessiva ripetizione di gesti e di una costante metodica, ma fanno i conti con molti altri frangenti. Ampère così individua il suo eureka : «Durante diversi giorni avevo portato a passeggio l'idea con me costantemente. Infine, *non so come*, l'ho trovata allo stesso tempo di un gran numero di considerazioni curiose e nuove concernenti la teoria della probabilità »⁸. Klein riporta inoltre le testimonianze di Gauss e di Poincaré, che rivelano come in un momento di interruzione della routine sia sopraggiunta come un fulmine una soluzione.

La vita e le lettere di Wolfgang Pauli costituiscono una fonte inesauribile per comprendere come abbiano origine le invenzioni scientifiche. Gustav Jung fu molto colpito dal modo col quale Pauli raccontava i sogni utilizzando il simbolismo del Mandala.

Rita Levi Montalcini, di cui io stessa ho studiato gli scritti autobiografici, ha sistematicamente tenuto dei diari nel corso della sua vita. Si è interrogata costantemente sul come nascono le idee : « Più passano gli anni e più mi convinco che quello che conta non è né la competenza né l'abilità tecnica, ma l'immaginazione e il gusto dell'avventura »⁹. Ribadisce come valga una temporalità differente per le *humanitas* e per il lavoro nelle scienze neurobiologiche. Stanley Cohen (Nobel con Rita Montalcini per la medicina, 1986) dopo una scoperta sopraggiunta

⁷ Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, Vrin, 1938.

⁸ Louis DE LAUNAY, *Le Grand Ampère*, Paris, Librairie Académique Perrin, 1925.

<http://www.anales.org/archives/x/ampere-launay.html>

⁹ Rita LEVI MONTALCINI, *Cantico di una vita*, Milano, Raffaello Cortina Editore, p. 240.

fortuitamente aveva detto « Rita sono dispiaciuto, ma con questo abbiamo esaurito la scorta di fortuna che avevamo a disposizione. Da adesso in poi dobbiamo basarci solo su noi stessi »¹⁰. Per la ricerca scientifica tesse l'*elogio dell'imperfezione* : la scienza è porosa, permeabile, segnata dal fato (poter dire eureka è puramente casuale !) contrariamente all'etica che è necessaria, non arbitraria, ha un respiro lungo e duraturo. Il dialogo costante fra scienza e *humanitas* è il nucleo fondativo della visione che offre di se stessa.

III) *Lo scienziato e il cinema*. Michele Emmer spiega come sia cominciata la sua vocazione per la matematica : « Nel 1959, vidi a scuola un film di Walt Disney, *Paperino nel regno della matematica* »¹¹. Michele Emmer, matematico, cineasta, figlio d'arte (di Luciano Emmer), ci parla delle forme di rappresentazione che il cinema ha dato dello scienziato, e del come il cinema abbia contribuito a forgiarne l'immagine. È autore di diversi libri sul rapporto scienza/cinema e di film scientifici.

*Fermat's last Theorem*¹² è un film che ha avuto un grande e inatteso successo, tratta della dedizione e dell'entusiasmo per le scoperte scientifiche teoriche : nel 1994 il matematico Andrew Wiles risolve l'ultimo teorema di Fermat (1637), di cui per tre secoli si era ignorata la soluzione.

Negli ultimi anni molti film hanno raccontato il modo di concepire la scienza in relazione alla propria vita. Per ricordarne solo alcuni : *Dans la maison* di François Ozon, 2012 ; *Au Bonheur de math* di Raymond Depardon e Claudine Nougaret, 2012, un documentario di 32' dove nove matematici ci fanno condividere le loro passioni, le loro scoperte ; *Comment j'ai détesté les math*, d'Olivier Peyon, 2013, un lungometraggio dove si racconta l'approccio alla matematica fatto di passioni e di rifiuti da parte di allievi e di professori. Il documentario esplora da più punti di vista la straordinaria avventura intellettuale del convivere con questa disciplina e mostra anche la sfida assai rischiosa dell'applicazione disinvolta di modelli matematici al campo della finanza.

IV) *Scienza e humanitas*. Francesca Oppedisano parla di Rudolph Steiner, dell'influenza che Goethe e Nietzsche hanno esercitato sulla sua concezione di arte e scienza. La natura si

¹⁰ R. LEVI MONTALCINI, *Elogio dell'imperfezione*, Milano, Garzanti, 1987, p. 204.

¹¹ *Donald in Mathmagic Land*, film di Hamilton LUSKE, sceneggiatura di Milt BANTA, Bill BERG, Heiz HABER, USA, Walt Disney, 1959.

¹² Film di Simon SINGH, Sceneggiatura di S. SINGH, David LINCH, UK, BBC, 1996.

configura nel suo pensiero come il prodotto di una forza creatrice pensante ; può essere vista per ciò a cui può dare adito, nel suo fieri e non solo per le sue forme compiute. Steiner racconta come questa facoltà di comprendere i linguaggi formali, e di cogliere il divenire e non solo il divenuto si sia in lui precocemente manifestata.

Catrinel Popa scrive di Salomon Marcus, matematico rumeno che ha pubblicato molti libri di poesia, linguistica, semiotica, interrelando questi saperi fra di loro.

Marcus definisce fondamentale il ruolo delle immagini e delle metafore in qualsiasi campo del sapere sin dalla formulazione della teoria del movimento orizzontale, cioè di una conoscenza che trasgredisce i confini disciplinari (transdisciplinarietà) enfatizzando ripetutamente il ruolo cruciale di immagini e metafore.

Valérie Narayana si interroga sulle particolarità estetiche ed epistemologiche di un opuscolo intitolato *Le Monde des détails*, pubblicato dal naturalista Geoffroy Saint-Hilaire verso il 1822. Il breve scritto di Geoffroy Saint-Hilaire si colloca fra politica e scienza, fra visione unitaria della creazione e naturalismo. Non è un caso che Balzac gli dedicò *Le père Goriot* (1835) « Au grand et illustre Geoffroy Saint-Hilaire, Comme un témoignage d'admiration de ses travaux et de son génie ». Affermazione che mostra come Balzac sentisse vicina la sua propria opera al metodo scientifico adottato da Saint-Hilaire.

Geoffroy Saint-Hilaire nel 1798 partecipò alla grande spedizione scientifica in Egitto al fianco di Napoleone. Da qui nasce il culto per l'aspirazione scientifica dell'uomo di stato. « Questo testo strano, contemporaneamente autobiografico e biografico, è consacrato all'adolescenza del Bonaparte. Scritto che riassume i punti di vista scientifici del generale durante la sua spedizione in Egitto e rivela un sapiente deciso ad avvicinare i propositi del futuro imperatore alle sue stesse teorie unitarie della creazione ».

Per la seconda volta *Mnemosyne o la costruzione del senso*, si occupa delle relazioni fra auto/biografia e scienza, e più in generale delle narrazioni scientifiche. Un campo appassionante e vasto sul quale ritorneremo nei prossimi numeri.

Recounting science : scientists' autobiographies and biographies – between luck and necessity

The articles in this seventh issue of *Mnemosyne, o la costruzione del senso* concern the autobiographies and biographies of various scientists, their eureka's, and their ethos. This introduction is given in French, Italian, and English, that is, the three languages in which the articles are written. Each article is introduced by an abstract in two languages : English and the language of the article in question.

The essays come under four major headings, namely, I) the conception of science and direct experience ; II) the 'eureka !'; III) cinema and the scientist's image ; and IV) the connections amongst the humanities, natural sciences, and mathematics.

A certain image of the 'man of science' has predominated since Antiquity. Intelligence, curiosity, intuition and extreme discipline, and a head in the clouds are Archimedes' paradigmatic traits. Livy, Plutarch, Athenaeus, and Proclus wrote episodes of lives devoted to science. Vitruvius relates that Archimedes ran naked through the streets of Syracuse shouting, 'εὕρηκα' (*Eureka !* – Greek for « I have found it ! ») after the intuition of how to calculate the density of an object, *i.e.*, how to establish the arithmetic ratio of an object's mass over volume or the volume of a specific matter and its weight, dawned on him as he was stepping into a bath. Archimedes' *Eureka !*, like Isaac Newton's apple, the young Joseph Meister of Louis Pasteur's testing, and Einstein's famous formula $E=mc^2$, have become metonymies, parts representing wholes. Three versions of Archimedes' death have come down to us. Plutarch's version says, « All of a sudden, a Roman soldier entered his room and ordered him to go with him to Marcellus's house. Archimedes answered that he would go after solving the problem and putting his proof away. The soldier became angry, unsheathed his sword, and killed him ». (*Vie de Marcel*, 19, 9). Valerius Maximus wrote in *Factorum et dictorum memorabilium libri IX, VIII*, that Archimedes said before dying, « noli, obsecro, istum disturbare » (« I beg you, do not disturb this

¹ Translated by Gabrielle LEYDEN. We give the original edition where possible. All translations from the Italian and French are free translations by the author and translator.

drawing »). All these writings about his life show clearly how mankind has fed upon reality and imagination to forge an ideal image of the scientist. Gyro Gearloose, the main character in a Walt Disney animated film, lives in a chaotic environment in which he pursues his research. He does not give in to Scrooge McDuck's mercantile demands, but obstinately continues his computations and checks his hypotheses.

An exhibition in Rome entitled *Archimède, Arte e scienza* (Museums of the Capitol, 2013/14) illustrated Archimedes' discoveries and influence over time. Piero de la Francesca, Galileo, Kepler, and Newton all referred to his studies. Galileo considered Archimedes his great master, the man who was able to derive the laws of nature from experience. Real exploits and imaginary expectations have fashioned the figure of the perfect scientist. Today, even though the Nobel Prize gives discoveries great visibility, the images that we have are less striking than those of the pre-industrial, pre-electronic past. Indeed, studies carried out by teams, and often in parallel in several countries, and the use of sophisticated experimental means make scientific results less recognisable than they used to be, lackluster compared with, for example, Edward Jenner's discovery of the smallpox vaccine, Guglielmo Marconi's radio, Archimedes' lever, and Galileo's telescope. The images that we have of these scientists refer us to immediate direct experience, the heritage of a centuries-old way of conceiving of and receiving science. Today, one's own sensory experience has almost no weight. As soon as the outcomes are shown directly, the experience itself becomes all but invisible.

Comenius recommended looking with one's own eyes, and Galileo urged the judges of the Inquisition, who, faithful to Aristotle's thinking, stupidly repeated *Iipse dixit*, to look through the telescope. Verifying things directly was the spinal column of science for centuries, and the famous *eureka !* corresponded to the recognised and recognisable moment of a discovery, like something that lights up, with dazzling brilliance, in one's mind. Notice that Little Helper, the little robot that assists Gyro Gearloose, is mute, highly intelligent, and has a lightbulb for a head !

I) '*La speriienza*' : *experience*. Marina Della Putta Johnston's study focuses on Leonardo da Vinci. Da Vinci is an extraordinary example of the stubborn determination to contend just how and how much experience is a founding momentum of not just science, but art as well. Some rare autobiographical writings that come mainly from his correspondence inspired many of the biographers who wanted to reconstruct his life. Da Vinci organised his image in part, but the extraordinariness and rarity of direct accounts of his existence have helped to fuel a flood of biographies : Some works set out to fill the void or some unexplained gaps ; others are novels. Despite the great esteem that he enjoyed during his life as an inventor, engineer, and painter,

Leonardo da Vinci – the « *omo senza lettere* »², as he described himself in his famous letter of 1482 – defended his self-esteem :

I know well that, because I am not a litteratus, some presumptuous men will believe they can rightfully scorn me saying I am a man without letters. Fools. They do not know that I, just like Marius answered the Roman patricians, I could also answer saying that those who adorn themselves with the labors of others, deny me my own. Do they not know that the things I deal with are to be drawn from nature rather than from someone else's word ?³

Da Vinci, who worked at courts that were swarming with astrologers, prophets, alchemists, and necromancers whom he considered « false interpreters of nature »⁴, claimed the primacy of *la sperienza*, experience.

« For Leonardo », Marina Della Putta Johnston writes, « only what can be seen, observed, experienced, or can be artfully created and re-created according to nature's own method and laws, is true, and in order to preserve this truth, it cannot be communicated simply verbally but must be expressed visually ». Painting, too, is a mathematical expression in Leonardo's view. This deep conviction that *sperienza* is the foundation of all knowledge, and of a knowledge that, to be knowledge, cannot be anything but scientific, be it engineering, mathematics, or painting, is perceptible as well in his way of writing when he transmits his knowledge. And Della Putta specifies, « Who 'teaches' for Leonardo is generally a figure, deictically indicated with expressions such as 'here/this shows/teaches' or 'look carefully and here you will learn' ».

As for the rest, Piero della Francesca, whom da Vinci admired, took his disciple by the hand in his famous syllabus *De prospectiva pingendi*, written in the vulgate. Piero della Francesca gave the text a title that contained a reference to both Latin and the vulgate, for *prospectiva* is *perspectiva* in Latin. No theory can be divorced from geometry, for all experience is situated in space.

Piero della Francesca wrote this text in the first person, « ho dicto dato l'ochio se intende essere posto in quello luogho dove stiamo a vedere il piano asignato » (1/12)⁵

² This famous expression appears in the title of the collection edited by Giuseppina FUMAGALLI, *Omo senza lettere*, Florence, Sansoni, 1952, an important reference work on Leonardo da Vinci.

³ LEONARDO DA VINCI, *L'uomo e la natura*, Mario DE MICHELI ed., Milano, Feltrinelli, 1984, p. 44.

⁴ *Codice Atlantico*, 207.

⁵ See p. 7v of the original manuscript on the *Biblioteca digitale Reggiana's* site: <http://digilib.netribe.it/bdr01>. The ancient text has been rendered in modern English.

(« If I state a given point of view, I want to signify the point where you want to remain to see...»). The book is an extraordinary example of live instruction, a ‘living proof’ in which the ‘I’ reflects direct, experimental teaching, that of a master who is communicating his practice and knowledge, knowledge that is never considered to be absolute.

II) *Discovering and inventing* : *When one says, ‘Eureka !’* Emphasising the chance nature of discoveries (like the laws of gravity that came in the wake of a falling apple, according to the tale that Newton repeated time and again, including, it seems, just before he died) began to take root as men of science obtained the freedom to think on their own, beyond theological diktats, and to free themselves from the hegemony of the transcendent. Even though Voltaire, for example, spoke of God, of a great watchmaker, this entity did not interfere with human beings. So, Voltaire allowed himself to assert his ideas with total freedom. The autonomy that men of science had to live as individuals without having to submit to the transcendent (and to be able to assert it *expressis verbis*) is a rather recent development.

The universe interpreted as a divine creation and its representations have long influenced poets and scientists. Inventions were legitimated in a transcendental vision for many centuries. May Chehab stresses the symbolic importance of our main star, the sun, for biographers/doxographers and poets, who modified their conceptions of their own being in the world and universe as points of view on the sun changed. The feeling of being the sons of stars, of a *created* universe, was a cultural constant that, in its most down-to-earth terms, led people to orient their lives by consulting astrological columns. We may remember, in passing, Adorno’s research⁶, in which he analysed and highlighted the contradictions in the horoscopes published in *The Los Angeles Times* in 1952-1953. The horoscope for the masses – an archaic cultural residue – is the commodified translation of complex cultural and theological authorities that have a great tradition in all cultures.

The *Divine Comedy* is a special autobiography, one in which Dante includes himself in a given universe and, despite the great liberty that he takes as a witness of his time in sentencing contemporary figures to Hell or promoting them to Heaven, sentences Ulysses to Hell because he dared to break the Law, because he did not bow down to divine diktats⁷. Ulysses was placed in

⁶ Theodor ADORNO, *Stelle su misura*, Torino, Einaudi, 2011. *The stars down to earth*, Heidelberg, Jahrbuch für Amerikastudien, 1957.

⁷ See B. BARBALATO, « Littérature et modèles culturels - L’aventureux, menteur, immuable Ulysse homérique a mis à rude épreuve les modèles éthiques de la littérature occidentale », in Jean-Louis TILLEUIL, Jacques

Hell in the form of a flame, along with Diomedes. That is the sentence that Dante reserved for fraudsters, *i.e.*, unrecognisability because of their tendency to disguise themselves, to lie. Yet, in the *Divine Comedy*, Ulysses, who, according to Jurji Lotman (*La semiosfera*, 1985), is Dante's double, incarnates the figure of *sapiens mundi*, which gives priority to the intellectual happiness that will lead him to shipwreck. Ulysses loses his sense of direction, both metaphorically and geographically, and experiences a cognitive adventure that Dante even refused at a certain time in his life. It is no coincidence that *Canto XXVI* is the richest in self-quotes, the most autobiographical. Borges noted that Dante condemned Ulysses's pride, a sin from which he himself was not exempt. And Dante went on a pilgrimage to the sky, unlike Ulysses, who was swallowed by the sea and pulled downward. The stars in the configuration of the scientific-theological universe, as May Chehab writes, are part of God's creation and have been landmarks in human beings' lives. Dante strove to reach the highest heavens ; he felt relief in leaving the netherworld, Hell : *E quindi uscimmo a riveder le stelle* (Inferno, XXXIV, 139).

For a man of science, recognising himself in a world that existed *ab imis fundamentis* meant living as a discoverer more than an inventor. Today, all those beliefs no longer have any weight, and specialisation has also helped to weaken the scope of a unitary view of the cosmos.

How do scientists recount the moment at which an idea is born ? Why has the myth of *eureka* persisted over time ? « We search », Étienne Klein writes, « for the instant of genesis. We subscribe readily to an 'aesthetic of the instant' that pushes us to want to seize the mythical moment of transition from lack of understanding to understanding, from darkness to light. We should like to be able to detect the lightning-fast germination of revolutionary ideas ».

Étienne Klein describes three examples of eureka : those of Ampère, Gauss, and Poincaré. Klein, who is a particle physicist and philosopher of science, examines the birth of ideas and the circumstances that reveal such moments.

The scholar, - Klein writes, in referring to the ideas that Bachelard set forth in *La formation de l'esprit scientifique* (1938) -, has a duty to resist the imaginative slope of language to develop his concepts according to strict scientific method, whilst the poet must escape the simply logical structure of language to produce amazing metaphors. In reality, however, scientific

CARION, Georges JACQUES (Eds), *Aventures et voyages au pays de la Romane*, Cortil-Woton (BE), E.M.E., 2002, pp.15-25.

reasoning and poetic imagination act in concert, for they both set the mind in motion, refuse to be satisfied with what initially appears to be obvious, and above all challenge what would seem to be common sense.

Discoveries are merely the fruit of the obsessive repetition of gestures and constant method, but come from many other, unexpected, situations.

Ampère identified his eureka as follows : « I had walked the idea with me, continually, for many days. Finally, *I don't know how*, I found it at the same time as a large number of curious and new considerations concerning probability theory »⁸.

Other pages of testimony from Gauss and Poincaré reveal how solutions flashed down, like a stroke of lightning, during breaks in their routines.

Wolfgang Pauli's letters are an inexhaustible source for understanding the origins of his scientific discoveries. Gustav Jung was struck greatly by Pauli's accounts of his dreams because they referred to the symbolism of the mandala.

The neurobiologist Rita Levi Montalcini, about whom I personally have written, kept a personal diary systematically throughout her life. She wondered constantly about the way that ideas arise : « The more time goes by, the more I am convinced that what counts is neither competence nor technical skill, but imagination and a thirst for adventure »⁹. In her opinion, the humanities and sciences were governed by different time frames. Stanley Cohen (who won the Nobel with Rita Levi Montalcini) said after one unexpected discovery, « Rita, I am afraid that with this we have used up all our share of good luck. From now on we can rely only on ourselves »¹⁰. For neurobiology research she wrote the *eloogy of imperfection* : science is signed by the *fatum* (being able to say *eureka* is purely incidental) ; in contrast, ethics is necessary, not arbitrary, and long-term, and poetry is one of its most powerful expressions. The constant dialogue between science and humanity is the founding nucleus of the self-image that she offers us.

III) *Science and cinema*. Michele Emmer explains how his mathematical calling arose : « In 1959 I saw a Walt Disney film, *Donald in Mathmagic Land*, in school »¹¹.

⁸ Louis DE LAUNAY, *Le Grand Ampère*, Paris, Librairie Académique Perrin, 1925.
<http://www.anales.org/archives/x/ampere-launay.html>

⁹ Rita LEVI MONTALCINI, *Cantico di una vita*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2000, p. 240.

¹⁰ R. LEVI MONTALCINI, *Elogio dell'imperfezione*, Milano, Garzanti, 1987, p. 204.

¹¹ *Donald in Mathmagic Land*, film by Hamilton Luske, screenplay by Milt BANTA, Bill BERG, Heiz HABER,

Michele Emmer, who is a mathematician, filmmaker, and child of the arts (he is the son of film director Luciano Emmer), tells us about the forms of representing scientists that are transmitted by cinema. He is the author of several books on this subject as well as science films.

There is a wealth of films on this subject. For instance, the mathematician Andrew Wiles proved Fermat's theorem¹² in 1994, that is, more than three centuries after it was first stated (1637). This topic was taken up in *Fermat's Last Theorem*, a magnificent (and unexpectedly very successful) film that talks about mathematicians' passions and obsessions as well as the specific field of theoretical mathematics.

Several films have covered such material in the past few years : François Ozon's *Dans la maison* (2012) ; Raymond Depardon and Claudine Nougaret's *Au Bonheur de math* (2012), a 32' documentary in which nine mathematicians share their passion and discoveries with the audience ; and Olivier Payon's full-length film *Comment j'ai détesté les maths* (2013), in which some young pupils and their teachers tell the tale of an approach to mathematics made of passion and rejection. The documentary explores the extraordinary intellectual adventure that they have with this subject from several points of view. The film also examines the upsetting and risky stakes riding on the application of mathematical models to the world of finance.

IV) *Science and humanitas*. Francesca Oppedisano talks about Rudolph Steiner and the influence that Goethe and Nietzsche had on his notions of art and science, in which nature takes the shape of the product of a thinking, creative force : It can and must be seen for what it can become, not just its achievements. Steiner recounts how this ability to understand formal languages and to grasp what is to come and not only what has happened arose in him very early.

Catrinel Popa's essay is on Salomon Marcus, a Romanian mathematician who published many books of poetry, linguistics, and semiotics in a constant dialogue of these fields of knowledge with each other. As Catrinel Popa writes, « Identifying such metaphors is one of Solomon Marcus's very aims, since in his theory about the horizontal movement of knowledge that transgresses disciplinary borders (the so-called transdisciplinarity), he has repeatedly emphasized the crucial role of images and metaphors ».

Valérie Narayana wonders about the aesthetic and epistemological particularities of a small work called *Le Monde des détails* published by the naturalist Étienne Geoffroy Saint-Hilaire around 1822. Geoffroy Saint-Hilaire's brief text is situated between politics and science, be-

USA, Walt Disney, 1959.

¹² A film by Simon SINGH, screenplay by S. SINGH, David LINCH, UK, BBC, 1996.

tween a unitary view of creation and naturalism. The fact that Balzac dedicated *Le père Goriot* (1835) to him – « To the great and illustrious Geoffroy Saint-Hilaire, As testimony of [my] admiration for his work and genius » – is not a matter of chance. Balzac considered his own work to be close to Geoffroy's scientific method.

Geoffroy Saint-Hilaire participated in the great scientific expedition to Egypt, at Napoleon's side, in 1798. For Valérie Narayana, « This strange text, which is both autobiographical and biographical, is devoted to Bonaparte's adolescence. This text sums up the general's scientific views during his Egyptian expedition and reveals a scholar determined to bring the future emperor's statements closer to his own theories about the unity of creation ».

This is the second issue of *Mnemosyne o la costruzione del senso* devoted to the relations that exist between (auto)biography and sciences, and more specifically to scientific narration : a vast and fascinating field to which we shall return in coming issues.