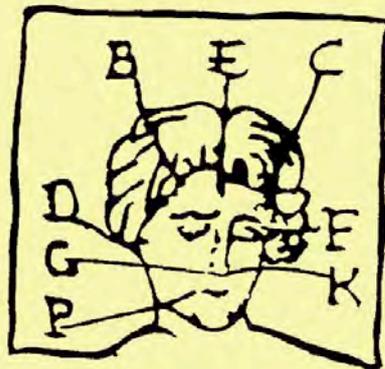


CORPUS

revue de philosophie

n° 8 / 9
Hélène Metzger



**CORPUS DES ŒUVRES DE PHILOSOPHIE
EN LANGUE FRANÇAISE**

PUBLIÉE AVEC LE CONCOURS DU CNL ET DES MINISTÈRES DE LA CULTURE ET DE LA RECHERCHE

N° ISSN : 0296-8916



BIBLIOTHÈQUE NATIONALE

312

Départ^{ts} des imprimés. Et

M. H. Metzger Bruhl

Titres ou profession : Docteur de l'Université de
Paris. Hautecourt et C^{ie}, Imprimeurs

Adresse 21 rue Pauquet, Paris XVI

Signature H. Metzger Bruhl

F 10165-33 (37658)

ÉTUDES SUR / STUDIES ON
HÉLÈNE METZGER



Réunies et présentées par
Gad Freudenthal
chargé de recherche au CNRS

En appendice :

Hélène Metzger, *Extraits de lettres, 1921-1944*

OUVRAGE PUBLIE AVEC LE CONCOURS DU CENTRE
NATIONAL DES LETTRES, DU MINISTERE DE LA
RECHERCHE ET DU MINISTERE DE LA CULTURE

TABLE DES MATIERES

Table des auteurs	6
Introduction	11

PREMIERE PARTIE

ECRIRE L'HISTOIRE DES SCIENCES : UNE PRATIQUE, UN MODELE, SES LIMITES

1. CHARLES B. SCHMITT, Some considerations on the study of the history of seventeenth-century science: Lessons from H�el�ene Metzger	23
2. ROBERT HALLEUX, Visages de Van Helmont, depuis H�el�ene Metzger jusqu'� Walter Pagel	35
3. BERNADETTE BENSAUDE-VINCENT, Un essai de vulgarisation : <i>La chimie dans l'Histoire du monde</i>	45
4. HENK H. KUBBINGA, H�el�ene Metzger et la th�eorie corpusculaire des stahlens au XVIIIe si�cle	59
5. MICHEL BLAY, L�eon Bloch et H�el�ene Metzger : La qu�ete de la pens�ee newtonienne	67
6. JAN GOLINSKI, H�el�ene Metzger et l'interpr�etation de la chimie du XVIIe si�cle ...	85
7. JOHN R. R. CHRISTIE, H�el�ene Metzger et l'historiographie de la chimie du XVIIIe si�cle	99

DEUXIÈME PARTIE

**PENSER L'HISTOIRE DES SCIENCES :
« LA METHODE PHILOSOPHIQUE EN HISTOIRE DES SCIENCES »**

8. EVAN M. MELHADO, Metzger, Kuhn, and eighteenth-century disciplinary history111
9. MARTIN CARRIER, Some aspects of Hélène Metzger's philosophy of science135
10. MICHAEL HEIDELBERGER, History of science and criticism of positivism: Emile Meyerson's and Hélène Metzger's views from a present-day perspective ..151
11. GAD FREUDENTHAL, Epistémologie des sciences de la nature et herméneutique de l'histoire des sciences selon Hélène Metzger161
12. JUDITH SCHLANGER, L'histoire de la pensée scientifique et les autres histoires intellectuelles.....189

TROISIÈME PARTIE

HELENE METZGER ET SON CONTEXTE

13. GAD FREUDENTHAL, Hélène Metzger : Éléments de biographie.....197
14. CHRISTINE BLONDEL, Hélène Metzger et la cristallographie : De la pratique d'une science à son histoire.....209
15. ILANA LÖWY, The scientific roots of constructivist epistemologies: Hélène Metzger and Ludwik Fleck.....219
16. GIULIANA GEMELLI, Le Centre international de synthèse dans les années trente237

APPENDICE

Etabli par Gad Freudenthal

Hélène Metzger, <i>Extraits de lettres, 1921-1944</i>.....	247
1. Lettres à George Sarton (1921-1942).....	247
2. Lettres à Dorothea et Charles Singer (1933).....	265
3. Lettre à Suzanne Delorme (1944).....	268
Bibliographie complète d'Hélène Metzger.....	270

Ont collaboré à cet ouvrage :

BERNADETTE BENSAUDE-VINCENT
Centre de recherche en histoire des sciences
Cité des sciences et de l'industrie
75930 Paris Cedex 19

MICHEL BLAY
Centre national de la recherche scientifique
Centre Alexandre Koyré
12, rue Colbert
75002 Paris

CHRISTINE BLONDEL
Centre national de la recherche scientifique
Cité des Sciences et de l'industrie
75930 Paris Cedex 19

MARTIN CARRIER
Universität Konstanz
Fachgruppe Philosophie
Postfach 5560
7750 Konstanz 1
République fédérale d'Allemagne

JOHN R. R. CHRISTIE
University of Leeds
Division of History and Philosophy of Science
Leeds LS2 9JT
Grande-Bretagne

Table des matières

GAD FREUDENTHAL
Centre national de la recherche scientifique
Institut d'histoire des sciences
13, rue du Four
75006 Paris

GIULIANA GEMELLI
Università degli Studi di Bologna
Dipartimento di Discipline Storiche
40126 Bologna
Italie

JAN GOLINSKI
Churchill College
Cambridge CB3 0DS
Grande-Bretagne

ROBERT HALLEUX
Université de Liège
32, Place du XX Août
4000 Liège
Belgique

MICHAEL HEIDELBERGER
Georg-August-Universität Göttingen
Philosophisches Seminar
3400 Göttingen
République fédérale d'Allemagne

HENK H. KUBBINGA
Rijksuniversiteit Groningen
Faculteit des Wijsbegeerte
9718 JV Groningen
Pays-Bas

CORPUS, revue de philosophie

ILANA LOWY

Institut national de la santé et de la recherche médicale - Unité 158
Hôpital Necker-Enfants malades
Pavillon Archambaut
149, rue de Sèvres
75743 Paris Cedex 15

EVAN M. MELHADO

University of Illinois
School of Chemical Sciences
W.A. Noyes Laboratory, Box 3
505 S. Mathews Avenue
Urbana, IL. 61801
Etats-Unis

JUDITH SCHLANGER

Département d'études françaises
Université hébraïque de Jérusalem
Jérusalem 9105
Israël

CHARLES B. SCHMITT †

The Warburg Institute
Woburn Square
London WCL OAB
Grande-Bretagne

UNE NOTE SUR LES NOTES

Les références aux ouvrages d'Hélène Metzger sont données d'après les abréviations suivantes :

- GC* *La Genèse de la science des cristaux* (1918).
- DC* *Les Doctrines chimiques en France du début du XVII^e à la fin du XVIII^e siècle* (1923).
- CS* *Les Concepts scientifiques* (1926).
- NSB* *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique* (1930).
- Chimie* *La Chimie* (1930).
- PML* *La Philosophie de la matière chez Lavoisier* (1935).
- AU* *Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton* (1938).
- MP* *La Méthode philosophique en histoire des sciences* (1987).

Les détails bibliographiques complets concernant ces ouvrages se trouvent dans la Bibliographie, à la fin de ce volume.

Nous n'avons pas procédé à une harmonisation systématique des autres références.

Introduction ¹

« Au contact de sa pensée,
notre pensée se clarifie. »
Hélène Metzger (1936) ²

Ce volume est né de la conviction que, plus de quarante ans après la mort d'Hélène Metzger, son oeuvre demeure toujours d'actualité. Nous pensons en effet que, surtout par leur méthode, les travaux metzgeriens concernant l'histoire de la chimie au XVII^e et au XVIII^e siècles sont des classiques : malgré le grand développement qu'a connu l'histoire des sciences, notamment depuis les années 1960, et en dépit des changements de perspective qui sont intervenus, ces travaux véhiculent toujours un « message » dont tout historien des sciences, quel que soit le domaine de sa spécialisation, peut tirer des enseignements. Cette affirmation nous semble s'appliquer plus particulièrement à la France où, ironie du sort, l'oeuvre de Metzger demeure sinon inconnue, du moins largement ignorée. Nous avons réuni ici seize articles dont la plupart analysent, précisément, la pertinence des idées metzgeriennes pour l'historien des sciences aujourd'hui (tout en soulignant aussi les faiblesses et les limites) : notre conviction initiale s'y trouve, croyons-nous, confirmée.

Qui est Hélène Metzger? ³ Son destin personnel est tragique : française, elle se trouve veuve de guerre dès 1914; juive, elle périt à Auschwitz trente ans plus tard. Son profil intellectuel est plus personnel. En un temps où les études scientifiques étaient surtout masculines, où il fallait à une femme un grand courage pour s'y aventurer, H. Metzger passe la licence ès sciences, puis obtient, en 1912, un Diplôme d'Etudes Supérieures en minéralogie. Mais vite, elle choisit de délaisser la science contemporaine pour se consacrer à son histoire. Mettant à profit sa compétence en minéralogie, elle écrit une thèse de doctorat, publiée en 1918, *La Genèse de la science des cristaux*; c'est l'une des premières études portant sur l'émergence d'une nouvelle discipline scientifique à partir des connaissances qui, auparavant, relevaient de disciplines diverses. Elle s'aventure ensuite dans le dédale obscur des doctrines chimiques pré-lavoisiennes, d'où résultent deux ouvrages magistraux : *Les Doctrines chimiques en*

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p.11-20.
© Association pour le Corpus des oeuvres de philosophie en langue française.

France au début du XVII^e à la fin du XVIII^e siècle (1923) et *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique* (1930), ainsi qu'une plaquette sur *La Philosophie de la matière chez Lavoisier* (1935). Chemin faisant, elle rédige *Les Concepts scientifiques* (1926), une réflexion sur l'évolution et les sources de la pensée scientifique. Elle se tourne enfin vers l'histoire de la physique, ou plutôt des rapports de celle-ci avec la théologie, dans *Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton* de 1939, son dernier grand ouvrage.

Dans ses travaux, H. Metzger manifeste une grande indépendance d'esprit : elle n'hésite pas à s'attaquer aux idées reçues, à contredire – et souvent contrarier – ceux qui, en France, donnent alors le ton à la discipline. Corollaire de cette indépendance intellectuelle, ce qui la rend possible aussi, sa position institutionnelle marginale. Car Metzger n'est pas universitaire et elle n'a jamais vu son érudition reconnue par un poste permanent d'enseignant. C'est seulement en 1921 qu'elle établit un contact régulier avec George Sarton, directeur de la revue *Isis*, et commence à jouer un rôle officiel, quoique toujours bénévole, au Centre de synthèse d'Henri Berr, puis aussi au Comité international d'histoire des sciences.

*

Où réside donc l'originalité d'H. Metzger, originalité qui donne à son oeuvre un intérêt toujours actuel et qui va bien au-delà des informations et des analyses sur les périodes concernées? Metzger, consciente de la spécificité de son approche historique, affirme suivre la *méthode philosophique en histoire des sciences*. De quoi s'agit-il?

Par la nature même de son sujet, l'histoire des sciences contient en elle la possibilité de deux perspectives différentes. Etant histoire des *sciences*, les acquis positifs de la science contemporaine lui fournissent, pour ainsi dire, la fin, le *telos*, d'un cheminement qui, de ce fait même, devient son objet d'étude; l'histoire des sciences dépend de la science positive de son temps pour la définition même de son objet. Dans le passé, notamment avant la deuxième guerre mondiale, lorsque l'histoire des sciences était souvent l'oeuvre des scientifiques, cette dépendance a eu fréquemment pour conséquence une vision de l'histoire des sciences que les auteurs anglo-saxons appellent « Whiggish » : dans cette optique, le plus souvent positiviste, l'histoire des sciences est décrite comme une succession de découvertes qui, éliminant peu à peu des zones d'ignorance, culmine dans le présent. Sous-jacente à cette perspective est manifestement une idée de progrès dont les critères d'évaluation se trouvent dans le présent, de sorte que l'historien ne s'intéresse qu'aux développements ayant apporté une parcelle de vérité au stock actuel des connaissances. Ainsi, pour prendre la discipline propre à Metzger, dans les écrits obscurs de tel alchimiste ou iatrochimiste, les historiens de la chimie tâchaient de découvrir s'il avait réussi à préparer ou à isoler une

substance donnée, s'il avait « connu » – c'est-à-dire réussi à effectuer dans la pratique – une certaine réaction.

C'est à cette approche « Whiggish », positiviste, qu'H. Metzger oppose sa propre « méthode philosophique ». Au cœur de cette dernière est l'idée que l'historien des sciences doit adopter non le point de vue de la science actuelle, mais celui des scientifiques d'autrefois eux-mêmes. Confronté à une théorie du passé, l'historien tâchera de la comprendre dans son propre contexte, c'est-à-dire en la situant par rapport au système conceptuel, peut-être aussi le contexte social, dont elle faisait partie en son temps. L'historien des sciences se refusera alors le privilège qui lui eût permis d'être (ou d'apparaître) plus sage que les savants étudiés : il choisira de (re-) voir, pour ainsi dire, le monde à travers les yeux du savant qu'il étudie, il se fera, dans la formule de Metzger, « le contemporain des savants dont il parle ». Il ne s'agit plus ici, de *retracer* le chemin ayant abouti au système des connaissances actuelles, mais de *comprendre* le sens qu'avaient les idées d'autrefois pour leurs auteurs et propagateurs.

Le choix méthodologique d'H. Metzger repose sur un postulat épistémologique selon lequel tout passage des observations ou des faits expérimentaux à une hypothèse ou une théorie générale est une *invention* de la part du scientifique, celui-ci *créant* le système conceptuel dans lequel il s'efforcera par la suite de faire entrer la réalité. Autrement dit : les théories scientifiques ne sauraient être le résultat d'une simple « généralisation » à partir des « données », mais elles résultent de processus imaginatifs et créatifs. Or ces derniers ne relèvent pas, selon Metzger, de la seule psychologie individuelle insondable et ne devraient pas être relégués à un « contexte de la découverte » inanalysable : Metzger avance la thèse selon laquelle les processus de construction de concepts et de théories scientifiques dépendent du concours d'*a priori* de la pensée. Selon elle, ce sont ces *a priori* qui fournissent le « ressort profond » de l'invention scientifique, et qui permettent au scientifique de combler le hiatus séparant les faits de la théorie. La tâche de l'historien des sciences étant de comprendre la formation de la pensée scientifique, il lui incombe donc de révéler ces *a priori* qui avaient orienté l'imagination du scientifique étudié. Et puisque de telles études nous éclairent sur les processus cognitifs, elles ont un intérêt philosophique certain : l'histoire des sciences est, pour ainsi dire, une discipline auxiliaire de l'épistémologie.

L'oeuvre d'H. Metzger est donc commandée par deux idées majeures : l'une est que la tâche de l'historien des sciences est d'*interpréter* des systèmes de pensée dans les termes de leur époque – c'est-à-dire, de « se faire le contemporain des savants dont il parle »; la seconde, que l'imagination scientifique est aidée et guidée par des *a priori* de la pensée humaine. Les contributions réunies dans ce volume, mettant à profit une perspective historique d'un demi-siècle, explorent les résultats obtenus par H. Metzger dans sa recherche historique et philosophique orientée par ces deux idées. Certains articles mettent en valeur le progrès des travaux metzgeriens par rapport aux

précédents, ou soulignent les perspectives toujours fructueuses qu'ils ouvrent. D'autres articles relèvent plutôt les carences des travaux de Metzger : tout en reconnaissant que la voie empruntée par H. Metzger (et d'autres) est celle qu'il convient de suivre, ils soutiennent qu'H. Metzger elle-même n'est pas allée assez loin dans l'application de la méthode qu'elle a préconisée.

L'originalité et l'importance des travaux historiques d'H. Metzger sont dues à l'orientation non positiviste de son travail, à sa volonté de comprendre le monde du savant étudié dans ses termes et concepts à lui. Trois parmi les articles qui suivent analysent en effet certains travaux historiques d'H. Metzger afin de montrer en quoi ils constituaient, en leur temps, une avancée importante. S'agissant de l'histoire des sciences de la Renaissance, le très regretté Charles B. Schmitt se considère héritier direct de Metzger (ainsi que d'A. Koyré et d'autres) dans sa tentative d'intégrer l'histoire des sciences dans le contexte de l'histoire de la philosophie : à l'instar de Metzger, il lutte contre la « Whiggish interpretation of history » qui ignore dans le passé toute idée, tout mouvement intellectuel, fût-il important dans son temps, qui ne corresponde pas à l'idée de scientificité de l'historien. Schmitt se voit cependant obligé de s'élever contre une position dont Metzger n'a certainement rien soupçonné, à savoir celle qui, prenant le contre-pied du positivisme, soutient que la science moderne émergea principalement des traditions occultes de la Renaissance. A propos d'une étude de cas spécifique, Robert Halleux parvient à une conclusion semblable : il souligne la nouveauté de l'image que Metzger a su donner de Van Helmont : parce qu'elle essayait de comprendre son oeuvre en ses propres termes, elle a pu découvrir l'importance de sa dimension religieuse; cependant, elle ignorait encore presque tout du rôle capital de la tradition hermétique. Michel Blay, enfin, montre comment, en suivant toujours la même méthode, Metzger a pu ébranler l'image positiviste de Newton, dressée en 1908 par Léon Bloch : au Newton qui découvre la théorie de la gravitation par une généralisation à partir des faits, elle substitue un Newton dont « l'inspiration religieuse fut contemporaine de l'inspiration scientifique ». Notons en passant que ces trois articles illustrent bien une thèse épistémologique chère à H. Metzger : c'est, selon elle, la perspective épistémologique de chaque historien, la théorie de la connaissance scientifique à laquelle il adhère, qui détermine l'interprétation qu'il donne aux épisodes qu'il étudie (voir plus loin).

La force des travaux historiques d'H. Metzger réside donc dans le choix de se faire contemporain des savants étudiés. Or trois auteurs soutiennent que, en vérité, Metzger n'est pas allée assez loin dans la mise en oeuvre de ce principe. John R.R. Christie et Jan Golinski s'inspirent, tous les deux, d'une nouvelle approche qui prône une analyse de discours des oeuvres scientifiques (ou autres) du passé. Christie applique cette méthode à l'oeuvre metzgerienne elle-même, mettant à jour les procédés rhétoriques qu'utilise H. Metzger afin de gagner le lecteur à ses thèses. En particulier, elle présente

les auteurs historiques comme les représentants de doctrines abstraites, d'« opinions moyennes », qui ne sont, peut-être, que des constructions de l'historien. Autrement dit : Metzger n'est pas allée jusqu'au bout de sa propre méthode et n'a pas essayé de comprendre chaque savant dans son individualité. C'est aussi la thèse de Golinski qui soutient que les visées interprétatives de Metzger sont en fait incompatibles avec l'idée que la pensée dépend d'*a priori* : se fondant sur cette idée, H. Metzger explique en effet les transformations historiques de façon anhistorique, postulant un progrès réductible à l'opération des invariants de la pensée. Or cette analyse, de même que des tentatives analogues aujourd'hui (où le terme de « mentalité » remplace celui d'« *a priori* »), est trop formelle, les structures invariantes postulées sont trop abstraites, détachées de toute contingence historique et sociale, pour pouvoir « accrocher » véritablement – et expliquer – la réalité concrète qui est autrement plus complexe. Si l'on veut, par exemple, saisir la spécificité du langage de Lémery et en expliquer l'émergence, il est erroné de le considérer, en suivant Metzger, comme le résultat d'une évolution naturelle conduisant de l'obscurité vers la clarté. Ce qu'il convient de faire c'est d'analyser le discours de Lémery dans le contexte social où il a été élaboré, et de montrer qu'il déploie une rhétorique conçue en vue d'atteindre un auditoire et des buts spécifiques : bref, l'historien des sciences doit se faire le contemporain de Lémery mieux que ne l'a fait H. Metzger elle-même! Henk H. Kubbinga, enfin, lui aussi, parvient à une conclusion analogue. Il montre que Metzger a bien saisi les aspects essentiels du système stahléen, à savoir sa théorie de la matière : dans la mesure où une juste appréciation de l'importance de cette partie du stahlisme fait défaut aujourd'hui encore, l'analyse metzgerienne constitue une contribution capitale et toujours valable. Néanmoins, c'est un stahlisme du milieu du XVIII^e siècle, déjà consolidé, une sorte d'« opinion moyenne », que Metzger a décrit, et non la pensée individuelle de Stahl, ni, encore moins, son développement interne.

Ce qui, dans la perspective de Christie, de Golinski et de Kubbinga, est considéré comme une faiblesse et une inconséquence de la méthode d'H. Metzger, est, pour Ewan M. Melhado, un atout, jetant les bases d'une approche féconde d'un aspect important de l'histoire des sciences – celui de l'histoire de disciplines. Melhado soutient en effet que les disciplines scientifiques émergent graduellement et non à la suite de « révolutions ». C'est, selon lui, également l'opinion de Metzger (qu'il oppose à celle de T.S. Kuhn) : Metzger a, en effet, insisté sur l'importance de l'étude des « précurseurs » des révolutions, soutenant que les révolutions (celles d'Haüy ou de Stahl, par exemple) sont les signes indiquant qu'une discipline s'était effectivement déjà constituée; aussi c'est le processus de cette constitution lui-même qui doit faire l'objet d'étude de l'histoire disciplinaire. Cet intérêt de Metzger pour les précurseurs des grandes révolutions, pour ceux dont la pensée n'est pas contrainte encore par un consensus disciplinaire, découle, bien sûr, de sa volonté de comprendre la formation

de la pensée. Mais c'est précisément parce qu'elle n'était pas tout à fait conséquente dans l'application de cette heuristique – s'intéressant à l'« opinion moyenne » et non à ses multiples expressions individuelles – que son travail revêt une signification pour l'histoire disciplinaire. C'est en effet la science en tant que travail collectif, entreprise sociale, qu'a étudiée H. Metzger : elle s'est appliquée à montrer comment, déjà avant l'apparition d'un « paradigme », une discipline se constitue graduellement à partir de ce qui, au départ, n'est qu'un amas incohérent de faits et de théories. En mettant l'accent sur le caractère social de la science, même pré-paradigmatique, Metzger a ainsi montré, selon Melhado, le chemin d'une histoire disciplinaire qui englobe la formation graduelle des disciplines dans son champ d'investigation.

Les travaux de Golinski et de Melhado soulèvent, à partir de points de vue opposés, un problème de fond dans l'historiographie des sciences en général et dans l'œuvre d'H. Metzger en particulier : comment concilier la visée interprétative – l'idée qu'un texte du passé doit être interprété dans ses termes propres – avec l'idée de progrès scientifique. Ce problème est toujours d'une grande actualité : il est en fait sous-jacent aux multiples débats engendrés par *La Structure des révolutions scientifiques* de T.S. Kuhn (1962). Aussi la réflexion sur la façon dont H. Metzger a confronté ce problème ne laisse pas d'être d'un intérêt certain.

Sur le plan de la pratique historique, Bernadette Bensaude-Vincent analyse l'essai *La Chimie* (1930), un ouvrage de vulgarisation d'H. Metzger. Elle montre que les chapitres sur le XVII^e et le XVIII^e siècles de cet ouvrage, bien que destinés au grand public, évitent les stéréotypes de l'historiographie traditionnelle, tandis que la présentation du XIX^e siècle revêt un caractère très positiviste ou « Whiggish ». Pourquoi? Bensaude-Vincent soutient qu'il y a là non un « accident de parcours », mais la manifestation d'une difficulté de fond inhérente à l'approche de Metzger. Lorsqu'elle traitait de périodes reculées, H. Metzger a su éviter, sans pouvoir la résoudre, l'incompatibilité entre sa volonté de comprendre tout système de pensée en ses propres termes et la notion de progrès scientifique. Mais plus on approche la période contemporaine, plus Metzger éprouve de la difficulté à se détacher de la science contemporaine prise comme mesure de progrès.

Cette conclusion est également une de celles qui se dégage de l'analyse, proposée par Martin Carrier, de l'ensemble des composantes de la philosophie metzgerienne. Carrier, à l'instar de moi-même dans mon article, constate d'abord que la « méthode philosophique » d'H. Metzger n'est en vérité rien d'autre que la méthode qui, dans la tradition allemande des *Geisteswissenschaften*, est appelée herméneutique. Tout historien des sciences qui, avec H. Metzger et A. Koyré, a opté pour l'approche non « Whiggish », s'efforçant de « se faire le contemporain des savants dont il parle », a donc redécouvert, dans sa propre discipline, la méthode herméneutique que Dilthey et Schleiermacher ont explicitée au XIX^e siècle. Ce constat, dont on peut s'étonner qu'il

n'ait pas été fait beaucoup plus tôt, rapproche, comme l'explique Judith Schlanger, l'histoire des sciences des autres histoires intrallectuelles, et ceci jusqu'à un point où on se demande ce qui distingue celle-là de celles-ci. En particulier, comme le note Carrier, la méthode herméneutique est solidaire, chez H. Metzger comme ailleurs, d'une conception de l'histoire qui, en philosophie de l'histoire, est désignée par le terme de « historicisme ». Dans cette perspective, l'historien traite chaque période (après l'avoir définie) comme une unité cohérente en soi : il étudie alors des multiples relations entre les différents aspects de cette même période, plutôt que les rapports de celle-ci avec les périodes précédentes ou ultérieures. De façon générale, il y a une tension entre l'optique synchronique de l'historicisme et l'idée de progrès historique, de sorte que la difficulté des historiens des sciences (y compris Metzger et, de nos jours, Kuhn) à réconcilier leur méthode herméneutique d'interprétation avec une philosophie postulant que la science progresse, n'est que le reflet, sur le plan de l'histoire des sciences, d'un problème historiographique général.

Carrier montre cependant que Metzger s'est efforcée de moduler son historicisme afin d'éviter le relativisme qu'il tend à engendrer. Confirmant par son analyse les constatations de Christie, de Golinski et de Bensaude-Vincent, il découvre implicite dans les investigations historiques de Metzger, une logique de la science, c'est-à-dire un ensemble de critères objectifs de choix entre théories. Cette logique postulée permet effectivement de rendre compte du progrès scientifique, mais elle est difficilement conciliable avec la méthode herméneutique : à l'instar d'I. Lakatos, Metzger se voit contrainte d'écrire l'histoire *comme si* les scientifiques de jadis se référaient réellement aux critères objectifs de choix entre théories qu'elle postule. Il s'agit là, constate Carrier, d'une pseudo-solution à un problème toujours actuel.

Cette contradiction de fond entre, d'une part, méthode herméneutique et le relativisme historiciste qu'elle implique et, d'autre part, l'idée du progrès scientifique, se manifeste encore ailleurs. Michael Heidelberger s'adresse à l'ontologie postulée par les théories scientifiques : il compare les thèses épistémologiques d'H. Metzger avec celles d'E. Meyerson et montre que, contrairement à une opinion répandue, elles divergent sur des points cruciaux, notamment lorsque Meyerson nie, et Metzger affirme, l'intelligibilité du réel. Or ce réalisme épistémologique, solidaire de l'idée du progrès scientifique, ne se réconcilie pas avec l'idée metzgerienne selon laquelle les théories scientifiques dépendent de notions *a priori* différentes : en effet, cette dernière idée, qui va de pair avec l'historicisme et la méthode herméneutique, implique un relativisme épistémologique. Comme Carrier, Heidelberger note que Metzger n'a pas su résoudre cette contradiction qui demeure, on le sait, au centre de multiples débats dans la philosophie des sciences actuelle. Heidelberger soutient, quant à lui, que le dilemme peut être évité si l'on remplace le « réalisme » tout court, par un « réalisme scientifique », inspiré par E. Mach et soutenu aujourd'hui par Bas C. van Fraassen.

Les derniers travaux évoqués montrent qu'une contradiction habite le projet philosophique d'H. Metzger tout entier : contradiction entre, d'une part, la méthode herméneutique, l'historicisme, et l'idée relativiste que toute théorie dépend d'un *a priori* et, d'autre part, l'idée que la science progresse et le réalisme qu'elle implique. H. Metzger n'a jamais tenté de s'attaquer de front et de façon systématique à cette contradiction. Elle ne semble pas avoir vu d'inconvénient à mettre côte à côte une analyse herméneutique et une profession de foi concernant le progrès scientifique. Heureusement! Car si elle avait essayé d'être systématique et cohérente à tout prix, de réconcilier les deux composantes hétérogènes de sa pensée, elle aurait vraisemblablement été paralysée dans son travail. Ainsi, les analyses historiques de Metzger, nous les devons au fait qu'elle tâchait seulement de se faire le contemporain des savants, ou plutôt des doctrines, dont elle parle sans prêter attention aux implications philosophiques qui en découlaient.

A cette tendance d'H. Metzger consistant à laisser « cohabiter » dans sa pensée des éléments qu'une analyse rigoureuse révèle être contradictoires, nous devons aussi une contribution originale à la philosophie de l'histoire des sciences. En effet, c'est en poursuivant le fil relativiste à l'intérieur de son œuvre, qu'H. Metzger ébauche, selon l'interprétation proposée dans mon propre article (interprétation qui s'oppose, sur ce point, à celle de M. Carrier), les contours d'une théorie herméneutique non positiviste de l'histoire des sciences. Analysant à la lumière des travaux de l'école herméneutique, de H.- G. Gadamer en particulier, des articles où Metzger explicite ses idées concernant la méthode en histoire des sciences, je soutiens que Metzger a en fait découvert le *cercle herméneutique* inhérent à toute interprétation historique : Metzger développe en effet la thèse que, à l'instar du scientifique, l'historien des sciences procède, lui aussi, à partir d'idées *a priori* qui, en l'occurrence, sont des théories de la connaissance informant l'histoire qu'il écrit. Metzger conclut « qu'en toute rigueur le subjectif ne peut être séparé de l'objectif », une thèse proche de celle de Gadamer lorsqu'il affirme que « par le seul fait de comprendre, on comprend autrement ». Ironie, H. Metzger a découvert le cercle herméneutique justement là où Gadamer affirmait qu'il n'existait pas – à savoir dans l'histoire des sciences de la nature : aussi, dans ce domaine, la théorie metzgerienne de la connaissance historique est-elle à même de rectifier et de compléter celle de Gadamer. Notons enfin que Metzger tâche, ici comme ailleurs, mais sans vraiment y parvenir, d'éviter un relativisme extrême, la conclusion que tout historien des sciences n'est que « le soldat d'une théorie philosophique ».

Interrogeons-nous enfin sur les sources de la pensée d'H. Metzger. Du tableau, certes incomplet, dressé par la Biographie, de même que des trois contributions abordant ce problème, se dégage avec netteté une conclusion : l'originalité d'H. Metzger doit se comprendre dans le contexte de ses études scientifiques chez un professeur marginal et décalé par rapport à la science de son temps, études qui se prolongent, tout

au long de la vie d'H. Metzger, par une position institutionnelle marginale.

Les études de Christine Blondel et d'Ilana Löwy décèlent les racines de la pensée de Metzger dans la formation en cristallographie qu'elle a reçue à la Sorbonne au début des années 1910. Blondel montre que le sujet de la thèse de Metzger – l'émergence de la cristallographie comme discipline autonome qui se dégage peu à peu de la minéralogie et d'autres sciences – s'explique et par la situation institutionnelle et par le caractère positiviste de la cristallographie française au début du siècle. Löwy, quant à elle, soutient que le pari antipositiviste de Metzger, qui préside à toute sa pensée, découle de son « constructivisme », c'est-à-dire de l'idée que le scientifique construit les concepts et les théories au moyen desquels il décrit la réalité. Or cette idée a son origine dans les vues scientifiques, d'ailleurs marginales, du professeur de minéralogie d'H. Metzger : en contestant les idées admises sur la classification des composés chimiques, celui-ci a montré à Metzger que les classifications peuvent varier, de sorte que les objets correspondants, loin d'exister en soi dans la réalité, sont en fait construits par une théorie. Löwy confirme sa thèse par une analyse révélant des analogies frappantes entre le cheminement intellectuel de Metzger et celui d'un contemporain également marginal, redécouvert récemment – Ludwik Fleck : ce dernier est en effet parvenu, comme H. Metzger, à une position constructiviste en s'intéressant à des problèmes de classification (en l'occurrence de bactéries).

Giuliana Gemelli enfin situe l'activité intellectuelle d'H. Metzger dans son contexte institutionnel. L'histoire des sciences, on le sait, n'a jamais eu, en France, des assises solides à l'intérieur de l'Université. C'est effectivement dans une institution extra-universitaire, le Centre international de synthèse, fondé et dirigé par Henri Berr, que Metzger a trouvé un cadre institutionnel lui permettant de sortir de son isolement. Or, si pour Metzger ce cadre revêtait une grande signification, il demeure qu'il n'était qu'une institution marginale : Berr, marginal lui aussi, n'a pas réussi, comme il l'avait souhaité, à en faire le point de cristallisation des efforts visant une intégration synthétique des différentes disciplines. L'originalité de la pensée d'H. Metzger est donc solidaire d'une marginalité par rapport aux institutions.

*

Seize articles – et autant de perspectives sur une oeuvre. Perspectives qui concourent cependant à montrer qu'avec les travaux d'H. Metzger, l'historien des sciences d'aujourd'hui peut toujours établir un *dialogue* : ce ne sont pas des écrits qui, à l'instar des oeuvres scientifiques du passé, doivent être situés dans le contexte de leur temps afin de pouvoir être interprétés; non, ce sont des textes dont la confrontation éclaire l'historien des sciences sur sa propre pratique, sur les présupposés qui la sous-tendent et sur les conséquences qui en découlent. En comprenant mieux l'oeuvre d'H. Metzger,

nous comprenons mieux notre propre travail d'historiens des sciences. Et si nous sommes, aujourd'hui, en mesure de voir plus loin qu'H. Metzger, c'est aussi grâce à elle. C'est donc un moment, privilégié, où la discipline de l'histoire des sciences, se trouvant en face de son propre passé, devient réflexive. C'est comme une incitation à une telle réflexion de notre discipline sur elle-même – sur ses méthodes, sur ses finalités et sur les conséquences de ses choix méthodologiques – que les *Etudes sur Hélène Metzger* voudraient être entendues.

GAD FREUDENTHAL

NOTES

1. L'initiative de cet ouvrage collectif a été prise à la suite du « Colloque Hélène Metzger » (Paris, les 21-23 mai 1985), organisé, sous l'égide du Centre international de synthèse, par Madame Bernadette Bensaude-Vincent et moi-même. Le présent volume ne constitue cependant pas des actes de ce colloque : d'une part, certains participants au colloque ont choisi de ne pas contribuer au volume; d'autre part, les articles soumis pour publication (tous d'ailleurs réécrits) ont été sélectionnés sur des critères de qualité et de pertinence de leurs sujets respectifs.

Madame Bensaude-Vincent, qui a partagé avec moi, à part égale, la responsabilité de l'organisation du Colloque, a initialement été associée également à la direction du présent volume. A mon grand regret elle n'a pas pu poursuivre cette collaboration jusqu'à son aboutissement. Je lui exprime mes remerciements pour l'aide précieuse qu'elle a apportée à l'élaboration de la conception de l'ouvrage.

2. *MP*, p. 185.

3. Pour ce qui suit, voir la Biographie d'Hélène Metzger (Chapitre 13 ci-dessous) et sa Bibliographie, en fin de volume.

PREMIÈRE PARTIE

ÉCRIRE L'HISTOIRE DES SCIENCES : UNE PRATIQUE, UN MODÈLE, SES LIMITES

**Some Considerations on the Study of the History
of Seventeenth-Century Science:
Lessons from H el ene Metzger**

The standard interpretation of science in the seventeenth century which emerged during the first half or even the first two-thirds of the twentieth century was largely one which emphasised the positive and original achievements of « science » – taken in some abstract and progressive sense. This interpretation uncompromisingly stressed the revolutionary character of seventeenth-century science, vis- -vis earlier science, though there are generally backward glances to the books by Copernicus and Vesalius published in 1543. These were considered so important that they could not possibly be omitted from any account, even one which saw the seventeenth century as the watershed between medieval and modern thought. In spite of the work of Duhem and his successors ¹, this approach insisted that the new science represented a sharp break with medieval and Renaissance science and philosophy. It strongly emphasised the novel and forward-looking features of the « new science », and consequently played down significantly those features which made uncomfortable bedfellows with progressive science. As a result those elements readily identifiable with the Middle Ages – philosophical and religious elements, the traditional educational structure of the universities, the use of Latin – were either completely written out of the story or were quickly dismissed from the account. This picture emerged just as « history of science » was coming into its own as an individuated discipline with the accompanying apparatus of specialised journals, international congresses, etc². Therefore positive, empirical achievements were the central points of focus and, perhaps even more importantly, earlier scientific achievement was nearly always measured in terms of a more recent scientific epistemology and in terms of problems and considerations particularly relevant to the science of the twentieth century. In short, many of the historians of science of the period practised what has become known as « Whig history » ³. Most of the practitioners of this method were quite innocent of a knowledge of the

Gad Freudenthal ( d.), *Etudes sur / Studies on H el ene Metzger*, (*Corpus* n  8/9), Paris, 1988, pp. 23-33
  Association pour le Corpus des  uvres de philosophie en langue française.

culture – and more especially, of the philosophy – of the sixteenth and seventeenth centuries out of which, in some way at least, the new science grew ⁴.

Two of the most influential historians who went counter to the prevalent positivistic approach were philosophers, aware, to some degree at least, of the richness and complexity of the seventeenth-century intellectual situation, in which religious and philosophical motives coexisted and interacted with the « new science ». The two figures I have in mind were Alexandre Koyré and E. A. Burt, both born in the same year of 1892 ⁵. The critique of positivism of rampant empiricism advocated by the two had an important salutary effect, the influence of which was somewhat delayed, possibly only coming into its own in the 1960s, when the institutionalisation of history of science really began to develop in a number of Western countries ⁶. Both Burt and Koyré emphasised that the understanding of seventeenth-century science – and here I must stress that I mean the conceptual and theoretical aspects, rather than the institutional or social ones – has to be considered within a broader intellectual framework than had previously been the case. One can not merely be concerned with those works or sections of works from the seventeenth century which lead in a straight line to what in retrospect proved to be key concepts of scientific innovation. Thus, for Burt the « metaphysical foundations » of Kepler or Newton must be as seriously considered as their new « scientific laws ». Koyré, on the other hand, argued cogently that a « platonic » conceptual mechanism, based more on mental set than on empirical evidence, made good science, as much as or even more so than did experiment. He therefore saw Galileo primarily as a thinker, imbued with mathematical and other ideal forms, rather than as an engineer constantly using a « hands on » method. Although subsequent research showed that both scholars can be faulted in various ways, their beneficial influence has prevailed ⁷.

A third scholar active at the same period, though her general influence was apparently not nearly so great on her contemporaries and immediate successors, was Hélène Metzger, born three years before Burt and Koyré. Though her historical work is well-known to specialists from Britain and the United States ⁸, it is my impression that the group of methodological papers she published in the 1930s in *Archeion* ⁹ did not have the general impact on later studies in the history of science which they might have had. I must admit that before beginning to prepare this paper I had not read this group of essays, nor do I recall having had them drawn to my attention as important historiographical studies. What, if any, influence these essays had in France in the time I do not know, but my own readings in the historiography of science lead me to think that they were not widely influential in France or elsewhere. However, in considering them now I believe that their significance has been severely undervalued and one in particular, « L'historien des sciences doit-il se faire le contemporain des savants dont il parle? » ¹⁰, should be made required reading for everyone who wishes

to undertake the study of the history of science, particularly pre-nineteenth-century science. In this paper Metzger raises a fundamental question which cuts to the heart of an internalist methodology which tries to make all scientific achievement capable of evaluation by a single set of standards valid for all times and places. She argues: « si l'historien ne voulait pas ou ne savait pas lire les oeuvres d'autrefois comme les lisaient les premiers lecteurs de ces oeuvres, il risquait de mal comprendre les travaux de nos prédécesseurs lointains, mais aussi d'altérer la perspective du progrès même de la science »¹¹. This seems to me a far better programme for serious historical endeavour than the « internal », « external », « disciplinary », « socio-political », or « conceptual » approaches so emphasised by present-day practitioners of history of science.

Burti, Koyré and Metzger, then, drew attention, in their radically different ways, to some of the most obvious problems of the positivist method. During the last several decades, however, the problems and limitations in their methods have become increasingly evident, largely, I think, owing to a consideration of a wider range of historical sources than those scholars would consider. Investigations into both philosophical and magico-mystical writings of the sixteenth and seventeenth centuries have shown that it is difficult, if not impossible, to separate the « scientific » – at least if we want to use this term in something like its modern sense¹² – aspects of seventeenth-century thinkers from many other aspects, including even rhetorical ones¹³. In particular, much effort has been expended in trying to work out the relation – or lack of it – between science and magic as the two are embedded in seventeenth-century writings of intellectual contents. It is not an easy task, especially if one approaches it from the Renaissance side of the « Scientific Revolution » rather than from the twentieth-century side. What we now see as the clear criteria for demarcation are by no means so lucid if we put ourselves into the shoes of the sixteenth-century thinker. We must remember that the man living in 1590 was faced by contradictory methods and information on all sides. Was there anything to the intuitive and fanciful cosmology being retailed by Bruno or the radically new, though theologically questionable, way into medicine being systematised by the Paracelsians? By the same token, was Zabarella's application of logic, later to be taken up by Harvey¹⁴, anything other than old wine in new bottles, or was Ramus's clarity and order to be preferred? Could Telesio's revisionist efforts be considered anything more than just a flash in the pan? Did Della Porta's *Magia naturalis* really offer something new, or was it the age-old rubbish given a new lustre? Did the new mathematical method just being worked out by Galileo have anything to recommend it beyond what had already been put forward by several Jesuits and other peripatetics quibbling about « mathematical certitude »? To the man standing at the crossroads the way ahead was not quite as clear as most modern interpreters have made it seem.

Just as the positivists have projected their own criteria of scientificity unto the past and thus failed to understand the context from which seventeenth-century scientific thought emerged, so too those who have followed the line of approaching « science » through the Renaissance tradition of magic often fell into the other extreme by failing to apply precise intellectual categories to historical information. After a few *obiter dicta* concerning the role of magic in certain key thinkers and in several intellectual traditions had been put forward by Eugenio Garin thirty or so years ago¹⁵, they were later built up into a whole ideology of early modern intellectual history by some scholars¹⁶. Frances Yates' later and more developed theories have become a rigid and fossilised ideological approach to the study of the history of science¹⁷. Yates put forward a broad theory – by no means restricted to the history of science – of the role of magic in the development of modern culture. There is no doubt that she overemphasised some aspects – especially what she came to term « Hermeticism » – of this subject and made extravagant claims which the evidence (at least that which she elicited) could not bear¹⁸. Her attempt to put intellectual history into a broader framework was frequently not taken so much as a call to look at some of the many unexploited sources for modern thought, but rather as a call to fit known facts into the hypothetical structure which she hesitantly – or occasionally not so hesitantly – proffered in her seductive stories. Nonetheless, the reintroduction of magic, mysticism, and much Neoplatonically based speculation into the story of early modern science has led many to look at the history of science – and of intellectual history in general – in a broader way than the positivists had and, also, in a more sympathetic way than even Burt had done several generations previously. Unfortunately, however, possibly because none of her followers have the intellectual verve and compelling style which Yates had, little new light seems to have been shed on the problem. Let me give an example.

One can read, study, and publish Newton's alchemical and theological papers, but it has not yet been established that this kind of reflexions had much to do with his science. What this study does show most clearly – and the importance of this should not be underestimated – is that rational and irrational, progressive and backward looking themes could co-exist in the same mind, even one of the best of history. The earlier tradition of interpretation certainly neglected the alchemical and theological aspects of Newton; the result was a somewhat one-sided view. Now, however, there seems to have emerged a new school of Newtonian scholarship intent upon covering up the fact that he was a scientist and a mathematician of remarkable ability and accomplishment. If such is the case, why study Newton rather than any of dozens of alchemical adepts, quacks, petty political revolutionaries, or provincial clever-dicks? Though a valid and necessary corrective to earlier treatments of Newton as a disembodied calculator, the new approach somehow has the balance all wrong and there is now a very real danger

of seeing Newton – and many others – in a wholly « eccentric » (in the root meaning of the word) way¹⁹.

In my view, one of the main values of the recent developments is that they represent an attempt on the part of historians to get back into the context in which the great scientists of the past worked and thought. Rather than taking an intuition of Leonardo da Vinci about flying machines or of Galileo about objects going down inclined planes and showing how these men were precursors of more recent developments, more and more students have tried to understand what general discussions were taking place in the intellectual world in which such figures were working. Though this procedure has not, to my mind, been taken nearly far enough, a beginning has been made²⁰. Unfortunately this beginning comes at a time when all but a few scholars are losing contact with the past because the current educational system is no longer providing the culture, languages, and general erudition needed to unlock the secrets of the fifteenth, sixteenth, and seventeenth centuries. My point here is that the way to understand the scientific advances of the period and the way in which the scientific revolution came about (if something which took three hundred years, as it is considered to do in Rupert Hall's book, can be called a revolution rather than a gradual transformation²¹) is to go back to the period itself and to consider the sources of information available to the progenitors of modern science. Here I think we must take cognizance not only of the main scientific sources which have come down from antiquity – Archimedes, Euclid, Ptolemy, Aristotle, Galen, etc. – but also of the medieval and Renaissance sources with which those men, born in the Renaissance itself, were imbued. Let me give some examples of what I mean.

Can one fruitfully talk about whether Galileo was a Platonist or not without facing a series of other questions which follow on from the main one? For example, did the word « Platonist » mean the same thing in Galileo's day as it does in ours? If not, what were the differences? What I mean is that to read Plato and compare him with Galileo is not enough. If Galileo read Plato it was in all likelihood in Ficino's Latin translation, which already is a particular interpretation. If he read books on Platonism the problem is compounded further. To read Ficino, Diacetto, Mazzoni, Patrizi, Steuco, Beni and others puts us in a Neoplatonising atmosphere in which the sixteenth-century thinker had no realisation he was in. In short, to deal with the question we must immerse ourselves in the appropriate context through a proper historical, technical, and philological preparation: without it, one will not know how to « lire les oeuvres d'autrefois comme les premiers lecteurs de ces oeuvres ».

To take a second example, we can ask what Galileo thought about the Aristotelian doctrine of causes. Though we must be acquainted with what Aristotle himself said on cause, this is only the beginning, and a very unsatisfactory beginning at that. Once again, Galileo himself would have been acquainted with Aristotle in Latin dress and

by the 1580s there were perhaps a dozen possible translations a man living in Tuscany might have used. But that does not take us much further. A vast literature on the question had been growing up since antiquity, and Simplicius and Philoponus are only the beginning of a large commentary and expository tradition from which to begin. I am certainly not suggesting that Galileo himself had read all that was available to him, for he quite probably read little. But we also know, especially since the research of W. A. Wallace, that he had some indirect acquaintance with the learned and comprehensive tradition of interpretation which took form in the Collegio Romano²². To talk about causality in the sixteenth century, one must consult many different works, most of which have not been read for several centuries. Not only have modern scholars not done this, but the task is an extremely daunting one.

To take one further example, we might consider briefly the case of Francis Bacon. For centuries he has been heralded as one of the key figures in the emergence of the New Science and as the founder of the so-called experimental method. Only in the past generation, however, has there been a concerted attempt to see him in the light of his own time and, especially, in the light of the sources which he had available and which he used for his own purposes in preparing his influential writings. His reputation has neither escaped untarnished nor has the content of his thought remained what it once was thought to be. For example, rather than being the hard-headed empiricist of earlier interpreters, he now appears as one immersed in a Renaissance culture which included a good amount of magic, occultism, and metaphorical speculation²³. Moreover, far from being at the forefront of the emerging science of post-Copernican astronomy, Bacon largely adhered to a very outmoded astronomical conception of the world²⁴.

Modern science grew, in one way or another, not only out of, but to a large extent *against* the tradition of science which had been cultivated in European universities from the twelfth to the seventeenth century. This, however, does not imply that the historian of science must limit himself to the study of those Renaissance and seventeenth-century novel and innovative texts which remained excluded from the university curricula. Rather, what is also necessary is to come to an understanding of the normal science of the universities and the schools: to study Galileo, Harvey, or Descartes we must be able to place ourselves in their intellectual world and this means reading not only the texts which are most obvious from a post-seventeenth-century point of view, but also the contemporary university textbooks such as those of Toletus, Suarez, the Coimbra Commentators, Capodivacca, and Eustache de S. Paul. Nor should we forget that many medieval texts – Sacrobosco, Thomas Aquinas, Peter of Spain, Vincent of Beauvais – were still a part of the educational diet of the sixteenth and even seventeenth centuries. These texts – and many, many more – were a part of the intellectual world in which the seventeenth-century thinkers lived, and it is also against them that

we must measure the achievements of past scientists and philosophers²⁵. Once again an example. It is not a useless approach to consider the *De motu* of Francesco Buonamici, first published in 1591, in relation to Galileo, who was writing a briefer work with a similar title the same year²⁶. In 1939 Koyré explicated a few chapters of Buonamici's treatise of 1000 folio pages in his *Etudes galiléennes*, but I do not believe that the work has been read as a whole until a few years ago and the results of this labour have not yet been published²⁷. There are many such works of the past – many tied to the traditional interpretations which were part of the university culture – which remain to be studied before we can understand the *ambiance* from which the new science sprang. In short, I believe, as did Héléne Metzger, that it is necessary for the historian to « se faire le contemporain des savants dont il veut exposer les théories »²⁸. To my mind that method is far more useful than either the so-called « internal » and « external » methods which seem to dominate not only the practice of the history of science, but, still worse, much of the theorising about it.

The way to understand the past is to immerse oneself in it through reading widely in the literature of a particular period. After this has been done the application of modern interpretative techniques may or may not prove helpful in understanding the meaning of the accumulated evidence. One can, but only partially, decide beforehand what questions are to be posed in a particular historical investigation. One should never, however, decide beforehand on the form the resultant answers might take.

CHARLES B. SCHMITT

NOTES

1. In particular P. Duhem, *Système du monde* (Paris, 1913-59) and *Etudes sur Leonard de Vinci* (Paris, 1906-13). Duhem's work on medieval science has been carried forward by later scholars, especially Anneliese Maier and Marshall Clagett, as well as a number of younger scholars. For considerations of the general question of the continuity – or lack of it – between medieval and modern science see the discussions in E. Rosen, « Renaissance Science as Seen by Burckhardt and his Successors », in *The Renaissance: A Reconsideration of the Theories and Interpretations of the Age*, ed. T. Helton (Madison, 1961), 77-103; E. McMullin, « Medieval or Modern Science: Continuity or Discontinuity? », *International Philosophical Quarterly* 5 (1965), 103-29; and the papers contained in W. A. Wallace, *Prelude to Galileo* (Dordrecht, 1981). For further information and bibliography see my « Recent Trends in the Study of Medieval and Renaissance Science », in *Information in the History of Science and Medicine*, ed. P. Corsi and P. Weindling (London, 1983), 221-240.

2. Though there was some interest in the history of science earlier (e. g. the International Academy of the History of Science; journals such as *Isis*, *Archeion*, and *Annals of Science*; and established teaching posts at London, Paris and Harvard), it really got started in a significant

way only after the Second World War. For some information, though written from a perspective with which not all would agree, see *Isis*, vol. 75, no. 276 (March 1984).

3. See A. R. Hall, « On Whiggism », *History of Science* 21 (1983), 45-59 for a discussion of the concept, which originated with H. Butterfield's *The Whig Interpretation of History* (London, 1931).

4. The study of the history of Renaissance philosophy is still not on a very firm basis, at least at the level of the general account to which a non-specialist reader might go for enlightenment. Consequently, historians of science, even well-intentioned ones, often find it most difficult to get reliable information on the subject. It is hoped that the forthcoming *Cambridge History of Renaissance Philosophy* might serve as a useful orientation in that field. It is not difficult to show that subjects now considered to be parts of « science » were generally interpreted to be part of an overall scheme of philosophy in the period of Galileo and Descartes. The schemata, often put forward in dichotomous tables in sixteenth- and seventeenth-century textbooks and encyclopedias, indicate this quite clearly. They have been the subject of several recent studies, including W. Schmidt-Biggemann, *Topica universalis: Eine Modellgeschichte humanistischer und barocker Wissenschaft* (Hamburg, 1983) and J. S. Freedman, *Deutsche Schulphilosophie im Reformationszeitalter (1500-1650): Ein Handbuch für den Hochschulunterricht* (Münster, 1984).

5. On the whole Koyré's reputation in this field has been much greater than Burt's. For a list of his publications see *Mélanges Alexandre Koyré* (Paris, 1964), I, pp. XIII-XVII. For an evaluation of his place in the history of science see *Dictionary of Scientific Biography*, VII (1973), pp. 482-90 (by C. Gillispie). For further bibliography see S. A. Jayawardene and J. Lawes, « Biographical Notices of Historians of Science: A Checklist », *Annals of Science* 36 (1979), 315-494, at p. 356.

Burt was primarily a philosopher of religion, and his only substantial publication relevant to the present question is *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science* (New York, 1924; 2nd ed. 1932), which was reprinted frequently after the War. For a general bibliography of his writings see E. M. Stainton, « E. A. Burt: A Bibliography », *Philosophy East and West* 22 (1972), 461-65; the same issue of the journal contains also a general appreciation of Burt's work.

6. This can be shown in many ways: the great increase of the number of journals devoted to the history of science, the greatly increased size of the proceedings of international congresses, the number of university departments devoted to the history of science. There is no need to document all of these (and other) indicators directly, but the example of the increase of journals is made clear by the « Bibliography of Journals » listed in Corsi and Weindling (note 1) pp. 501-8; at least eighty percent of these journals started publication after 1945.

7. The attack on Koyré has been particularly vehement and telling. His exaggerated « Platonism » and « apriorism » led him to make a number of rash statements regarding the role of experiment in Galileo's work which proved to be untenable in the light of later research. One good example, which came at the height of Koyré's influence, is T. B. Settle, « An Experiment in the History of Science », *Science* 133 (1961), 19-23, where it is shown *contra* Koyré that Galileo could have got the experimental results he claimed to have in the inclined plane experiment. More recent work on the famous MS 72 of the Biblioteca nazionale of Florence by Drake,

Naylor, Wisan and others indicates quite clearly that experiment played a much greater role in Galileo's work than Koyré would allow.

8. Esp. her *GC*, *NSB*, and *AU*.

9. Esp. « L'historien des sciences doit-il se faire le contemporain des savants dont il parle? », « *L'a priori* dans la doctrine scientifique et l'histoire des sciences », and « La méthode philosophique dans l'histoire des sciences », in *MP*, pp. 9-22, 41-56, and 57-73, respectively. A number of her other publications are, however, also relevant. For basic information on Metzger see the article by S. Delorme in *Dictionary of Scientific Biography* IX (1974), 340-42. Further bibliography regarding her work and life is to be found in Jayawardene and Lawes (note 5), 363.

10. Cited in the preceding note.

11. *MP*, p. 9.

12. A central historical problem of the study of the subject of history of science in my view is that of changing conceptions of the core word « science ». This question has drawn very little attention among the philosophers and historians of science, though much ink has been spilt on the distinction between « internal » and « external » history of science, « paradigm », « research programmes », etc. Any intellectual historian who has studied a variety of original texts from different periods must be aware of the fact that « science » means quite different things in Aristotle, Thomas Aquinas, Zabarella, Galileo, Francis Bacon, Kant, and Claude Bernard, to just take a few random examples. Yet, we still lack an attempt to come to grips with the question in the way « art » has been treated, for example, in P. O. Kristeller, « The Modern System of the Arts », in his *Renaissance Thought II: Papers on Humanism and the Arts* (New York, 1965), 165-227 [also printed elsewhere, including *Journal of the History of Ideas* 12 (1951), 496-527; 13 (1952), 17-46]. This point occurred to me while reading I. B. Cohen, *Revolution in Science* (Cambridge, Mass., 1985), where « revolution » is subjected to elaborate – and illuminating – analysis, but « science » is considered a given with no further explanation necessary.

13. See, for example, the recent papers on this aspect of Galileo: B. Vickers, « Epideictic Rhetoric and Galileo's *Dialogo* », *Annali dell' Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze* 8 (1983), 69-102; J. D. Moss, « Galileo's Letter to Christina: Some Rhetorical Considerations », *Renaissance Quarterly* 36 (1983), 547-76; idem, « The Rhetoric of Proof in Galileo's Writings on the Copernican System », in *The Galileo Affair: A Meeting on Faith and Science*, ed. G. V. Coyne et al. (Vatican City, 1985), 41-65.

14. See my « William Harvey and Renaissance Aristotelianism: A Consideration of the Praefatio to *De generatione animalium* (1651) », in *Humanismus und Medizin*, ed. R. Schmitz and G. Keil (Weinheim, 1984), 117-38, where references to other literature on this subject are given.

15. See esp. his *Medioevo e Rinascimento* (Bari, 1954), 150-91. Among his many other publications on the subject see also his *Zodiaco della vita* (Bari, 1976).

16. There is a large literature on this now. See, *inter alia*, R. S. Westman and J. E. McGuire, *Hermeticism and the Scientific Revolution* (Los Angeles, 1977) and B. Vickers (ed.), *Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance* (Cambridge, 1984), esp. the introductory essay by Vickers. I tried to put the discussion in context in 1978 in my review essay on the Westman and

McGuire volume, reprinted in my *Studies in Renaissance Philosophy and Science* (London, 1981), § IV. The attempt to make magic a more central element than science in modern Western culture continues, however, as is evident in P. Curry, « Revisions of Science and Magic », *History of Science* 23 (1985), 299-325. The author notes (p. 299) that a new school of interpretation « developed partly as a reaction against earlier Whig or triumphalist accounts of science ». One element of Whig history seems to be a selectivity where those things of which a given interpreter approves in the present-day world are given special and favourable attention in interpreting the historical past. If this is the case, what we have in Curry's account is a new kind of Whiggism – or, perhaps, not so new – in which we are presented with « triumphalist accounts of magic ». The structure of the argument is very similar to the old positivistic accounts, only that in this case it is magic which triumphs rather than science. For information on Mr. Curry see his entry in « Le Bottin astrologique » in *Le Guide de la vie astrologique*, ed. J. Halbronn (Paris, 1984), pp. 151-302, at p. 188.

In spite of the efforts of certain historians to prove that much of early modern science had close links to magic and that figures like Newton have been misunderstood through a lack of consideration of their occultist and alchemical jottings, not all have accepted their findings. Post-revolutionary Russia, Post-revolutionary China, and the co-called « third world » of today have uniformly accepted Western science and technology as an important factor in their development. To the best of my knowledge, they prefer the positive aspects of Bacon's and Newton's heritage, leaving the consideration of magic and astrology to revisionist historians and twentieth-century astrologists.

17. This view first emerged in a fairly coherent form in *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition* (London-Chicago, 1964). It became increasingly bizarre and far-fetched in a number of later essays and books, e. g. in « The Hermetic Tradition and Renaissance Science (1967) », conveniently available in her *Collected Essays* (London, 1982-84), III, 227-46. Some of her most extreme views are in the various essays collected in volume III, where there is also a bibliography of her writings (pp. 325-36).

18. Besides the analyses already cited (note 16) of Schmitt and Vickers, see also the references to earlier literature collected there.

19. [The author did not live to supply this note. Ed.]

20. Perfectly useful methods of approaching the broad cultural and intellectual questions involved here are to be found in the studies of such scholars as Eugenio Garin, Paolo Rossi, and Richard Popkin.

21. A. R. Hall, *The Scientific Revolution, 1500-1800* (London, 1954). A revised version has recently appeared wherein the period of revolution has shrunk by fifty years! See *The Revolution in Science 1500-1750* (London, 1984).

22. W. A. Wallace, *Galileo and His Sources: The Heritage of the Collegio Romano in Galileo's Science* (Princeton, 1984).

23. This point was already made by C. W. Lemmi, *The Classical Deities in Bacon* (Baltimore, 1933). It was given far more substance in P. Rossi, *Francesco Bacone, dalla magia alla scienza* (Bari, 1957), which has gone through several later editions.

24. This was made evident in G. Rees, « Francis Bacon's Semi-Paracelsian Cosmology », *Ambix* 22 (1975), 81-101, 161-73.

Lessons from Metzger, C. B. Schmitt

25. Although many of these texts were part of the intellectual baggage of the schools and the universities, historians of science have shown a lack of interest in them. I have tried to make a beginning on this subject in my « Galilei and the Seventeenth-Century Textbook Tradition », *Novità celesti e crisi del sapere*, ed. P. Galluzzi (Florence, 1983), 217-28, where previous studies on the subject are cited.

26. Francesco Buonamici, *De motu libri X, quibus generalia naturalis philosophiae principia summo studio collecta continentur* (Florence, 1591).

27. M. O. Helbing, *Ricerche sul « De motu » di Francesco Buonamici* (Tesi di perfezionamento, Pisa, Scuola normale superiore, 1982).

28. *MP*, p. 21.

Visages de Van Helmont, depuis H el ene Metzger jusqu' a Walter Pagel

Mon propos est d'étudier,   travers le cas d'un homme, Jean-Baptiste Van Helmont (1578/9-1644), comment H el ene Metzger et, après elle, six décennies d'histoire des sciences, ont pris en compte et interprété une évidence passablement gênante : les grands de la Révolution scientifique ont donné dans des attitudes de pensée que l'on qualifie commodément de mystiques ou d'herm tistes. L'astrologie de Kepler ¹, l'alchimie de Newton ², les tendances illuministes du jeune Descartes ³, sont autant de pièces d'un débat irritant qui renouvelle la vieille controverse entre Thorndike et Sarton sur le rôle de la magie dans la science occidentale ⁴.

A vrai dire, Van Helmont lui-même semble s'être employé   brouiller les pistes. Ce n'est pas sans raison qu'au frontispice de l'*Ortus medicinae* de 1648 deux visages se superposent, celui de Jean-Baptiste et celui de son fils François-Mercure. C'est que l'*Ortus*, comme les *Opera omnia* de 1682, sont, en fait, une réorganisation posthume des papiers du savant, et la part d'intervention du fils est un problème non encore r solu⁵. Par ailleurs les traductions sur lesquelles on est souvent contraint de se fonder, représentent autant d'interprétations d'une pensée obscure. C'est le cas de l'*Oriatrike or Physick Refined* anglaise de John Chandler (1662); de l'*Aufgang der Artzney-Kunst* publié en 1667   Sulzbach dans l'entourage du duc Christian August de Bavière par Christian Knorr von Rosenroth avec la collaboration de François-Mercure, et surtout de la mauvaise traduction française de Jean le Conte, utilisée par H el ene Metzger ⁶.

Sur cette base, H el ene Metzger consacre au chimiste flamand un bon chapitre des *Doctrines chimiques* ⁷, résumé dans l'*Histoire du monde* ⁸, et une importante étude des *Annales Gu bhard Séverine* ⁹.

Van Helmont, affirme l'historienne, n'est plus aujourd'hui qu'un nom. Il e t fallu dire : un nom et un mythe, le mythe d'un précurseur de génie, traqué par un siècle ignorant. Pionnier de la méthode expérimentale, créateur de la notion de gaz, Van Helmont avait eu, de surcroît, l'honneur d'un procès d'Inquisition qui, comme chacun sait, ne persécute que les esprits avancés. Le positivisme, la laïcité ¹⁰, le nationalisme belge   la recherche de grands ancêtres ¹¹, accr ditaient un mythe qui n'est pas disparu ¹². Si

Gad Freudenthal ( d.), *Etudes sur / Studies on H el ene Metzger*, (*Corpus* né 8/9), Paris, 1988, p. 35-43
  Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

quelque mysticisme entache çà et là quelques pages du précurseur, ce ne sont que des imperfections inévitables dues à l'époque ¹³.

Ecrivant l'enchaînement historique des théories, Hélène Metzger entend réagir contre le mythe du précurseur ¹⁴, reflété dans les travaux de Maurice Delacre ¹⁵ :

« La plupart de nos prédécesseurs en effet ont réduit leur travail à établir quels ont été les artisans des découvertes dont la science peut s'enorgueillir. Ils ont surtout voulu savoir quelle part revient à chaque savant dans l'explication ou même dans la constatation de quelque réaction chimique qui était autrefois méconnue. [...] En limitant ainsi le plan de leurs recherches, ces historiens ont été, par l'effet même de leur méthode, amenés à négliger les théories anciennes, à les amoindrir et de plus à leur refuser toute valeur ».

Ainsi, sans référence à la science moderne, l'historien doit franchir la barrière d'étrangeté et s'initier à « une série de conceptions philosophiques ou théologiques qu'une tradition, morte aujourd'hui, rendait alors accessible à tous et qui, par contre, rend la compréhension de leur science bien difficile au lecteur moderne » ¹⁶. Dans le contexte de l'iatrochimie, parmi ces hypothèses « audacieuses, intolérantes et exclusives » ¹⁷, science et non-science se mêlent, « chaque hypothèse scientifique, due à un savant professeur, et puisant son origine soit dans la tradition religieuse, soit dans un système philosophique, soit dans l'expérience sensible » ¹⁸. En fait, c'est dans le *soit...soit...*, que gît le problème.

Parmi ces doctrines, celles de Van Helmont se recommandent par une apparente cohérence. « Et pourtant, après avoir excité les esprits, elles ont disparu de la science; et cela sans avoir été combattues, sans contenir un illogisme fondamental qui devait les conduire à la ruine, simplement parce que malgré leur admirable unité ces doctrines formaient un système artificiel dont les bases ne sont imposées ni par la raison, ni par la tradition, ni par l'expérience » ¹⁹.

Le caractère artificiel du système vient de l'hétérogénéité de ses sources d'inspiration : « les extases religieuses, les commentaires à la Genèse, les constatations expérimentales faites ou possibles, se mêlent inextricablement et forment un tout indissoluble que la moindre altération fausse » ²⁰. Où donc les « affirmations dogmatiques » du chimiste flamand ont-elles pris leur source? « Tout d'abord dans les méditations de Van Helmont sur la Genèse et ' l'oeuvre des six jours ', – puis dans les doctrines néo-platoniciennes, théosophiques ou mystiques des savants de la Renaissance, – puis enfin elles ont été inspirées ou confirmées par des travaux de laboratoire qui à eux seuls auraient été impuissants à les établir » ²¹.

Rejoignant le *soit-soit* épinglé plus haut, le *puis-puis* évoque une juxtaposition de connaissances radicalement inconciliables : Van Helmont apparaît comme un « concordiste » s'efforçant d'accorder la tradition religieuse ²², relayée par la mystique florentine, et le travail du laboratoire. En fait, l'analyse d'Hélène Metzger est ici bien

tributaire de la philosophie française. Il n'est que de rappeler ici Emile Bréhier, qui faisait du dilemme science-foi une des constantes de la philosophie médiévale. Mais l'analyse reste au seuil de l'épistémologie helmontienne et, avant lui, paracelsienne²³, dont elle fausse la dialectique de la nature et de la grâce. Pour Paracelse et ses disciples, toutes connaissances ont leur source ultime et unique en Dieu. C'est Dieu qui donne les extases et les songes, moments privilégiés de découverte, et qui parle dans le double livre de l'Écriture et de la Nature²⁴.

Etranger à l'intelligence française de l'époque, Paracelse n'y était guère étudié que par les occultistes. Il est significatif qu'Hélène Metzger le cite dans la traduction de Grillot de Givry, parue aux Editions traditionnelles²⁵. C'est de 1922 (l'année des *Doctrines chimiques*) à 1933 que Karl Sudhoff et Wilhelm Matthiessen publièrent les quatorze volumes des *Sämtliche Werke*. Par ailleurs, l'engouement des nazis pour Paracelse n'incita guère à son étude hors d'Allemagne²⁶.

Il appartenait à un philosophe bien pensant, Paul Nève de Mévergnies, de prendre Van Helmont à rebours dans un livre singulier, gâté par un constant persiflage, *Jean Baptiste Van Helmont, philosophe par le feu*²⁷. Réagissant, lui aussi, contre l'hagiographie helmontienne dont il fournit une vaste synthèse²⁸, il entreprend de démontrer que Van Helmont ne fut qu'un occultiste²⁹ et, de ce fait, un esprit de seconde zone. « Tout, dans sa vie, s'explique si l'on admet qu'il a été victime de la folie de son siècle »³⁰. « Toutes les obscurités, toutes les bizarreries, toutes les naïvetés de l'*Ortus medicinae* viennent de là »³¹.

Mais qu'entend-on par occultisme? « Si l'on donne le nom d'occultisme à l'attitude d'esprit qu'adoptent non seulement ceux qui cultivent mais encore ceux qui professent une doctrine secrète, à laquelle seule une mystérieuse initiation est capable d'introduire, quel que soit le degré de leur initiation personnelle, nous disons que Jean-Baptiste Van Helmont a été un occultiste. Et nous ajouterons que la voie d'occultisme suivie par lui a été la philosophie hermétique »³².

Selon Nève, il existe une *secte* hermétique, qu'il identifie plus ou moins à l'alchimie, et dont il retrace l'histoire d'après Lenglet du Fresnoy, Berthelot et Thorndike. Au terme de la tradition, Paracelse, dont Nève établit solidement l'influence sur Van Helmont³³.

C'est à la lumière de l'hermétisme ainsi défini que Nève analyse et dévalorise théorie de la connaissance, psychologie, idées médicales. Sa théorie de la connaissance n'est « qu'un immédiatisme »³⁴. Quant à la science « le goût que Van Helmont a eu pour l'occultisme l'a poussé à émettre des idées et à formuler des théories qui n'ont rien à voir avec la science, et s'il en avait été exempt, sa contribution au développement de la science eût été, à coup sûr, plus importante et plus efficace »³⁵.

Quant à l'inspiration religieuse du philosophe, et notamment l'usage constant des

textes sacrés, Nève n'y voit qu'un alibi d'orthodoxie, destiné à mettre l'hermétiste à l'abri ³⁶.

Des opinions aussi diverses ne pouvaient que se heurter. Hélène Metzger et Paul Nève polémiquèrent dans la *Revue belge de philologie et d'histoire* ³⁷, tandis que Nève croyait trouver des arguments dans la correspondance, nouvellement publiée, de Van Helmont avec Mersenne ³⁸.

Vers la même époque, un jeune pneumologue juif de l'université de Leipzig, Walter Pagel (1898-1983), venait à Van Helmont en étudiant Harvey et les maladies catarhales ³⁹. Il allait amorcer un véritable renouveau des études helmontiennes, jusqu'à un livre clef, publié peu de mois avant sa mort : *Joan-Baptista Van Helmont, Reformer of Science and Medicine* ⁴⁰. Sous l'angle qui nous occupe, il fallait oeuvrer dans deux directions :

- l'identification des courants intellectuels qui nourrissent la pensée de Van Helmont;
- la nature des rapports entre ces courants et les aspects les plus « modernes ».

Kabbale, paracelsisme, mystique flamande

Les mots d'hermétisme ou de mysticisme ne sont que des étiquettes, recouvrant des choses aussi diverses que la *prisca theologia* du *corpus hermeticum*, la magie naturelle, la mystique flamande ou rhénane, la Kabbale juive ou chrétienne, la théurgie de Proclus, la doctrine des chaînes et des signatures, l'apotélesmatique, les arts divinatoires, l'astrologie judiciaire, l'alchimie aristotélisante de Geber, empirique, médicale ou spirituelle de Boehme et Khunrath.

D'emblée, Pagel campe Van Helmont dans la « médecine philosophique » de l'âge baroque, et lui trouve des parallèles dans la *Kabbala denudata*, chez Comenius, Campanella, Valentin Weigel ⁴¹. Approfondissant l'aspect religieux et philosophique ⁴², il ressent très vite la nécessité d'étudier Paracelse. Comme il le reconnaît lui-même, c'est pour comprendre Van Helmont qu'il a entrepris ses vastes recherches paracelsiennes ⁴³ :

« On n'a jamais tenté de confronter dans le détail les points de vue de Paracelse et de Van Helmont, bien que ce travail soit indispensable pour arriver à la pleine intelligence de la pensée et des découvertes du second ».

Au fil des années, Pagel approfondira la comparaison entre Paracelse et le philosophe flamand, qu'il s'agisse de théories de la connaissance ou de concepts médicaux ⁴⁴. En effet, c'est chez Paracelse d'abord que l'on trouve la critique véhémement du raisonnement païen des Ecoles, l'appel à un savoir nouveau, la dialectique des deux lumières, où la clé de la nature est fournie par la chimie, et aussi le pragmatisme reli-

gieux, pour lequel Dieu a mis dans la nature des forces secrètes pour que l'homme s'en serve.

Mais de Paracelse à Van Helmont, il n'y a plus qu'un vecteur unique. C'est le mérite d'Allen Debus d'avoir replacé Van Helmont dans le contexte foisonnant des « philosophes chimiques » et des Paracelsiens de la deuxième génération⁴⁵. Prenant le relais des glossateurs et des prosélytes qui ont répandu et expliqué l'oeuvre du maître, ceux-ci se distancient peu à peu.

Dans la confrontation intellectuelle avec Galien et Aristote et dans des luttes très dures avec l'establishment académique, chacun d'eux élabore son propre système, paracelsien dans l'épistémologie, mais dont le contenu va du spiritualisme au mécanisme. L'étude sociologique de ce groupe, souvent solidaire des libertins⁴⁶, permet de comprendre les démêlés de Van Helmont avec l'Inquisition.

À côté de Paracelse et aussi à travers lui, il est une autre influence que Pagel fut le premier à mettre en lumière, celle de la *Kabbale*. Un concept clé est ici celui de mort binitique, *binshikah*, la mort « par le baiser de Dieu », état mental rare et dangereux où Van Helmont voit l'aspect le plus frappant de la connaissance directe⁴⁷. Les travaux de François Secret sur les Kabbalistes chrétiens de la Renaissance ont clarifié le riche corps de doctrines où Van Helmont comme Gaffarel a puisé⁴⁸. L'intermédiaire est sans doute le cours sur la magie que faisait à Louvain Martin Del Rio, mais il faudra, quelque jour, sortir de l'ombre le mystérieux Guillaume Mennens d'Anvers, dont l'*Aureum Vellus* présente avec l'*Ortus* plus d'une analogie. Sur une voie parallèle, Strunz et Giesecke avaient mis en évidence le rôle des mystiques flamands et rhénans, Tauler, Thomas à Kempis⁴⁹. Une étude approfondie clarifierait sa conception du divin et de l'extase.

Pour mieux établir comment ces influences ont joué, il faudrait surtout reconstituer l'évolution intellectuelle de notre philosophe. A. J. J. Van de Velde, le premier, eut l'idée que la chronologie de rédaction des oeuvres était différente de la chronologie de publication⁵⁰. La clef se trouve dans les oeuvres de jeunesse, les remaniements successifs du *Speculum philosophico-iatricum*, et dans la comparaison philologique de l'*Ortus* au *Dageraad*, seule capable de délimiter des strates dans la composition.

De l'hermétisme obstacle à l'hermétisme incitant

Mais si l'on commence à mieux connaître les courants « hermétiques » qui ont nourri la pensée helmontienne, leur rapport avec ses aspects « modernes » reste à élucider. Il faudra bien en venir à la thèse paradoxale que, loin d'entraver son essor, la composante « hermétiste » est la source des aspects les plus novateurs de son génie.

On se bornera, pour l'heure, à quelques réflexions sur sa méthode expérimentale, dont Boyle fait grand éloge. Cependant, Hélène Metzger déjà en avait soupçonné les

ambiguïtés, à propos des expériences sur l'alkahest ⁵¹. Quoique le mot apparaisse une fois chez Paracelse, avec un sens douteux, son usage comme dissolvant universel est propre à Van Helmont.

Le glossaire que termine les *Opera omnia* le définit : *liquor alkahest Paracelsi, omne corpus visibile resolvit in primam sui materiam, servata seminum potestate. De hoc ajunt chymici : vulgus cremat per ignem, nos per aquam* ⁵².

L'expérience de l'alkahest est irréalisable. Hélène Metzger reconnaît bien que l'alkahest est une « promotion de la théorie », une expérience commandée par un système où toutes choses se résolvent en eau.

Si les apparentes manipulations de laboratoire sont fréquentes dans l'*Ortus*, l'érudition moderne a montré que dans plus d'un cas elles proviennent de ses prédécesseurs. Pour démontrer que l'eau assure la croissance des végétaux, Van Helmont plante un jeune arbre dans un baquet de terre préalablement pesée, qu'il arrose régulièrement. Après dix ans, l'arbre a grandi, le poids de terre reste à peu près identique. Cette brillante expérience de biochimie remonte, via Nicolas de Cusa, aux *Recognitiones* pseudo-clémentines ⁵³. Pour démontrer que le feu n'est pas un élément, mais une vapeur qui brûle (*fuligo accensa*), il éteint une bougie et, plaçant une flamme au-dessus de la fumée qui s'échappe de la mèche, cette flamme rallume la bougie ⁵⁴. L'expérience, qui est aussi chez Giordano Bruno ⁵⁵, remonte à l'alchimiste Artéphius ⁵⁶. Pour démontrer, contre De Heer, que l'eau ne se change pas en air, il utilise un thermoscope ⁵⁷. L'appareil adapte la machine à mouvement perpétuel de Drebbel ⁵⁸, lequel perfectionnait le vaisseau alchimique à circulation appelé pélican. Une expérience de combustion du charbon avec pesée de la cendre ⁵⁹ pourrait bien lui avoir été suggérée par la lecture du polygraphe grec Lucien ⁶⁰. Non seulement la tradition fournit des expériences, mais elle explique celles dont le résultat est faux, ou celles qui en tout état de cause ne peuvent pas marcher.

Un vaisseau rempli d'eau, hermétiquement scellé, se trouve allégé d'1/8 lorsque l'eau se congèle ⁶¹. L'explication rationaliste par une mauvaise formulation du poids spécifique passe à côté du fait que l'allègement est commandé par le système ⁶². La même conclusion s'impose pour la production de souris par génération spontanée par fermentation de froment avec du linge sale ⁶³ ou pour l'affirmation répétée d'avoir réalisé la transmutation métallique. Les recueils antiques et médiévaux de « secrets » sont pleins de recettes invraisemblables, présentées comme « bien expérimentées » (*expertum est, probatum est*). Dans un traité pratique d'alchimie, les premières phases de l'oeuvre correspondent souvent à des manipulations chimiques bien réelles, même reproductibles en laboratoire. A mesure que l'oeuvre progresse, on observe le glissement progressif à l'expérience de pensée, puis au fait rhétorique garanti par une autorité. Les récits de transmutation qui emplissent le XVII^e siècle n'ont pas d'autre origine.

ROBERT HALLEUX

NOTES

1. G. Simon, *Kepler, astronome, astrologue*, Paris, 1979.
2. B. J. T. Dobbs, *The Foundations of Newton's Alchemy*, Cambridge, 1975.
3. W. R. Shea, « Descartes and the Rosicrucians », *Annali dell' Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze*, IV, 2 (1979), p. 29-47.
4. Voir, par exemple, les réactions de Mary Hesse, « Reasons and Evaluation in the History of Science », dans M. Teich, R. Young (éd.), *Changing Perspectives in the History of Science. Essays in Honour of Joseph Needham*, London, 1973, p. 127-147.
5. Vues diverses chez R. Halleux, « Gnose et expérience dans la philosophie chimique de Jean-Baptiste Van Helmont », *Bulletin de la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique*, 5^e série, 65 (1979), p. 217-227; W. Pagel, *Joan-Baptista Van Helmont, Reformer of Science and Medicine*, Cambridge, 1982, p. 1-19.
6. Jean Le Conte, *Les Œuvres de Jean-Baptiste Van Helmont traitant des principes de médecine et de physique*, Lyon, Huguetan et Barbier, 1670.
7. *DC*, p. 165-193.
8. *Chimie*, p.23-27.
9. H. Metzger, « La philosophie chimique de Jean-Baptiste Van Helmont » (1936), réimprimé in *MP*, p. 213-237.
10. L'attitude positiviste se reflète bien dans l'article anonyme de P. Larousse, *Grand dictionnaire universel du XIX^e siècle*, t. IX, Paris, s. d., p. 159.
11. Voir R. Halleux, « Cent cinquante ans d'histoire des sciences en Belgique », dans *Technologie 8* (1985), p. 35-45.
12. C'est encore le cas dans le petit ouvrage, si utile par ailleurs, de H. de Waele, *J. B. Van Helmont*, Bruxelles, 1947.
13. De Waele, *op. cit.*, p. 51 sq. : « Or ces imperfections pour ainsi dire inévitables mises à part, il faut reconnaître chez Van Helmont nombre de concepts nettement en progrès sur les connaissances d'alors ».
14. *DC*, p. 11.
15. Delacre est revenu sur le sujet dans « Le rôle de Van Helmont dans l'histoire des sciences », dans *Revue générale des sciences*, 35 (1924), p. 703 sq.
16. *DC*, p. 27.
17. *Ibid.*, p. 147.
18. *Ibid.*, p. 146.
19. *Ibid.*, p. 165.
20. *Ibid.*, p. 168.
21. *Ibid.*, p. 169.
22. Sans pour autant affirmer qu'elle lui était imposée par le magistère chrétien comme de Waele, p. 61 : « La soumission aux idées religieuses et aux superstitions de son époque conduit Van Helmont à admettre très facilement à côté de la puissance divine, l'esprit du mal, le diable ».
23. La parenté des deux systèmes a échappé à l'historienne, comme on peut le voir dans *DC*, p. 168 : « ... quelques concessions vagues, plus apparentes que réelles, à la philosophie paracelsiste ».

24. O. Hannaway, *The Chemists and the Word. The Didactic Origins of Chemistry*, Baltimore-London, 1975, a bien analysé cette dialectique.
25. *Oeuvres complètes de Philippe Aureolus Théophraste Bombast de Hohenheim dit Paracelse*, Paris, Chacornac, 1913.
26. Voir K. H. Weimann, *Paracelsus Bibliographie 1932-1960*, Wiesbaden, 1963 (*Kosmologie II*), où le seul énoncé des titres est éclairant.
27. Liège-Paris, 1935 (Bibliothèque de la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Université de Liège, fascicule LIX).
28. Nève, p. 7-44.
29. En cela, il avait été précédé par les travaux bien plus nuancés de F. Strunz, *Johann Baptist Van Helmont (1577-1644)*, Leipzig-Wien, 1907; F. Giesecke, *Die Mystik Johann Baptist Van Helmont (1577-1644)*, thèse, Erlangen, 1908.
30. Nève, p. 61.
31. *Ibid.*, p. 68.
32. *Ibid.*, p. 36-37.
33. *Ibid.*, p. 95 : « Si compromettant que puisse être le patronage de Paracelse, on ne peut tout de même pas nier les faits ».
34. *Ibid.*, p. 171.
35. *Ibid.*, p. 107.
36. *Ibid.*, p. 197 et *passim*.
37. *Revue belge de philosophie et d'histoire*, 13 (1934), p. 1029-1031.
38. P. Nève de Mévergnies, « Sur les lettres de J. B. Van Helmont au P. Marin Mersenne » *Revue belge de philosophie et d'histoire*, 26 (1948), p. 61-83.
39. Sur Walter Pagel, voir M. Winder, R. Burgess, « Walter Pagel (12 November 1898 to 25 March 1983) », *Medical History*, 27 (1983), p. 310-311.
40. ci-dessus, note 5.
41. W. Pagel, *Jo. Bapt. Van Helmont. Einführung in die philosophische Medizin der Barok*, Berlin, 1930; « Helmont-Leibniz-Stahl » dans *Sudhoffs Archiv*, 24 (1931), p. 19-59.
42. W. Pagel, « The religious and philosophical aspects of Van Helmont's science and medicine », *Bulletin of the History of Medicine*, Suppl., 2 (1944).
43. W. Pagel, *Paracelsus, an Introduction to Philosophical Medicine in the Era of the Renaissance*, Basel, New-York, 1963; tr. fr. *Paracelse, Introduction à la médecine philosophique de la Renaissance*, Paris, 1963, p. 10.
44. W. Pagel, « J. B. Van Helmont's reformation of the galenic doctrine of digestion and Paracelsus », *Bulletin of the History of Medicine*, 29 (1955), p. 563-568; « Van Helmont's concept of digestion and the gastric acid », *ibid.*, p. 524-536; « Van Helmont's concept of disease - to be or not to be? The influence of Paracelsus », *ibid.*, 46 (1972), p. 419-454; art. « Helmont » dans *Dictionary of Scientific Biography*, VI (1972), p. 253-259; « The spectre of Van Helmont and the idea of continuity in the history of chemistry », in *Changing Perspectives in the History of Science* (cf. n. 4), p. 100-109.
45. A. G. Debus, *The Chemical Philosophy. Paracelsian Science and Medicine in the Sixteenth and Seventeenth Centuries*, New-York, 1977, 2 vols.
46. Il n'est que de citer ici pour la France les noms de Frédéric Lachèvre et de René Pintard.

Le problème existait aussi en Grande-Bretagne. Voir P. M. Rattansi, « The Helmontian Galenist controversy in restoration England », *Ambix*, 12 (1964), p. 1-23; C. Webster, « English medical reformers of the Puritan revolution », *Ambix*, 14 (1967), p. 16-41.

47. Aux références de Pagel, *Van Helmont, Reformer* (cf. n. 5), p. 24, n. 15, ajouter *Dageraad*, p. 24.

48. F. Secret, *Les Kabbalistes chrétiens de la Renaissance*, Paris, 1964.

49. Voir ci-dessus note 29.

50. A. J. J. Van de Velde, « Helmontiana », dans *Veslagen en medelingen der Koninklijke vlaamsche Akademie voor Taal- en Letterkunde*, 1929, p. 453-476, 715-737, 857-879; 1932, p. 109-122.

51. *DC*, p. 173-174.

52. Van Helmont, *Opera omnia*, Frankfurt, 1682, fin du vol., non paginé.

53. *Recognitiones*, VIII, 26-27. Déjà repéré par Strunz, p. 26. Voir à ce sujet H. E. Hoff, « Nicolaus of Cusa, Van Helmont and Boyle. The first experiment of the Renaissance in quantitative biology and medicine », *Journal of the History of Medicine*, 19 (1964), p. 99-117; H. M. Howe, « A root of Helmont's tree », *Isis*, 56 (1965), p. 408-419; C. Webster, « Water as the ultimate principle of Nature : the background to Boyle's *Sceptical Chymist* », dans *Ambix*, 13 (1966), p. 96-107; C. Hünemörder, « Studien zur Wirkungsgeschichte biologischer Motive in den pseudo-Klementinen », dans *Medizinhistorisches Journal*, 13 (1978), p. 15-28; M. T. Walton, « Boyle and Newton on the transmutation of water and air from the root of Helmont's tree », *Ambix*, 27 (1980), p. 11-18.

54. J. B. Van Helmont, *Ortus medicinae*, Amsterdam, 1648, p. 86, 111, 670.

55. Giordano Bruno, *De magia*, dans *Opera latine*, III, Napoli et Firenze, 1891 (réimpression : Stuttgart, 1962), p. 421.

56. Artephius, *Clavis sapientiae*, dans J. J. Manget, *Bibliotheca chemica curiosa*, t. I, Genève, 1702, p. 508 B.

57. J. B. Van Helmont, *Supplementum de Spadanis Fontibus* dans *Ortus*, p. 688. Van Helmont se réclame d'un « mathématicien » qu'il ne nomme pas autrement.

58. Déjà Strunz, p. 40-41 avait observé qu'il s'agissait de Drebbel. Sur la machine de Drebbel, voir C. de Waard, *L'Expérience barométrique*, Thouars, 1938.

59. J. B. Van Helmont, *Ortus*, p. 106.

60. Lucien, *Demonax*, 39, dans *Opera*, ed. Jacobitz, t. II, p. 203. Nous traduisons ce texte : « Quelqu'un lui demandait par moquerie : si je brûle mille mines de bois, Démonax, combien y aura-t-il de mines de fumée? Pèse la cendre, répondit-il, et la différence est exactement le poids de la fumée ».

61. J. B. Van Helmont, *Ortus*, p. 48 et 67-68.

62. T. S. Patterson, « Van Helmont's ice and water experiments », *Annals of Science*, 1 (1936), p. 462-467, essaie ce genre d'explication.

63. J. B. Van Helmont, *Ortus*, p. 113, § 9.

Un essai de vulgarisation : *La Chimie dans l'Histoire du monde*

En 1926, entre la publication des *Doctrines chimiques en France* (1923) et de *Newton, Stahl et Boerhaave* (1930), H. Metzger rédige une petite histoire de la chimie destinée au grand public ¹. Un panorama historique qui s'étend de la Renaissance jusqu'à 1870, condensé en 150 pages auxquelles s'ajoutent des notices biographiques et une importante bibliographie en annexe. Ce travail, paru seulement en 1930, s'intègre dans une vaste entreprise collective, *l'Histoire du monde*. Le but de cette collection, dirigée par Eugène Cavaignac, est de proposer une encyclopédie historique qui ne soit pas limitée à la civilisation européenne et qui considère le passé en lui-même et pour lui-même sans le subordonner à « l'époque la plus immédiatement contemporaine ». La volonté d'échapper à l'« européenocentrisme » ne concerne pas directement le propos d'H. Metzger puisque son exposé se situe dans le Tome XIII consacré à « La civilisation moderne européenne ». Mais le second souci rejoint manifestement un principe essentiel de la méthode mise en oeuvre par H. Metzger, de comprendre les doctrines du passé en reconstituant le climat intellectuel de leur époque et sans recours aux critères de la science moderne.

Dès lors cet essai soulève une question : jusqu'à quel point un panorama rapide de l'ensemble de l'histoire de la chimie peut-il être fidèle à ces exigences? Comment vulgariser sans trahir la discipline dont on est spécialiste? L'entreprise prend les allures d'un véritable défi quand on sait qu'H. Metzger a toujours affirmé sa conviction « que l'histoire de la science est beaucoup plus compliquée qu'on ne le croit généralement et que nombre d'historiens l'ont pensé »; ce qui la détermina à « ne pas se contenter de présenter les doctrines magistrales mais s'aventurer dans les régions troubles, agitées, obscures de la science en formation, de la pensée à l'état d'ébauche » ². Comment donc concilier le respect de la complexité avec l'obligation de faire bref? Comment schématiser sans simplifier, ou retomber dans les stéréotypes traditionnels, ceux de

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 45-57.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

l'histoire positiviste par exemple?

Nous aborderons le problème sous trois points de vue successifs : en considérant tout d'abord comment H. Metzger se représente son travail de vulgarisation; en confrontant, ensuite, le texte de cet essai avec les chapitres correspondants des ouvrages spécialisés; enfin, nous tenterons de mettre à jour, à partir de cet essai, une difficulté plus générale de la méthode historique d'H. Metzger.

*

H. Metzger présente ainsi son ouvrage dans l'Avant-Propos :

« Comme ce travail est destiné à toute personne qui s'intéresse à l'histoire de la science et la pensée scientifique, nous avons évité d'insister sur un grand nombre de détails techniques accessibles aux seuls spécialistes. Pour la même raison nous nous sommes abstenus d'encombrer notre texte des formules plus ou moins compliquées dont font usage les chimistes contemporains » (p. 5).

D'après cette déclaration liminaire le projet de vulgarisation ne semble guère poser de problèmes. Il impose certes quelque sacrifice mais préserve l'essentiel et n'altère pas fondamentalement le message. Les deux expressions « détails techniques » et « encombrant » laissent entendre que tout ce qui ne peut se dire en langage naturel – formules abstraites ou symboles chimiques – est finalement accessoire. Cela engage une position philosophique sur la nature des spécialités scientifiques – en l'occurrence, la chimie et son histoire; il faut donc s'y arrêter un instant. Dira-t-on que ce mépris du langage technique est le postulat obligatoire de toute entreprise de vulgarisation ? C'est, en tous cas, une question débattue en France, dans les années 1920, à l'occasion des multiples tentatives pour mettre la théorie de la relativité à la portée du grand public³. H. Metzger ne peut pas avoir ignoré la controverse car E. Meyerson y prend une position très ferme. Contrairement à l'astronome C. Nordmann qui, avec l'enthousiasme et la poésie d'un Flammarion, se fait fort de présenter la théorie de la relativité presque en forme de roman, Meyerson déclare, dans *La Déduction relativiste*, qu'il est impossible d'exposer la relativité en langage du sens commun⁴. C'est le statut des mathématiques dans la physique qui est en jeu dans cette opposition : pour l'un elles n'ont qu'un rôle instrumental, pour l'autre, elles sont essentielles.

Certes, la chimie ne présente pas les aspérités du formalisme mathématique de la physique relativiste, mais elle a aussi une langue propre – nomenclature, symbolisme et formules structurales – qui n'est pas immédiatement accessible au non spécialiste. Or ce langage est difficilement contournable car il fait corps avec la théorie chimique. Même A. Comte qui, dans le *Cours de philosophie positive*, exprimait son dédain et sa méfiance à l'égard des langues scientifiques, faisait une exception pour le système de nomenclature chimique qu'il considérait comme éminemment positif⁵. Pour l'historien

de la chimie il est encore plus évident que la formation d'un langage a joué un rôle essentiel dans le développement des doctrines chimiques à la fin du XVIII^e siècle et tout au long du XIX^e siècle ⁶. On peut donc s'étonner de la désinvolture avec laquelle H. Metzger prétend l'écartier.

Ne serait-ce pas l'indice de quelque autre enjeu? Le mépris du jargon technique ne cacherait-il pas plutôt un refus des prérogatives de spécialistes? La vulgarisation – c'est la règle du jeu – s'adresse à des non-spécialistes, à des « amateurs de science », pour reprendre l'expression favorite de Louis Figuier. C'est pourquoi elle s'est tellement développée au XIX^e siècle, en contrepoint de la spécialisation des disciplines scientifiques. Dans quelle mesure l'entreprise d'H. Metzger suggère-t-elle une situation analogue avec une discipline – l'histoire des sciences – qui serait professionnalisée, et une population d'amateurs d'origines diverses – philosophes, hommes de science, ou simplement honnêtes hommes? Il faut voir comment H. Metzger définit le public auquel elle s'adresse.

À dire vrai, elle semble jouer sur les deux sens, positif et négatif, du mot « amateur », celui qui aime, qui a du goût pour quelque chose, et celui qui n'est pas spécialiste ni professionnel. Car, tout en insistant sur le nécessaire renoncement au langage spécialisé, elle ne cherche pas du tout à séduire les foules; elle suppose que son lecteur « s'intéresse à l'histoire de la science et de la pensée scientifique » (p. 5). Mieux, l'objectif de cet ouvrage est de transformer ce simple intérêt en véritable initiation :

« Nous espérons que le lecteur non technicien qui aura lu la première partie de ce travail, pourra à l'occasion et sans être trop dépaycé, parcourir un ouvrage ancien destiné à exposer tout ou partie du système des connaissances chimiques » (p. 109).

La vulgarisation est moins un résumé sommaire, un « digest » de connaissances acquises qu'une invitation au voyage. Elle fournit des repères pour retourner aux textes originaux, un guide de promenade. Cet objectif montre que si H. Metzger conçoit bien l'histoire des sciences comme un travail spécialisé, elle refuse d'y voir un système de savoir fermé, qu'on pourrait seulement transmettre, moyennant quelques jeux de traduction ou de simplification. L'histoire des sciences est avant tout une *pratique* des ouvrages anciens. Elle peut bien devenir pratique professionnelle mais en aucun cas elle ne doit devenir le monopole de quelques experts. Un peu comme la musique, elle peut et doit être accessible à tous. C'est même une condition et une garantie de la qualité de production, si l'on en juge par cette définition ultérieure du rôle de l'historien qui vient éclairer les motifs profonds de cet essai de vulgarisation :

« Son but, son unique rôle consiste à rechercher la vérité, à permettre à chacun de la retrouver en consultant les documents et les motifs du jugement, non d'imposer par la force un dogme quel qu'il soit » ⁷.

Par cette tentative de vulgarisation, H. Metzger vise donc moins à promouvoir

l'histoire de la chimie comme une discipline, qu'à défendre et illustrer sa propre conception de l'histoire des sciences. Elle ne prétend pas plus à l'objectivité qu'à une impossible exhaustivité, et s'attache à définir, dès le début, son point de vue, sa perspective. Le contenu de l'ouvrage paraît même, d'après les premières pages, déterminé par un mélange de considérations fort hétérogènes. Au souci de lisibilité s'ajoutent des circonstances personnelles : « nous avons réservé le plus de place possible aux doctrines des savants dont nous avons étudié les oeuvres » (p. 5); autant que la volonté de modeler le discours historique sur son objet : la chimie avec sa spécificité (p. 7).

*

Dans quelle mesure ces contraintes diverses imposent-elles un changement de style ou de propos par rapport aux oeuvres spécialisées? Serait-il possible que cette tentative de vulgarisation ait infléchi de quelque manière la pratique du spécialiste?

H. Metzger reste étonnamment fidèle à elle-même dans son dessein fondamental. Bien qu'elle s'adresse à un large public, elle refuse de céder à la coutume de l'histoire des grands hommes, ou « galerie de portraits ». On chercherait en vain dans cette histoire quelques informations sur la vie des grands chimistes. Le seul portrait que consent H. Metzger est une sorte de portrait-robot du chimiste au début du XVII^e siècle (p. 7 et suiv). Quant aux informations biographiques sur les chimistes réels, elles sont renvoyées en annexe; ce sont détails anecdotiques et pittoresques qui peuvent intéresser « le biographe soucieux de déterminer exactement quelle part de gloire revient à chaque savant dans l'élaboration de telle découverte de fait » mais certainement pas « l'historien de la science qui cherche à montrer quels progrès la collaboration de tous les chercheurs ont fait faire à la chimie » (p. 76). Les idées, le système de pensée qu'elles forment à chaque époque et leur évolution, voilà ce qui occupe l'historien. Aux individus ne revient qu'un rôle bien mineur : sur les thèmes généraux du moment, « les savants, dit H. Metzger, brodèrent des variations sans nombre, au cours de l'âge héroïque de la chimie » (p. 18). L'attention d'H. Metzger est centrée sur les doctrines, plus exactement sur les corps de doctrine. C'est pourquoi elle insiste toujours, même lorsqu'elle ne peut dire que quelques mots d'une oeuvre, sur le type de pensée ou de raisonnement qu'elle mobilise, sur la philosophie sous-jacente (par exemple le vitalisme qui sous-tend les doctrines alchimistes), et sur ses rapports avec les « aspirations de la science » à une époque donnée (p. 39). On voit que le projet d'H. Metzger est rigoureusement identique à celui de ses ouvrages antérieurs. En 1930 comme 1923, il s'agit toujours de faire une histoire des idées et non des hommes. Et si, la même année, elle choisit trois noms propres, *Newton, Stahl et Boerhaave*, pour donner un titre à la suite de *Les Doctrines chimiques en France*, ce n'est pas le signe d'une attention plus grande au facteur humain ⁸.

L'exercice du panorama vulgarisateur semble, au contraire, encourager H. Metzger dans ses options et ses refus : refus de l'histoire des découvertes et des questions de priorité; volonté de suggérer la complexité du développement des doctrines. La cohabitation de ces deux principes méthodologiques prouve en elle-même leur caractère fondamental. Car ils répondent à des exigences contradictoires, d'une certaine manière. Le désir de faire bref, de résumer en quelques pages plusieurs siècles, peut bien justifier le premier mais s'oppose plutôt au second. H. Metzger le suggère d'ailleurs :

« Il va sans dire, puisque la place nous était mesurée, que nous nous sommes plus attaché à rendre intelligible l'évolution des idées qu'à préciser quel fut l'auteur de telle découverte spéciale, ou à décrire les circonstances pittoresques de ces découvertes. Même en ce qui concerne les doctrines, nous n'avons dit que l'essentiel, ne prétendant pas être complet » (p. 109).

Or précisément l'idée essentielle qu'H. Metzger a tenu à dégager est celle de l'hétérogénéité du développement de la chimie en ses débuts. Elle était confuse, ambitieuse, totalisatrice. Telle doit-elle apparaître dans ces quelques pages, avec toute la variété et le buissonnement de ses directions de pensée.

Pour cette raison, H. Metzger s'interdit la facilité de présenter seulement les courants dominants en laissant de côté les doctrines mineures. Elle privilégie, certes, les doctrines d'un Boyle ou d'un Lémery mais elle s'efforce toujours d'évoquer – fût-ce très rapidement – les autres conceptions. Et si, malgré tout, elle ne fait pas un morne catalogue de doctrines, c'est parce qu'elle s'interroge, dans chaque cas, sur les raisons de succès, d'éclipse ou de déclin des théories. Bien que le panorama soit souvent rapide et concis, H. Metzger ne considère jamais comme une évidence le déclin ou la mort des théories du passé. Leur destin est toujours problématisé : l'alchimie, par exemple, n'était pas naturellement ou nécessairement vouée à la décadence, parce que l'expérience ne couronnait jamais ses espoirs. H. Metzger souligne, au contraire, qu'étant donnée la philosophie des alchimistes, « les échecs expérimentaux, aussi nombreux qu'ils fussent, n'auraient pu par leur seule force détruire complètement une telle manière de voir » (p. 24). Seul un facteur externe, la révolution cartésienne et la philosophie mécanique qui triomphe avec elle, a pu discréditer, en quelques années, un tel système de pensée. H. Metzger parvient ainsi, en quelques pages, à dégager une image vivante, extrêmement polémique, de la formation scientifique par la mise à jour des relations de domination, de conflit ou d'interférences entre les doctrines. Allons plus loin. Ce petit essai n'accentue pas seulement les convictions d'H. Metzger; il complète, à certains égards, *Les Doctrines chimiques*, en développant des idées qui y étaient à peine suggérées. H. Metzger est plus explicite, par exemple, sur le rôle qui revient aux institutions. Alors qu'elle mentionnait, plus qu'elle n'exposait, l'influence déterminante de la création des Académies sur l'évolution de la pensée chimique⁹, elle consacre ici un chapitre entier à cette question. Elle y explique rapidement qu'en multipliant les

communications entre savants, les Académies ont substitué aux efforts dispersés et trop ambitieux des savants solitaires, une fructueuse division du travail. Ainsi elles ont permis l'abandon des prétentions théologiques et cosmologiques au profit de recherches plus fécondes, et dès lors rapidement progressives, sur la chimie minérale. En d'autres termes, c'est par et dans les Académies, que la chimie a pu se constituer comme une science positive ¹⁰.

Enfin H. Metzger réalise ici pleinement son désir de présenter la science du point de vue des ses « auteurs », de montrer les savants au travail, aux prises avec les difficultés de l'expérience. Le seul artifice d'exposition qu'elle introduit dans cet essai est, en fait, le développement d'une idée à peine suggérée au début du chapitre VI des *Doctrines chimiques en France*, dans la transition entre l'étude des cours de la chimie et celle de la science expérimentale. H. Metzger écrivait alors :

« Pour avoir une vision aussi nette de l'évolution historique de la science que des stades successifs qu'elle traverse il faudrait procéder d'autre manière. Nous devrions pénétrer dans les laboratoires d'alors et, avec les mêmes préoccupations que les travailleurs apportaient dans leur labeur, en nous proposant de résoudre les problèmes qui les obsédaient, refaire les mêmes expériences » ¹¹.

L'idée formulée comme un programme irréalisable dans *Les Doctrines chimiques en France* est au contraire largement exploitée dès le début de cet essai. Le premier chapitre qui fait suite à l'introduction s'intitule « Le laboratoire du XVII^e siècle ». C'est une véritable mise en scène théâtrale qui fait découvrir la science expérimentale d'alors à travers la fiction d'une visite de laboratoire :

« Entrons si vous le voulez bien chez le professeur Thibault dont l'installation, semble-t-il, ne laisse rien à désirer, et qui peut apprendre à ses élèves toutes les manipulations que le praticien doit connaître. C'est une salle spacieuse, bien aérée, très claire, munie d'une excellente cheminée, de tables, de chaises, et qui est remplie de tous les instruments nécessaires à la profession du chimiste... » (p. 11).

Ce procédé narratif s'avère extrêmement puissant. D'une part, il permet de mieux cerner qui étaient les chimistes d'alors. La formule du portrait-robot est finalement très riche d'informations : du point de vue psychologique, le chimiste du XVII^e siècle apparaît comme un personnage curieux, ambitieux, qui disperse ses efforts en vaines recherches; du point de vue social, c'est un homme cultivé, érudit mais plutôt marginal, à l'écart de la science officielle. D'autre part et surtout, le recours à la fiction permet d'évoquer tout l'appareillage expérimental de la chimie du XVII^e siècle. H. Metzger énumère et décrit les principaux instruments et leur utilisation en soulignant au passage l'importance du fourneau et l'absence d'instruments de mesure quantitative. Elle présente, en outre, les différents réactifs utilisés, en insistant sur leur appartenance au règne organique. Enfin elle conclut sa visite fictive en soulignant le contraste entre la chimie moderne et la chimie d'autrefois.

On voit donc que loin de trahir l'esprit des ouvrages spécialisés, l'exercice de vulgarisation avec ses contraintes – s'adapter au public, et utiliser parfois des artifices d'exposition – a permis à H. Metzger d'affirmer, voire de concrétiser, ses choix méthodologiques.

*

Si cette *Histoire de la chimie* souligne l'originalité d'H. Metzger, elle met aussi en relief une difficulté de sa méthode : la périodisation. Il faut remarquer, en effet, que ses principes – décrire la science du point de vue de ses auteurs, se faire contemporain du passé, respecter l'hétérogénéité et la complexité de l'évolution des idées – s'accommodent mal d'un découpage de l'histoire en époques bien tranchées. Dans ses ouvrages sur la chimie, H. Metzger a coutume de résoudre le problème en personnalisant tout simplement les théories. Priorité aux noms propres, les dates sont secondaires. *Les Doctrines chimiques en France* s'ordonnent en une première section intitulée « La doctrine chimique avant Lémery » et une deuxième intitulée « La doctrine chimique à l'époque de Lémery ». Les études suivantes empruntent directement leur titre à des personnalités : *Newton, Stahl, Boerhaave*, puis *La Philosophie de la matière chez Lavoisier*. On pourrait s'attendre avec de tels titres à lire une histoire des grands hommes de la chimie. Or ce n'est pas du tout – on l'a vu – le style d'H. Metzger. La personnalisation des doctrines est une simple commodité.

Mais la solution s'avère beaucoup moins commode quand il s'agit de présenter plusieurs siècles en quelques pages car le panorama historique devient vite un long chapelet de noms propres. H. Metzger divise alors curieusement son exposé en deux grandes sections de longueur et d'importance fort inégales. La Section I s'étend de la Renaissance à 1830 et compte plus de 100 pages. La section II s'étend de 1830 à 1870 et compte seulement 44 pages. Pourquoi cette coupure en 1830? H. Metzger la justifie en se référant à la science enseignée :

« Cette étude contiendra une vue panoramique sur le développement de la chimie depuis le début du XVII^e siècle, où sous l'influence de l'activité débordante qui s'empara alors de la société européenne, les recherches concernant cette science se firent de jour en jour plus nombreuses, jusqu'au début du XIX^e siècle, où la victoire des doctrines de Lavoisier étant enfin assurée, les travaux d'une pléiade de chercheurs lui donnèrent peu à peu l'aspect sous lequel elle est encore enseignée dans les classes élémentaires de nos écoles » (p. 7).

Ce découpage chronologique appelle au moins deux commentaires. Le premier concerne la place accordée à Lavoisier. Elle est certes privilégiée puisque c'est le seul nom propre mentionné dans ce grand partage de l'histoire. Lavoisier aura d'ailleurs droit à deux chapitres tandis que Boyle et Lémery n'en ont qu'un. Pourtant il faut

remarquer que ce n'est pas Lavoisier lui-même qui marque la rupture entre la chimie du passé, mais le triomphe de ses idées dans la communauté scientifique. Une nuance qui change, en fait, tout le profil de cette période.

D'une part, elle met bien en relief l'importance qu'H. Metzger attache à la diffusion et à la réception des idées nouvelles. C'est la communauté scientifique et non un individu prestigieux qui fait la science d'une époque. C'est elle qui marque les ruptures et les révolutions.

D'autre part, cet aspect original de la pensée d'H. Metzger, qu'illustrent bien ses analyses du cours de Lémery ou du newtonianisme, lui permet d'introduire dans l'historiographie française de la chimie un regard tout à fait nouveau. Tout au long du XIX^e siècle et encore au début du XX^e, les chimistes faisant l'histoire de leur discipline n'ont cessé d'exalter la révolution lavoisienne. L'oeuvre de Lavoisier est généralement présentée comme une rupture radicale avec le passé, voire comme la fondation pure et simple de la chimie¹². Quelques années plus tard, H. Metzger propose d'ailleurs dans *Archeion* une revue critique de cette historiographie où elle dénonce vigoureusement les préjugés nationalistes et l'illusion d'un Lavoisier créateur de la chimie¹³. En 1935, elle consacrera un ouvrage entier à l'étude de *La Philosophie de la matière chez Lavoisier*. Mais dès ce premier contact avec l'oeuvre de Lavoisier, elle ébranle le mythe fondateur et développe une interprétation originale. Au premier abord, son approche semble pourtant des plus traditionnelles : Lavoisier est présenté comme l'homme d'une découverte, l'expérience de 1772 qui devait conduire à ruiner la théorie du phlogistique. H. Metzger reprend même à son compte une thèse chère à J. B. Dumas¹⁴ et qui fut décisive dans la fondation d'un mythe fondateur au XIX^e siècle, l'idée que toute l'oeuvre de Lavoisier ne fut que le développement d'une idée ou intuition originaire :

« Toute l'oeuvre de Lavoisier est connue pour ainsi dire en puissance dans cette courte note; et le grand chimiste passa une partie de sa vie à tirer les conséquences de sa découverte fondamentale » (p. 79).

C'est toutefois le seul emprunt à la tradition car, dans l'ensemble, l'analyse proposée par H. Metzger vise surtout à replacer Lavoisier dans le contexte d'une époque. Elle chasse l'image du génie solitaire investi d'une mission rédemptrice en présentant Lavoisier comme un chimiste parmi tant d'autres qui s'efforçaient de résoudre les énigmes de la théorie du phlogistique. Lavoisier cherchait simplement une solution plus générale que les autres (p. 77-78). Ensuite, au lieu de considérer la victoire des idées de Lavoisier comme le triomphe de la lumière sur les ténèbres de l'obscurantisme, H. Metzger entreprend de justifier les résistances à Lavoisier et son école. Elle fait surgir le tribunal de l'histoire en adoptant résolument le ton d'un avocat qui plaide « les circonstances atténuantes » pour les partisans de la doctrine de Stahl (p. 82-86). Puis d'une rapide comparaison entre l'ancienne et la nouvelle théorie de la combustion,

elle conclut qu'en définitive Lavoisier avec son « principe oxygène » et son « calorique » ou « matière du feu » a simplement inversé les idées de ses maîtres. Ainsi le moment proprement révolutionnaire se décale vers la postérité de Lavoisier qui a « simplifié » sa théorie en abandonnant le calorique (p. 88-89). Dans le chapitre suivant, H. Metzger souligne plus encore la continuité entre Lavoisier et ses prédécesseurs en examinant les concepts fondamentaux de sa théorie chimique. De la loi de conservation de la matière, elle dit, bien sûr, qu'elle n'est pas nouvelle, mais que « jamais ce principe quasi-évident n'avait été pris comme base de tout travail, de toute théorie chimique » (p. 91). Quant à sa conception du corps simple, loin d'être une nouveauté, elle représente l'aboutissement d'une transformation graduelle et sourde qui s'est opérée tout au long du XVIII^e siècle. D'où la position très ferme qu'elle adopte au moment de citer la célèbre définition du corps simple :

« Lavoisier, avec son habituelle clarté d'esprit, a donc reconnu une situation de fait, bien plus qu'il n'a changé la face de la science quand il écrivit en préface à son *Traité élémentaire de chimie* la célèbre page ci-dessous où il exprimait tout en la débarrassant de la littérature traditionnelle, la pensée de ses contemporains » (p. 93).

Enfin, au sujet de la nomenclature, H. Metzger tient à souligner « qu'elle fut révolutionnaire le moins possible » (p. 95), qu'elle n'est pas due au seul Lavoisier et que le rôle essentiel de ce dernier fut de l'imposer à la science et d'en faire le manifeste de la nouvelle chimie, bien que, aux yeux d'H. Metzger, « les deux réformes n'aient entre elles aucun lien logique » (p. 99)¹⁵.

De cet ensemble d'arguments se dégage l'impression que Lavoisier est celui qui a pris conscience de l'évolution récente des idées et qui a eu pour rôle essentiel d'explicitier et d'organiser des principes qui étaient déjà à l'oeuvre de manière latente. Bref, Lavoisier apparaît beaucoup plus comme la fin d'une époque que comme le fondateur d'une ère nouvelle.

Cette analyse débouche sur une vision radicalement nouvelle de la période post-lavoisienne. Traditionnellement les Français décrivent les progrès de la chimie au XIX^e siècle comme une continuation du programme lavoisien, avec une armée de manoeuvres consciencieux travaillant à achever l'édifice dont Lavoisier avait jeté les fondations. H. Metzger, au contraire, décrit cette période comme une renaissance après une génération tout entière absorbée dans le combat lavoisien :

« A mesure que de nouvelles générations arrivaient à maturité, le triomphe des théories de Lavoisier devint un fait acquis, et de nouveau, les efforts des savants se dispersèrent dans des directions hétérogènes » (p. 100).

Ce nouveau bourgeonnement des recherches est dû soit à la reprise d'anciens problèmes délaissés par Lavoisier – celui de l'affinité, par exemple – soit à l'apparition de thèmes nouveaux – l'hypothèse atomique principalement. Ainsi on voit réappa-

raître, au début du XIX^e siècle, un profil de la chimie fort voisin de celui qu'elle avait au XVII^e siècle : une science riche, buissonnante, exubérante, qui se développe dans des directions multiples, diverses, hétérogènes.

Mais si le début du XIX^e siècle est le départ d'une nouvelle évolution buissonnante, pourquoi H. Metzger interrompt-elle brusquement son récit en 1830?

Et pourquoi commencer alors une deuxième section fort réduite qui s'arrête, tout aussi brutalement, en 1870?

H. Metzger, on l'a vu, justifiait le choix de 1830 comme date-charnière, par le fait qu'on parvenait alors à la chimie telle qu'elle est enseignée. L'argument n'est pas très convaincant : s'il est vrai que l'enseignement français a toujours un retard important sur la recherche, il paraît difficile, cependant, de croire que la chimie enseignée en 1930 dans les lycées était celle de Berzélius. Certes les symboles étaient ceux de Berzélius, mais il est plus douteux qu'on eût enseigné sa théorie électrochimique et ses formules de chimie organique.

Cette coupure assez arbitraire en 1830 semble en fait procéder d'un changement radical d'attitude et de méthode d'analyse à l'égard de la science récente. Il saute aux yeux dès l'introduction de la deuxième section :

« Notre tâche n'est pas finie; il nous reste à dire en quelques mots quels furent les principaux faits qui depuis le début du XIX^e siècle et jusque vers 1870 vinrent modifier la théorie chimique » (p. 109).

Tout se passe comme si désormais les faits, et seuls les faits, pouvaient commander l'évolution des idées. Il n'est plus question de la dimension philosophique des doctrines, de leur contexte...

De plus, le progrès semble devenu tout à coup cumulatif car H. Metzger se contente d'un « précis » de découvertes (p. 109), un véritable catalogue qui contraste singulièrement avec l'analyse patiente de l'évolution des doctrines antérieures : après une longue énumération des nouveaux corps simples, dans le chapitre 2, après une avalanche de lois utilisées pour la détermination des poids atomiques dans le chapitre 3, H. Metzger passe aux nouvelles théories de la chimie organique qu'elle présente comme une conséquence directe de cette accumulation de faits et de lois.

Il n'y a plus de place pour les débats et disputes dans ce déroulement parfaitement lisse et objectif. Alors qu'elle mettait si bien en lumière la concurrence entre les théories, et les polémiques entre savants, H. Metzger s'efforce maintenant de les gommer. Elle ne dit pas un mot de la grande querelle entre les atomistes et les équivalentistes; le paragraphe intitulé « Equivalents et atomes » mentionne seulement des distorsions passagères dans l'écriture des formules (p. 122). Elle est un peu moins discrète au sujet de la querelle entre les atomistes et énergétistes, mais elle parle surtout de l'opposition de Berthelot et de Sainte-Claire-Deville à la théorie atomique; les éner-

gétistes, Duhem et Ostwald, sont simplement mentionnés, comme des marginaux qui n'ont pas eu beaucoup d'échos (p. 147-148). Enfin la discrétion fait place à la pudeur, et même à l'autocensure, quand il s'agit des querelles plus actuelles. C'est pour éviter de les aborder qu'H. Metzger décide de s'arrêter à la date de 1870 :

« Pour ne pas entrer dans des discussions récentes qui ne sont peut-être pas définitivement apaisées, nous arrêtons ici, vers la fin du troisième quart du XIX^e siècle, cette perspective sommaire sur l'évolution d'ensemble de la chimie moderne » (p. 149).

Ainsi, plus on approche de la science présente, plus H. Metzger délaisse sa méthode historienne pour réactiver un discours plus classique, d'inspiration largement positiviste. Le symptôme le plus manifeste de ce repli est à mes yeux son propos sur l'industrie chimique. Alors qu'elle se souciait peu de la prendre en considération au XVIII^e siècle, tout absorbée qu'elle était dans l'étude de l'évolution des idées, elle découvre soudain cette dimension importante de l'évolution de la chimie au début de la deuxième section. Comme si l'industrie chimique naissait brusquement au milieu du XIX^e siècle à la suite des progrès accomplis dans le domaine scientifique. Mais tout aussi arbitrairement, H. Metzger décide d'exclure cette dimension de son analyse sous le prétexte qu'elle est extérieure à l'histoire des sciences :

« Cette révolution pacifique, due au développement des sciences, cette transformation de notre vie de tous les jours, n'appartient pas à proprement parler à l'histoire des sciences mais à l'histoire de la civilisation et à la sociologie » (p. 150).

L'analyse subtile des aspirations d'une époque ou des relations complexes entre science et civilisation doit ainsi faire place à un partage du savoir en spécialités bien réglées.

*

Comment comprendre cette mutation de méthode et de style à l'approche de la science contemporaine? Une réponse facile serait de conclure qu'on ne peut faire de la bonne vulgarisation qu'à la condition d'être spécialiste du sujet. Mais il faut pourtant avouer qu'H. Metzger n'avait pas encore consacré d'études spécialisées à l'oeuvre de Lavoisier quand elle écrit cette histoire de la chimie et qu'elle en propose cependant une interprétation fine et originale. D'autres raisons plus complexes doivent expliquer cette attitude à l'égard de la chimie du XIX^e siècle. Elles posent, à notre avis, un problème délicat concernant la méthodologie de l'histoire des sciences contemporaines. H. Metzger ne cache pas que le positivisme de la science contemporaine lui paraît ennuyeux. « Il n'engendre que des bâillements » écrit-elle dans une lettre de 1944 ¹⁶. Mais on peut se demander précisément si elle ne serait pas victime de certains préjugés positivistes dans son regard sur la science récente qui la condui-

sent à décrire cette période comme la marche triomphale d'une science sûre d'elle-même, accumulant progrès et découvertes, et arrosant la société de ses bienfaits? Cet ennui si marqué ne viendrait-il pas du fait qu'H. Metzger a méconnu bien des aspects de la chimie du XIX^e siècle, les quêtes métaphysiques voir mystiques qui l'animent parfois et les ambitions philosophiques qui la travaillent tout autant qu'au XVII^e ou au XVIII^e siècle?

Est-ce l'effet de l'emprise du positivisme sur l'enseignement scientifique de cette époque ou l'influence de L. Lévy-Bruhl et de sa lecture d'A. Comte? L'un et l'autre sans doute. Mais ce pourrait être, plus fondamentalement, la conséquence logique de la méthode mise en oeuvre par H. Metzger. N'a-t-elle pas justement tenté de comprendre la science du XIX^e siècle en pénétrant ses aspirations et sa philosophie, en se faisant contemporaine des oeuvres étudiées? Il serait impossible, dès lors, de conclure qu'H. Metzger est victime de préjugés positivistes. Le changement de style manifeste dans ses analyses historiques soulève plutôt, à notre avis, un paradoxe de sa méthode : quelle que soit la difficulté de réaliser l'objectif de se faire le contemporain des oeuvres étudiées, cela paraît plus facile pour le passé lointain de la science que pour son passé récent. En assimilant trop bien la philosophie de la science du XIX^e siècle, on risque fort d'en venir à lui nier toute historicité. Non que les savants d'alors ignorent ou méprisent l'histoire; mais ils ont une théorie et une pratique de l'histoire bien déterminée, celle précisément que combat H. Metzger dans la plupart de ses ouvrages. Peut-être fallait-il justement, dans ce cas, se transporter à l'extérieur, installer une distance pour parvenir à une mise en perspective historique; bref changer de méthode pour rester fidèle à soi-même. Autrement dit, le décalage observé dans les analyses d'H. Metzger pose le problème plus général du rapport que les sciences contemporaines entretiennent avec leur histoire. Ainsi, on le voit, ce petit essai destiné au grand public pourrait bien questionner aussi les spécialistes ¹⁷.

BERNADETTE VINCENT-BENSAUDE

NOTES

1. H. Metzger, *La Chimie*, in *Histoire du monde*, publiée sous la direction de M. E. Cavagnac, Tome XIII : *La Civilisation européenne moderne*, 4^eme partie. Paris, Boccard, 1930, 169 pages. Les numéros de pages indiqués dans le texte se réfèrent à cet ouvrage.

2. *DC*, p. 344.

3. Une formidable campagne de vulgarisation de la théorie de la relativité se développe en France, en 1922, à l'occasion de la visite d'Einstein à Paris. Non seulement la théorie de la relativité est exposée dans de nombreuses publications ou conférences de physiciens mais aussi, pendant quelques jours au moins, dans la presse parisienne (voir M. Biezunski, *La Diffusion de*

la théorie de la relativité en France, Thèse de doctorat d'Université, Paris VII, 1981); « Einstein à Paris », *La Recherche*, 1982, 135, p. 502.

4. C. Nordmann, *Einstein et l'univers. Une lueur dans le mystère des choses* Paris, Hachette, 1922, voir en particulier Introduction (p. 5-8) et ch. 2, p. 27-31; E. Meyerson, *La Déduction relativiste*, Paris, 1925. Meyerson avertit le lecteur « qu'il ne trouvera chez nous aucune tentative en vue d'exposer la relativité en langage du sens commun et de le rendre accessible à la généralité des hommes instruits mais ignorants de mathématiques. Nous osons croire que c'est là une entreprise condamnée par avance » (Préface, p. XII).

5. A. Comte, *Cours de Philosophie positive* (1830-1842), 34^{ème} leçon, éd. Hermann, 1972, T. I, p. 546; sur la nomenclature chimique voir 35^{ème} leçon, Hermann, T. I, p. 584-585.

6. Voir notamment F. Dagognet, *Tableaux et langages de la chimie*, Paris, Seuil, 1969.

7. *Archeion*, 14 (1932), p. 32.

8. On doit néanmoins signaler une légère évolution des perspectives sur ce point entre *Les Doctrines chimiques en France et Newton, Stahl, Boerhaave* car H. Metzger affirme dans l'Introduction la volonté d'historiciser davantage le propos en prêtant attention au contexte géographique et social des doctrines. Ce souci est sans doute induit par les critiques que G. Sarton avaient adressées aux *Doctrines chimiques* (*Isis*, 6 (1924), pp. 57-64). Mais, comme le souligne fort justement J. R. Christie, cet effort reste un vœu pieux car H. Metzger n'a jamais cessé de privilégier l'histoire des doctrines et des idées.

9. *DC*, p. 344-345.

10. H. Metzger exploite, en effet, une thèse peu connue du positivisme d'A. Comte, qui soulignait lui aussi le rôle bénéfique des Académies dans le passage à l'état positif de certaines sciences; il est vrai qu'il ajoutait à ces louanges des reproches très acerbes contre le rôle actuel de l'Académie (voir notamment *Discours sur l'Esprit positif* (1844), éd. Vrin, 1974, p. 226).

11. *DC*, p. 343

12. Voir B. Bensaude-Vincent : « A founder myth in the history of science? The Lavoisier case », in L. Graham, W. Lepenies and P. Weingart (eds) *Functions and Uses of Disciplinary Histories*, (Dordrecht, Reidel, 1983), 53-78.

13. H. Metzger, « Introduction à l'étude du rôle de Lavoisier dans l'histoire de la chimie », *Archeion*, 14 (1932), 31-50. L'article est suivi d'une brève communication d'Aldo Miel sur « Le rôle de Lavoisier dans l'histoire des sciences », *ibid.*, p. 50-56.

14. J. B. Dumas, *Leçons sur la philosophie chimique*, professées au Collège de France en 1836, recueillies par A. Bineau (Paris, 1937); ed. fac simulé Bruxelles, 1972, p. 112 et suiv.

15. Cette opinion nous paraît extrêmement discutable : le lien entre la réforme linguistique et celle de la théorie chimique apparaît si l'on considère le support philosophique de l'oeuvre de Lavoisier, *La Logique* de l'Abbé Condillac. H. Metzger occulte cet aspect de l'oeuvre de Lavoisier, même lorsqu'elle étudie, plus tard, *La Philosophie de la matière chez Lavoisier*.

16. Lettre écrite de Lyon le 26-1-1944 à Suzanne Delorme; voir l'Appendice.

17. Une version anglaise de cet article a paru dans *History of Science*, vol. 25 (1987), p. 71-84.

**Hélène Metzger
et la théorie corpusculaire
des stahliens au XVIII^e siècle**

« Je vois le monde transformé de plus en plus en désert, j'entends, toujours plus fort, le grondement du tonnerre qui approche et qui annonce probablement notre mort; je compatis à la douleur de millions de gens, et pourtant, quand je regarde le ciel, je pense que ça changera et que tout redeviendra bon, que même ces jours impitoyables prendront fin, que le monde connaîtra de nouveau l'ordre, le repos et la paix. »

Anne Frank ¹

Pour se rendre compte de la grande importance qu'il faut attribuer au mémoire d'Hélène Metzger sur « La doctrine chimique de Stahl et de ses disciples » ² il suffit de consulter l'ouvrage de référence *A History of Chemistry* de James Riddick Partington ³. En effet, ce dernier ne considère le stahlisme, ce mouvement remontant à Georg Ernst Stahl (1659-1734), que sous l'aspect de la théorie du phlogistique, dont il décrit minutieusement le dédale qui s'était développé au cours du XVIII^e siècle, et son renversement par Lavoisier. En fait, il s'agit ici d'une distorsion de l'image historique, distorsion qui s'est imposée dès les années 1780 et dont les retombées se font encore toujours sentir dans l'historiographie moderne sur Stahl et son école. Il est significatif de voir que ni la théorie corpusculaire de Stahl ni sa doctrine de la complexité relative des substances phénoménales n'aient été analysées pour elles-mêmes à l'occasion du symposium « Georg Ernst Stahl und seine Zeit » tenu en février 1984 à Halle-Wittenberg pour commémorer le deux cent cinquantième de sa mort ⁴. Or Metzger, elle, a analysé déjà toutes les trois parties de l'apport de Stahl au progrès de la chimie : la doctrine du phlogistique; la théorie de la complexité relative des substances; et la théorie corpusculaire. Ce faisant, elle a libéré, pour ainsi dire, le phlogistique du joug des préjugés historiographiques. Remarquons néanmoins que reconnaître le rôle exagéré attribué à la théorie phlogistique dans l'historiographie n'était pas, en 1930, un point de vue nouveau. En effet, Metzger cite complaisamment l'opinion d'Aldo Mieli (1879-1950), qui avait recherché l'origine de cette erreur dans la lutte qu'avait soutenue Lavoisier contre le phlogistique et dans le fait que l'élaboration de la nouvelle théorie avait coïncidé avec la chute de l'ancienne ⁵. Cependant, s'il est vrai que l'erreur persis-

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 59-66.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

te toujours dans l'appréciation des différentes facettes de la doctrine stahlienne, nous pouvons dire à raison que c'est malgré l'effort formidable d'Hélène Metzger, encore récemment qualifié comme « indispensable » pour comprendre la pensée chimique de Stahl ⁶. Par la suite nous allons discuter la méthode de son interprétation ainsi que les grands traits du contenu de celle-ci, avant d'en tirer quelques conclusions.

D'un point de vue de méthodologie historiographique, l'étude que Metzger a consacrée au stahlisme s'insère dans la tradition de l'histoire des idées. Metzger ne vise ni l'histoire du stahlisme chimique en tant que tel, ni une analyse de la genèse de ses notions fondamentales, ni encore le développement du stahlisme en tant que mouvement scientifique. Non, son but c'est la reconstitution de « l'ensemble de la doctrine [physico-chimique] stahlienne telle qu'elle est apparue à l'époque de son élaboration » ⁷. De ce fait, son étude revêt un caractère assez particulier. D'une part, Metzger nous offre un compte rendu de l'état d'une certaine doctrine chimique à un moment donné, c'est-à-dire une analyse *synchronique*, une image instantanée, du stahlisme. Cette image correspond plus ou moins à celle qu'en a pu se faire un chimiste contemporain. D'autre part, Metzger décrit l'état d'une doctrine qui s'était développée dans le passé, au moment même de son élaboration. C'est pour cela qu'elle a choisi d'adopter le point de vue d'un chimiste d'autrefois qui assiste à l'émergence et à l'essor d'une doctrine très élaborée. Ce chimiste contemporain puise ses informations dans les ouvrages les plus populaires à l'époque, à savoir entre 1730 et 1780. L'analyse historique de Metzger s'apparente donc à un compte rendu d'une théorie contemporaine (moderne), la principale différence entre les deux consistant en ce que Metzger a dû se projeter au milieu du XVIII^e siècle afin d'« oublier », pour ainsi dire, les développements et les découvertes postérieurs : elle a choisi de prendre connaissance de la chimie stahlienne à travers les yeux d'un chimiste qui l'aborde par l'étude des ouvrages de Stahl, de Juncker et de Henckel ⁸. Or nous savons combien Metzger a réussi brillamment la tâche qu'elle s'était posée, à savoir de rendre intelligible, on dirait presque de raviver, une doctrine d'autrefois pour les lecteurs modernes, donc de créer une fusion du passé et du présent. La lecture de « La doctrine chimique de Stahl et de ses disciples » donne la sensation de participer à la science de pointe d'autrefois et ceci d'un double point de vue. D'un côté, elle permet au lecteur de se familiariser avec et de comprendre à fond une doctrine scientifique sophistiquée : le lecteur de Metzger peut s'imaginer chercheur de pointe qui s'adonne, fiévreusement, à l'étude d'une théorie nouvelle qu'il vient de découvrir dans la masse hebdomadaire de la littérature qui arrive à la bibliothèque avoisinant son laboratoire. De l'autre côté, Metzger nous offre la sensation profondément historique d'être témoin d'un développement crucial dans l'histoire des sciences : grâce à la vivacité et à la grande force évocatrice de Metzger, nous nous croyons assister sur le vif à l'élaboration d'une nouvelle théorie scientifique.

C'est évidemment parce qu'elle a choisi d'adopter le point de vue du chimiste d'au-

trefois que Metzger n'est pas tombée dans le piège post-lavoisien qui consiste à ne prendre en considération dans la doctrine de Stahl que la théorie du phlogistique. Dans ce qui suit nous voudrions examiner une partie de la doctrine stahlienne, telle que l'a décrite Metzger : nous tâcherons de montrer que, si l'analyse metzgerienne constitue indiscutablement une avancée fondamentale, elle présente aussi des faiblesses auxquelles il convient de remédier.

La partie de la théorie de Stahl à laquelle nous nous intéressons est sa théorie de la matière. Décrivons-en brièvement le contexte ⁹. Dans la première moitié du XVII^e siècle, Isaac Beeckman (1588-1637) et Sébastien Basson (fin du XVI^e - début du XVII^e siècle) ont conçu une solution au problème du continuum substantiel, c'est-à-dire celui de la composition d'une substance spécifique, telle qu'une pièce d'or ou une quantité d'eau limpide. Ce qui était pour les Aristotéliens un *individu* avec sa propre forme substantielle et qui était un conglomerat d'atomes du reste non spécifié (un « concilium » selon le mot de Lucrece) pour les atomistes d'autrefois, c'était, pour Basson et Beekman, un amas de particules spécifiques. Ces particules étaient aussi spécifiques que les individus animaux, chacune étant composée d'atomes des quatre éléments classiques (la terre, l'eau, l'air et le feu) unis dans certains rapports numériques et dans une certaine structure caractéristique. Il s'agit en fait du concept de *molécule*, avant la lettre, il est vrai ¹⁰. Or pour couvrir toutes les variations que manifeste cette idée fondamentale au cours du XVII^e siècle et après, il nous a paru utile, dans nos propres recherches, d'introduire le concept d'« individu substantiel » : par définition, l'existence d'un individu substantiel est la condition nécessaire et suffisante pour l'existence d'une espèce substantielle. C'est-à-dire : dès qu'il existe un seul individu substantiel ou, suivant la terminologie moderne, une seule molécule, on doit reconnaître l'existence d'une substance correspondante ¹¹. A ce concept ressortirent les « petites particules » de René Descartes (1596-1650) aussi bien que les « minima sui generis » de Daniel Sennert (1572-1637) et nombreuses autres idées qui ont contribué à la genèse du concept moderne de molécule. Dans ce développement, la doctrine stahlienne sur la constitution de la matière a joué un rôle-clé.

Considérons maintenant cette théorie stahlienne, telle que l'analyse Metzger, et commençons par son chapitre III, « La critique de la tradition » par les stahliens ¹². Les stahliens reprochent à la théorie corpusculaire de Descartes d'être trop générale et donc inefficace pour résoudre des problèmes pratiques. Malgré le pragmatisme qu'ils professent, les stahliens développent une théorie atomiste détaillée, s'opposant à la position d'Aristote et de Descartes concernant la divisibilité à l'infini des corps. Selon eux, les substances dont s'occupe le chimiste, telles qu'elles se présentent à l'observateur, sont d'abord des amas ou, selon le terme de Stahl lui-même, des « agrégats » de particules spécifiques; ces dernières à leur tour sont composées d'*atomes* dont on dis-

tingue quatre espèces (à savoir, l'eau et les trois espèces de terre, dont la « terra pinguis » de Becher, c'est-à-dire le phlogistique ou le feu principe de son successeur Stahl). C'est à partir de ces atomes ultimes que se forment, par étapes, des particules toujours plus complexes : d'abord les particules appelées « mixtes »; à partir de celles-ci des particules dites « composées » se constituent, alors que ces dernières, éventuellement en combinaison avec des mixtes, forment les particules dites « surcomposées ». Cette doctrine très élaborée doit son intérêt et sa force au fait qu'elle est le fruit d'une fécondation mutuelle entre la théorie atomiste et la pratique chimique, et non le résultat des seules spéculations philosophiques. Ainsi, Metzger cite les exemples suivants de Juncker : l'or, l'argent et l'acide dit universel représentent le niveau des « mixtes »; le soufre en tant que combinaison supposée du phlogistique et de l'acide universel, représente celui des « composés », tandis que le sulfure d'antimoine (appelé simplement « antimoine » ou « antimonium » à cette époque) est cité en exemple du niveau des « surcomposés ». A l'évidence, les chimistes se sont efforcés d'appliquer leur théorie à leur pratique dans le laboratoire.

Étudions ces notions fondamentales quelques instants de plus près, d'abord celle de « mixte ». Bien que les particules de ce niveau de complexité soient composées d'atomes des quatre principes (l'eau et les trois terres), en pratique les particules dites mixtes sont aussi insécables que les atomes qui les composent, du moins pour le chimiste. De ceci il découle que les trois terres et l'eau ne sont point isolables sous forme d'un amas d'atomes d'une seule espèce. D'autre part, les atomes subsistent dans les mixtes et ces derniers dans les composés, etc. Les atomes sont donc transférables sans être isolables; en tant que porteurs de qualités, ils sont les causes des propriétés des corps, telle que la combustibilité. Dans la « hiérarchie de complexité », selon les termes très significatifs de Metzger¹³, la stabilité des particules diminue en passant des mixtes via les composés aux surcomposés. Dans la pratique chimique ceci implique, inversement, que l'analyse révélera des substances toujours plus résistantes et que, à un moment donné, elle s'arrêtera devant les substances mixtes, qui paraissent avoir une stabilité chimiquement insurmontable.

Le savant moderne ne trouvera rien d'étonnant dans ces énoncés, habitué qu'il est à regarder l'or et l'argent comme des « éléments analytiques », donc comme le « dernier terme auquel parvient l'analyse », suivant l'expression classique de Lavoisier. En effet, quelques particularités propres au stahlisme (telles que les notions d'acide universel et du feu principe) mises à part, la pensée de Stahl et de ses disciples se distingue par une logique aussi séduisante qu'impérative, pour le chimiste contemporain autant que pour nous autres modernes.

Voilà les grands traits de la théorie corpusculaire des stahliens au XVIII^e siècle, vue principalement par les yeux d'Hélène Metzger. Nous l'avons déjà relevé : ce qu'elle envisageait, c'est une analyse synchronique ou bien une image instantanée du stahlis-

me physico-chimique au milieu du XVIII^e siècle. Or cette approche exclut une étude du *développement interne* de cette doctrine, une étude s'encadrant mieux avec une recherche sur le développement historique d'un tel ou tel concept. C'est une telle étude, complémentaire de celle de Metzger, que nous avons tentée dans nos propres recherches, recherches qui nous ont amené à nous intéresser justement à des sources permettant la reconstruction du développement interne du stahlisme. Notre travail en a effectivement révélé quelques aspects qui permettent, premièrement, de mieux comprendre cette doctrine et, deuxièmement, de la situer dans la tradition physico-chimique. Considérons, tout brièvement, ces sources. Dans sa *Zymotechnia fundamentalis, seu fermentationis theoria generalis...* de 1697, Stahl développe toute une théorie de la fermentation, un processus auquel il attribue un rôle-clé dans la chimie. Il y attire d'abord l'attention sur la distinction fondamentale entre les propriétés de *choses agrégées* et celles de *choses individuelles*¹⁴. Les « agrégats », selon le terme de Stahl, consistent en particules semblables entre elles qui sont spécifiques pour la substance phénoménale concernée et qui sont nommées ici « molécules » (« *molecula* »)¹⁵. Par la description qu'il en donne, il nous fait comprendre qu'il s'agit en fait de ce que nous avons appelé « individus substantiels ». L'existence d'une telle « molécule » est donc condition à la fois nécessaire et suffisante pour l'existence d'une espèce substantielle.

En 1700, dans le mémoire *De differentia mixti, texti, aggregati, individui*, Stahl modifie, en le précisant, l'appareil terminologique nécessaire pour exprimer le contenu de ce qui était devenu entre-temps une véritable doctrine de la structure de la matière phénoménale. Le terme *molecula* au sens d'*individu substantiel* est remplacé par celui d'*atomus*, qui, à première vue, a l'avantage de mieux refléter le caractère d'indivisibilité quant à l'espèce attribué aux particules spécifiques. Dans ce mémoire, Stahl se réfère à ces atomes (au sens nouveau) par l'expression « *individua physica* » et il les considère comme des entités comparables aux individus animaux¹⁶. A cette étape du développement du stahlisme le terme atome est donc équivoque : il désigne, d'une part, les particules ultimes des éléments, indivisibles au sens absolu du mot et, d'autre part, les particules ultimes des substances mixtes ou composées qui, représentant les niveaux de complexité suivants, ne sont indivisibles que par rapport à leur espèce¹⁷. Il nous semble cependant que Stahl était bien conscient de ce problème épistémologique. Dans son célèbre *Specimen Beccherianum* il distingue en effet la « partie constitutive » (« *pars constitutiva* ») et la « partie intégrante » (« *pars integrans* ») des substances, dont la première, en tant que particule véritablement élémentaire, compose la seconde, qui est la particule ultime caractéristique d'une substance phénoménale.

L'analyse que nous venons d'esquisser nous permet de projeter l'image du stahlisme présentée par Hélène Metzger sur l'arrière-fond du développement des théories de la substance phénoménale. Nous voudrions insister sur deux points.

Le premier point concerne l'importance du développement interne du stahlisme. Nous l'avons déjà dit : le récit très lucide d'Hélène Metzger sur « La doctrine chimique de Stahl et de ses disciples » donne une image fidèle de cette doctrine telle qu'elle se présente au savant intéressé au milieu du XVIII^e siècle. Metzger était bien consciente de ce que le stahlisme chimique s'appuyait sur trois piliers, à savoir une théorie corpusculaire détaillée, une théorie de la complexité relative des substances, ainsi qu'une théorie du phlogistique, la dernière jouant dans la doctrine originale un rôle d'importance secondaire. Or si Metzger a correctement saisi cet aspect essentiel du stahlisme, il demeure que, ayant exclu le développement interne de la doctrine de Stahl de son champ d'étude, elle la décrit comme un système conceptuel figé, immuable; elle ignore tout, semble-t-il, des variations terminologiques et conceptuelles que nous avons décrites. Aussi, son analyse ne porte que sur une des étapes – à savoir la dernière – de l'évolution de la pensée de Stahl. A vrai dire, Metzger ne s'intéresse pas tellement à Stahl lui-même, mais plutôt au stahlisme qui est en fait une abstraction construite par l'historien, abstraction qui ne correspond que de façon très générale à la réalité historique.

Le deuxième point concerne l'influence de la doctrine de Stahl au XVIII^e et au XIX^e siècles : car si l'on considère, avec Metzger, que la théorie stahlienne de la matière consiste de la théorie de la complexité relative des substances complétée par une théorie corpusculaire (ainsi que par la théorie du phlogistique), on peut discerner son impact jusqu'à John Dalton. En effet, quoique Lavoisier ait combattu le feu principe, la théorie de la complexité relative dans sa forme mûre¹⁸ est au coeur de son oeuvre. De même, la théorie corpusculaire stahlienne, sous la forme qu'elle avait adoptée chez René-Just Haüy (1743-1822), lui était entièrement familière. Dans le corpuscularisme lavoisien, comme dans les théories contemporaines des chimistes Pierre Joseph Macquer (1718-1784), Antoine Baumé (1728-1804), Antoine François de Fourcroy (1755-1809) et Louis Bernard Guyton de Morveau (1737-1816) et du minéralogiste Jean-Baptiste Louis Romé de l'Isle (1736-1790), l'individu substantiel extrêmement petit s'oppose à l'agrégat, suivant une tradition nettement stahlienne¹⁹. Chez Lavoisier cependant, la théorie corpusculaire est le fondement de sa doctrine des trois états d'agrégation, plutôt que l'aboutissement d'une philosophie chimique qu'elle était chez ses devanciers²⁰. Dans ce contexte, le mérite de John Dalton (1766-1844) consiste d'abord en l'élaboration corpusculaire de la doctrine de la complexité relative, telle que cette dernière fut formulée par Lavoisier, et ceci sur la base des données quantitatives qui se trouvent résumées dans la loi des proportions définies et dans la loi des proportions multiples.

Notre analyse nous permet ainsi, nous semble-t-il, de relever aussi bien la force que la faiblesse de l'étude d'H. Metzger. D'une part, Metzger a su décrire la totalité du système stahlien; elle est passée outre le préjugé lavoisien consistant à ne voir dans le

stahlisme que la théorie du phlogistique et elle a pu ainsi apprécier à sa juste valeur la théorie stahlienne de la matière. C'est cet aspect de son oeuvre qui nous permet de voir le stahlisme comme une étape décisive dans le développement du concept moderne de molécule : cette théorie a en effet déterminé, dans leurs traits généraux, les théories de la matière des chimistes et des minéralogistes durant le XVIII^e siècle, de sorte qu'une ligne presque ininterrompue lie Stahl à Dalton. D'autre part, l'image synchronique que donne Metzger du stahlisme ne permet pas d'en discerner le développement. Hélène Metzger, en somme, n'a pas reconstitué la pensée de Stahl lui-même, mais le stahlisme, tel qu'il a influencé la postérité.

HENK H. KUBBINGA

NOTES

1. Anne Frank, *Journal*, Samedi 15 juillet 1944 (Paris, 1950).
2. *NSB*, p. 91-188.
3. J. R. Partington, *A History of Chemistry*, tome II (Londres-New York, 1961), p. 653-691.
4. Voir le *Programm* du IX. *Medizinisch-naturwissenschaftliche Symposium* à la Martin-Luther-Universität (Halle-Wittenberg, R.D.A). Nous remercions M. le Pr. W. Kaiser d'avoir bien voulu nous envoyer ce programme.
5. *NSB*, p. 5. Metzger se réfère à l'article « La place de Lavoisier dans l'histoire de la chimie », *Scientia* 17 (1915), p. 320.
6. L. S. King, « Georg Ernst Stahl », in *Dictionary of Scientific Biography* (New York, 1970-1980), tome XII, p. 599-606.
7. *NSB*, p. 5.
8. Il est curieux que le nom de Gabriel-François Venel (1723-1775) manque dans la liste des autorités consultées par Metzger, dans cette partie de son ouvrage. Venel fit partie du cercle de Guillaume-François Rouelle (1703-1770), foyer du stahlisme en France. Ses articles « Chymie » et « Mixte & Mixtion » dans l'*Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers...*, datant de 1753 et 1765 respectivement, ont grandement contribué à la propagation du stahlisme dans le monde francophone. L'absence du nom de Venel est d'autant plus curieuse que Metzger semble avoir connu ses contributions à l'*Encyclopédie*. Voir *NSB*, p. 322.
9. Pour ce qui suit cf. H. H. Kubbinga, *Le Développement historique du concept de « molécule » dans les sciences de la nature jusqu'à la fin du XVIII^e siècle*, (thèse, Ecole des hautes études en sciences sociales, Paris, 1983); *idem*, « Les premières théories 'moléculaires' : Isaac Beeckman (1620) et Sébastien Basson (1621). Les concepts d'individu substantiel et d'espèce substantielle », *Revue d'histoire des sciences* 37 (1984), p. 215-233; *idem*, « La première spécification dite moléculaire de l'atomisme épicurien : Isaac Beeckman (1620) et le concept d'individu substantiel », *Lias* II (1984) (2) p. 287-306; *idem*, « Moleculen anno 1620 », *Intermediair* (Pays-Bas) 21 (1985) (42) p. 45-51; *idem*, « Isaac Beeckman (1620): substantiële en biologische individuen » *Vakblad voor Biologen* (Pays-Bas) 66 (1986) (1) p. 3-5.
10. Olivier René Bloch a établi que le néologisme « molécule » fut introduit, début 1637, par Pierre Gassendi (1592-1655). Voir : O. R. Bloch, *La Philosophie de Gassendi. Nominalis-*

me, matérialisme et métaphysique (La Haye, 1971), p. 259.

11. Notons en passant que la doctrine *moléculaire* n'est pas la seule solution atomiste adéquate du problème de l'espèce des substances phénoménales et de leurs conversions. Il y a aussi celle de la *division spécifique* où le corps perceptible n'est que l'extrapolation jusqu'à l'échelle macroscopique d'un réseau d'atomes spécifiques, ces atomes étant unis dans une proportion ainsi que dans une structure spatiale caractéristiques. Nous avons trouvé une telle théorie chez Joachim Jungius (1587-1657). Voir Kubbinga, *Le Développement historique*, p. 74-87.

12. Pour ce qui suit cf. *NSB*, p. 101 et suiv.

13. *Ibid.*, p. 121.

14. G. E. Stahl, *Zymotechnia fundamentalis, seu fermentationis theoria generalis...* (Halle, 1697), Introduction.

15. *Ibid.*, p. 11.

16. G. E. Stahl, *De differentia mixti, texti, aggregati, individui*, dans : *Observationes physico-chymico-medicae curiosae...*, (Halle, 1709).

17. Nous rencontrons la même ambiguïté chez John Dalton (1766-1844) qui, en 1810, distingue les « simples atoms » des « compound atoms ».

18. Pour cette forme mûrie de la théorie, voir : G. E. Stahl, *Fundamenta chymiae dogmaticae et experimentalis...* (Nuremberg, 1723).

19. Pour une analyse détaillée du développement de la théorie corpusculaire en physique, en chimie et en minéralogie et cristallographie, voir Kubbinga, *Le Développement historique*, p. 157-179.

20. Voir aussi : M. Crosland, « The Development of the Concept of the Gaseous State as a Third State of Matter », *Proceedings of the 10th International Congress of the History of Science* (Paris, 1962), II, p. 851-854; R. Fox, *The Caloric Theory of Gases, From Lavoisier to Regnault* (Oxford, 1971), Chapitre I.

Léon Bloch et Hélène Metzger : La quête de la pensée newtonienne

« L'histoire n'est pas plus un assemblage de données, que la science n'est un assemblage de faits. L'histoire de la science, tout comme la science elle-même, est une construction de l'esprit; l'historien n'est pas un simple collectionneur de documents; il exerce constamment ses facultés de créateur et de critique »¹.

Par le rôle que Newton joua dans le développement de la science, son oeuvre ne pouvait manquer de susciter des travaux parmi les philosophes et les historiens des sciences².

Deux études, inspirées par des approches fortement contrastées de l'oeuvre de Newton, vont marquer en France les recherches newtoniennes entre 1900 et 1940³ : le gros livre de Léon Bloch, *La Philosophie de Newton*, paru chez Alcan en 1908⁴ et les trois fascicules publiés par Hélène Metzger chez Hermann dans la collection des *Actualités scientifiques et industrielles* en 1938, sous le titre général d'*Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton*⁵.

Comment, à l'occasion de leurs démarches spécifiques, la pensée newtonienne va-t-elle être appréhendée par Léon Bloch et par Hélène Metzger?

I. L'approche positiviste de Léon Bloch

En 1908, Léon Bloch offre aux lecteurs français la première véritable synthèse concernant l'oeuvre newtonienne⁶. Ce travail a été rédigé dans les années 1900 en vue de l'obtention d'une thèse de doctorat ès-lettres⁷. Nous ne possédons pas à ce jour de texte de Léon Bloch précisant l'esprit avec lequel il se propose d'aborder l'oeuvre de Newton. Cependant, une lettre de Georges Lyon adressée à Léon Bloch en date du 10 octobre 1900 est très instructive :

« Newton est, à mon sens, le plus grand génie scientifique des temps modernes. Aucune de ses vues en matière soit de philosophie, soit de méthodologie ne saurait être indifférente. Vous avez donc grandement raison dans un travail sur l'esprit de la science au XVII^e et au XVIII^e siècles de faire à son oeuvre et à son influence une grande part.

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 67-84.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

On répète souvent qu'il fut un philosophe de médiocre envergure : c'est bientôt dit, et la plupart de ceux qui l'affirment n'ont guère pris soin de s'en assurer. Au point de vue qui surtout vous intéresse, celui de la nature de la certitude scientifique, des règles à suivre comme il dit 'dans l'étude de la physique', de l'exact objet de l'hypothèse vous trouverez dans son *Optiks*, mais surtout dans le III^e livre de ses *Principia* une récolte de très instructives vues, dont vous tirerez un parti que l'on n'a pas encore tiré. De plus, à ses heures, Newton était métaphysicien. Une conception lui tenait particulièrement à coeur, celle d'une théologie naturelle d'essence curieusement téléologique à laquelle il entendait que nous élevât le même processus de la raison qui nous fait atteindre les grandes vérités du monde physique »⁸.

En fait, cette lettre d'un certain point de vue préfigure dès l'année 1900, sous la plume de Georges Lyon, ce que sera la thèse définitive de Léon Bloch soutenue en 1908.

Dans cette *Philosophie de Newton*, c'est essentiellement par opposition à Descartes trop métaphysicien que la pensée de Newton va se dégager et s'affirmer⁹. Ainsi, en mathématique, d'après Léon Bloch, Newton qui s'est « débarrassé d'arrière-pensées métaphysiques » peut substituer « au systématisme cartésien ... un ensemble de procédés variés, mais concourants » permettant de répondre aux besoins de la mesure et aux suggestions de l'expérience. Ce faisant, il n'y a plus avec Newton de « natures simples » et la notion même de simplicité « n'a qu'un sens pratique ». Elle ne se rapporte plus ni à la forme d'une fonction ni au degré d'une équation¹⁰.

La réaction des deux savants à l'encontre de la genèse de la géométrie infinitésimale est à cet égard, si l'on s'en tient à l'analyse de Léon Bloch, exemplaire. Même si Descartes résout quelques problèmes de quadrature, il n'en demeure pas moins que ce dernier ne peut que méconnaître le nouveau courant de la pensée mathématique du XVII^e siècle : « Il [Descartes] n'a pas su entrevoir le lien qui unissait tous les problèmes dont commençait à s'occuper la science : problème des tangentes, problème des maxima, centres de gravité, etc... C'est que l'unité de ces différents problèmes devait se chercher dans des considérations nouvelles, étrangères à la méthode de Descartes. L'idée de continuité et l'idée de fonction ne figurent pas parmi les 'natures simples' de Descartes »¹¹. Les calculs de Descartes portent toujours sur des quantités déterminées connues ou inconnues.

A l'inverse, Newton va prolonger les travaux de ses prédécesseurs concernant le développement d'une fonction en série infinie, introduire « une notation différentielle », saisir « le lien de réciprocité rigoureuse qui rattache le calcul intégral au calcul différentiel », puis finalement élaborer un calcul des fluxions inséparable de sa pensée mécanique¹².

D'un point de vue plus général, une réflexion sur les différents aspects de la mathématique newtonienne nous montre, toujours suivant Léon Bloch, que toutes les

parties des mathématiques, de l'arithmétique jusqu'au calcul infinitésimal, « partent ... du sens commun, conçu de la façon la plus modeste, comme l'ensemble des idées familières que l'expérience met en jeu. Ces idées ne sont ni complétées, ni modifiées par les opérations mathématiques. Elles restent des idées du bon sens immédiatement applicables. Mais elles reçoivent une forme spéciale, sont traduites dans un langage nouveau, qui permet de les désigner sans erreur et de les mesurer commodément ». Ainsi, le travail de mathématicien, illustré par l'analyse des travaux de Newton, consiste dans la recherche permanente de nouvelles notations pour préciser des « impressions vagues et stériles » :

« L'esprit du physicien et l'esprit du mathématicien collaborent ainsi à la même besogne. S'élever d'impressions vagues et stériles à un ensemble de symboles qui permettent des combinaisons exactes, partir des données de bon sens pour édifier un langage commode, c'est l'oeuvre essentielle du géomètre comme ce sera celle du physicien. A la fois physicien et géomètre, Newton, par son *calcul des fluxions* comme par ses *Principes*, ne prétend apporter aux problèmes de son temps que la contribution d'un langage nouveau »¹³.

Cette approche d'orientation positiviste, s'inscrivant dans la tradition de Comte et de Mach, va se trouver confirmée et élargie par l'analyse effectuée par Léon Bloch des textes newtoniens concernant la mécanique.

A l'occasion de cette analyse, Léon Bloch va s'efforcer de montrer que, pour Newton, les notions fondamentales de la mécanique ne sont pas l'objet de définitions *a priori* comme dans les *Principes* de Descartes, mais sont « tirées par induction de quelques expériences simples » puis, « traduites dans le langage des nombres, [elles vont] donner la clef d'expériences plus complexes ». En fait, ce sont « avant tout des notions pratiques » et par elles se réalise « la première apparition dans la science de l'esprit positif ». On ne peut pas, par ailleurs, « méconnaître le caractère nominaliste des définitions de Newton » et par là même « Newton se sépare une fois de plus de toute métaphysique »¹⁴.

Mais plus encore, d'après Léon Bloch, c'est l'élaboration des principes de la mécanique et des lois du mouvement qui va fournir « la meilleure manière d'apercevoir le progrès réalisé par la mécanique positive sur la mécanique encore métaphysique de Descartes ». En particulier, au « dualisme obscur » entre la matière et le mouvement que Descartes ne peut maintenir « qu'à la faveur de la métaphysique, Newton substitue un fait d'expérience : il n'y a jamais de masse sans force ni de force sans mouvement. Les relations mutuelles entre ces quantités, relations que l'expérience nous donne, sont aussi bien des lois de la force que des lois du mouvement. En tout cas, il est inutile de faire intervenir des hypothèses métaphysiques. L'observation correcte des faits, aidée du langage mathématique, suffit à établir sur des bases positives les équations fondamentales de la mécanique ». Ainsi la conclusion de Léon Bloch s'impose. Aux prin-

cipes cartésiens « imprégnés d'idées métaphysiques », Newton va substituer les différents axiomes de la mécanique qui « sont au premier chef des lois expérimentales ». Newton apparaît donc bien « comme le premier qui ait songé à constituer d'une manière tout à fait indépendante la mécanique comme science positive »¹⁵.

Il n'en reste pas moins que c'est surtout par la découverte de la gravitation universelle « que la supériorité philosophique du newtonisme » est apparue, car cette supériorité, pour Léon Bloch, « ne résidait pas tant dans tel ou tel théorème de mécanique céleste que dans une attitude nouvelle de l'esprit en face des problèmes de la nature ». Cette découverte va donc favoriser la constitution d'une méthode vraiment positive de telle sorte que « désormais la science ne cherchera plus dans le raisonnement métaphysique son inspiration et son guide »¹⁶.

Léon Bloch précise que c'est bien par l'expérience et le calcul que Newton parvient à sa nouvelle loi et, s'il a cru devoir la défendre, ce n'est pas par crainte des objections de fait et des critiques de principe, mais seulement pour des raisons historiques liées au grand nombre de partisans des tourbillons. Quant au reproche fait à Newton de réintroduire les qualités occultes et les entités métaphysiques, il n'est pas fondé, car il faut surtout voir dans la théorie de Newton une théorie « conçue sur un type différent » :

« La théorie de Newton est conçue sur un type différent de toutes les doctrines qui l'ont précédée. On ne peut la comparer en toute exactitude ni aux recueils d'observations d'un Tycho Brahé ou d'un Kepler, ni aux constructions métaphysiques d'un Aristote ou d'un Descartes. Elle fournit le premier exemple d'une théorie scientifique vraiment positive »¹⁷.

En réalité, pour Newton, suivant Léon Bloch, la gravitation universelle n'est pas « une entité obscure, destinée à supplanter dans le langage physique l'horreur du vide ou les impulsions scolastiques. C'est une force, et ce mot même indique que nous avons affaire à un fait d'expérience traduit dans le langage du calcul »¹⁸. Ainsi donc :

« La Mécanique Céleste de Newton se fonde sur l'expérience. Les définitions et les axiomes d'où elle tire toute sa force sont la traduction de connaissances empiriques. Toute science qui veut devenir mathématique doit ainsi passer par une phase non mathématique. C'est celle où les données du bon sens sont coordonnées d'une façon méthodique. La deuxième phase est celle où l'on cherche, par la comparaison des mesures, à dégager des phénomènes une loi mathématique »¹⁹.

Dans le travail du physicien, Léon Bloch souligne que Newton n'est pas opposé à l'introduction de toute hypothèse comme pourrait le laisser entendre la célèbre formule « hypothèse non fingo »²⁰. Ce que Newton rejette, suivant l'analyse de Léon Bloch, ce sont les hypothèses fictives à savoir celles « qui sont inventées arbitrairement pour faire pièce à une théorie expérimentale ». Par contre, il accepte l'hypothèse qui est « suggestive » en ce sens qu'« elle peut s'accommoder à l'explication des faits, servir

de schéma propre à introduire l'ordre dans nos recherches ». Elle doit cependant « venir après l'expérience et ne peut jamais la précéder », n'être que « purement formelle » et ne jamais porter « sur la réalité intime des phénomènes ». Son rôle est achevé lorsqu'elle « nous a conduits à la loi, ou à l'équation générale d'où dépendent les faits » quels que soient « les sens physiques différents » suivant lesquels « cette équation pourra s'interpréter ... selon les variations de l'imagination individuelle ». Ainsi, Léon Bloch peut-il conclure sur la science newtonienne : ce « n'est pas un système d'explications, au sens où le prenaient Bacon et Descartes, mais un système de représentation, au sens où nous l'entendons aujourd'hui »²¹.

Comme nous venons de le voir en suivant Léon Bloch, Newton a séparé la métaphysique de la science positive ; cependant Léon Bloch souligne que si « Newton n'est pas un métaphysicien à la manière de Descartes, il le demeure d'une manière qui lui est propre ». En ce sens qu'avec Newton, comme l'écrit Léon Bloch, « la métaphysique n'est pas au coeur de la science, elle n'est pas non plus en dehors d'elle; l'expression la plus correcte serait de dire qu'elle est à la limite de la science ». Dans cette perspective, Newton s'est donc bien placé, si nous suivons Léon Bloch, « très nettement au point de vue opposé de celui de Descartes. C'est en s'élevant des effets aux causes, et non en suivant la voie inverse, qu'il espère approcher de plus en plus de ce qu'il nomme la cause première ». En fait, Newton « cherche seulement à couronner sa physique par l'exposé de quelques inductions dont la théologie peut tirer profit ». C'est l'expérience dans son ensemble, par la stabilité, l'ordre et l'harmonie qu'elle révèle qui nous enseigne l'existence de Dieu. Suivant cette interprétation, il est très naturel que le chapitre concernant la métaphysique et la théologie se situe à la fin du livre de Bloch, à « sa limite »²².

C'est donc bien à une lecture positiviste de l'oeuvre de Newton, souvent trop éloignée des textes eux-mêmes, que nous convie cette très importante synthèse de Léon Bloch, ou, pour reprendre un jugement de Gaston Milhaud : « ... j'arrive tout droit à ce que nous apporte ce beau livre. D'un mot, Newton a créé l'esprit positif, en réaction contre les tendances métaphysiques du cartésianisme. D'un traité scientifique du temps de Descartes à la *Mécanique céleste* de Laplace, par exemple, la distance paraît fort grande : c'est grâce à Newton qu'elle a été franchie; c'est lui qu'il faut placer à l'origine de notre science moderne »²³.

II. La réflexion méthodologique d'Hélène Metzger

Loin de vouloir rivaliser avec Léon Bloch en proposant une nouvelle approche globale de la pensée newtonienne, c'est seulement sur la question de l'attraction universelle qu'Hélène Metzger va porter son attention, mais une attention guidée par des préoccupations méthodologiques spécifiques.

Comment Hélène Metzger va-t-elle, à travers la question de l'attraction universelle, ouvrir la voie à une nouvelle approche de la pensée newtonienne? Pour répondre avec netteté à cette question, il nous faut tout d'abord rappeler les conceptions metzgeriennes relatives aux objectifs et aux méthodes de l'histoire des sciences.

1. Le cadre général de la pensée d'Hélène Metzger

Pour Hélène Metzger, le travail de l'historien des sciences ou plus exactement de « l'historien de la pensée scientifique »²⁴, ne consiste pas tant à analyser une théorie achevée qu'à appréhender les conditions mêmes présidant à la genèse de cette théorie ou aux concepts qui la constituent, à en saisir l'inspiration et la réalité vivante. Il est nécessaire de souligner que cette perspective ne s'inscrit pas, loin de là, dans une problématique psychologique envisagée dans le cadre d'une étude individuelle et biographique de la création :

« si nous voulons saisir la véritable signification de la succession des doctrines scientifiques, force nous sera d'aventurer nos pas dans les régions troubles, agitées, obscures de la science en formation, de la pensée à l'état d'ébauche! En agissant ainsi, nous ne prétendons aucunement résoudre le problème de l'invention, de la formation et de l'association des idées, bref de la psychologie du savant! Nous voudrions montrer seulement que l'histoire de la science est beaucoup plus compliquée qu'on ne le croit généralement, et que nombre d'historiens l'ont pensé; que l'interprétation, que l'observation même d'un fait nécessitent, pour être fécondes, selon la doctrine de Condillac, la formation d'un langage qui mette en relief les caractères distinctifs de ce fait »²⁵.

Ce qui est en question ici, pour Hélène Metzger, c'est la reconstitution de la mentalité d'un groupe de savants, d'une école, d'une époque, et non les « détails anecdotiques et pittoresques »²⁶ de la vie de tel ou tel savant.

Ainsi, en 1918, dès les premières lignes de la section I de *La Genèse de la science des cristaux*, livre qui orientera pour une large part ses travaux à venir, Hélène Metzger fixe ses objectifs :

« Pour connaître véritablement comment une science aussi précisément délimitée que la cristallographie, s'est formée par les acquisitions successives de l'esprit humain dans tous les domaines, il ne faut pas se contenter de l'examiner le jour de son élaboration définitive; sur un terrain jusqu'alors inaperçu, la rencontre inattendue de notions, en apparence disparates, fera surgir un monument que tous apercevront, mais qu'aucun n'aura prévu. Ces constructions qui semblent émerger tout d'un coup, là où l'on ne voyait rien, étaient en réalité sur le chantier depuis que le labeur de certains travailleurs modestes et sans guide apparent apporta les matériaux qui serviront plus tard à achever l'édifice. »

Nous serons donc amenés à rechercher l'origine de la science des cristaux, dans le

grand courant de curiosité scientifique qui prit naissance vers le milieu du XVII^e-siècle... »²⁷.

De même, en 1926, dans *Les Concepts scientifiques*, Hélène Metzger précise de façon plus systématique et dans une perspective plus théorique le cadre général de sa réflexion :

« Il s'agit de rechercher, soit dans la genèse des sciences, soit même dans la formation de cet ensemble inanalysé de notions imprécises, d'affirmations vagues, de théories à moitié obscures, de préjugés, d'intuitions qui sont les caractéristiques du sens commun d'une époque, l'origine des concepts naissants, s'organisant ensuite par le seul jeu de la pensée en un élégant tableau »²⁸.

Hélène Metzger reviendra à nouveau dans différents articles sur cette orientation générale de son travail d'historien, travail visant donc à « capter la pensée à l'état naissant », dans sa pluralité, au moment même où les concepts et les théories se forment dans la pensée du savant. Ce qu'il faut retrouver c'est « cette spontanéité de la pensée qui est le premier ressort de toute science »²⁹.

Pour réaliser ces objectifs ambitieux, l'oeuvre de Lucien Lévy-Bruhl, à travers sa réflexion sur la « mentalité primitive », va dans une certaine mesure pouvoir être utile à l'historien de la pensée scientifique en ce sens que cette réflexion souligne le rôle joué par la « pensée spontanée » :

« Nous croyons donc que la théorie de la pensée spontanée telle que M. Lévy-Bruhl l'a formulée, en s'appuyant sur des faits étrangers à notre mentalité (qu'il n'a pas voulu d'ailleurs appliquer à notre mentalité), peut si elle est convenablement interprétée, aider l'historien des sciences à pénétrer dans l'esprit des savants dont il doit analyser l'oeuvre. Nous croyons aussi que l'historien des sciences pourra préciser ou rectifier sur bien des points, les schémas de M. Lévy-Bruhl. L'ethnologie et l'histoire des sciences collaboreront vraisemblablement dans l'avenir à nous donner une vision plus exacte de la structure de l'esprit humain, ce qui sera un progrès théorique indéniable et pourra engendrer des progrès pratiques incalculables »³⁰.

Mais, plus encore, c'est en se faisant le « contemporain des savants dont il parle » que l'historien de la pensée scientifique pourra, à l'occasion d'un véritable « effort de sympathie », saisir toutes les dimensions de la pensée créatrice des savants dans leur mouvement et dans leur inspiration : « Il faut que par un effort assidu de sympathie qui est exigé par sa méthode même, l'historien parvienne à repenser les livres des maîtres d'autrefois comme les auraient repensés les disciples et élèves de ces maîtres; qu'il se pénètre par exemple de ce que pouvait être au XVI^e siècle la science qui se fait »³¹. Ainsi, l'historien de la pensée scientifique devra interroger chaque savant « dans son langage propre » et « recréer si l'on ose s'exprimer ainsi, l'atmosphère intellectuelle dans laquelle son oeuvre a pris naissance et s'est victorieusement développée... »³².

Un tel projet qui replace l'histoire des sciences dans l'histoire de la civilisation ne pourra se réaliser qu'au prix d'un travail d'érudition considérable mettant en jeu toutes les différentes branches du savoir, l'analyse philologique, la critique interne et externe des textes, l'étude des milieux sociaux et spirituels. Néanmoins, ce travail captivant d'érudition ne doit pas être considéré comme une fin en soi. Ce qui compte, c'est le sens qu'il faut donner à cette recherche, c'est-à-dire tout d'abord saisir dans leur genèse même les concepts et les théories, et puis, plus fondamentalement mais aussi corrélativement, éclairer les problèmes philosophiques centrés sur la « théorie de la connaissance scientifique » et sur « la marche de l'esprit humain »³³ :

« L'histoire des sciences, doit-elle se résoudre à être un amas érudit et sans valeur de faits quelconques et inattendus qui amuseraient un vieux savant le dimanche après-midi? ou bien doit-elle se faire le soldat d'une théorie philosophique concernant le monde physique, la structure de l'esprit humain ou l'organisation sociale, abandonnant par cette attitude dévouée et servile sa personnalité propre et son effort autonome?

Entre les deux branches du dilemme [...], nous allons tenter de découvrir la route royale ou le sentier rude qui permettra à l'histoire des sciences de montrer que si elle ne peut espérer remplacer la philosophie, si elle ne peut abandonner entièrement l'a priori sans devenir inconsistante et vague, elle peut du moins éclairer la méditation du philosophe construisant la théorie de la connaissance »³⁴.

Ou bien encore, dans l'article intitulé « La Méthode philosophique dans l'histoire des sciences », publié en 1937, Hélène Metzger va affirmer avec force et netteté que « l'histoire de la pensée scientifique ne peut se passer d'un appareil d'érudition assez important », grâce auquel on peut espérer arriver « à mieux connaître l'esprit humain »³⁵.

De plus, l'histoire de la pensée scientifique, si elle peut « rendre quelques services » aux philosophes, peut également en rendre aux savants, à « la science qui se fait », en redonnant à l'esprit un peu de sa, si nécessaire, « plasticité active » :

« Si donc l'histoire des sciences (ou si vous préférez une réflexion sur certains épisodes de l'histoire de la pensée scientifique) nous apprend à saisir rapidement l'ensemble des expériences possibles qu'une hypothèse peut inspirer, si elle nous apprend à découvrir rapidement toutes les hypothèses possibles découlant d'une même expérience, si elle réussissait par là à donner à notre esprit tenu constamment en éveil, hors de tout dogmatisme ou de tout scepticisme inutile ou stérile, un peu de cette plasticité active qui est une condition de toute recherche féconde, elle rendrait aussi bien à la science qui se fait, qu'à l'âme du chercheur libérée d'une routine inaperçue et paresseuse, qui altère la spontanéité de son jugement, un service dont il serait impossible de sur-estimer la valeur »³⁶.

2. Les limites de l'approche positiviste de Léon Bloch

C'est dans le cadre de cette conception générale du travail de l'historien de la pensée scientifique qu'Hélène Metzger va s'interroger sur l'introduction et la portée du concept newtonien d'attraction universelle.

Hélène Metzger ne peut que renverser la problématique de Léon Bloch : alors que celui-ci s'interrogeait sur la vérification de la loi de la gravitation universelle et sa réduction à un fait, Hélène Metzger va poser avec toute l'acuité nécessaire la question de son irréductibilité à l'énoncé d'un simple fait. L'attraction universelle est une hypothèse et en ce sens elle conservera quoi qu'il advienne la trace de son origine hypothétique :

« Arrêtons-nous là un instant pour poser une question primordiale : une supposition vérifiée, une hypothèse doctrinale dont l'expérience démontre brutalement la validité, se transforment sans doute pour le savant en une certitude théorique sur laquelle il peut tranquillement tabler. Est-ce à dire que pour le philosophe qui s'efforce laborieusement de bien connaître l'esprit humain et de démêler ses principales sources d'inspiration elle aura changé de nature? Si vous répondez tout de suite oui à cette question, si vous ne voulez voir dans la science que ses victoires et ses conquêtes, si vous prenez les énoncés des lois comme le simple résumé de nombreuses constatations ou procès-verbaux d'expérience, vous deviendrez positiviste, vous deviendrez nominaliste, vous accepterez peut-être enfin l'empirisme logico-mathématique et purement verbal préconisé aujourd'hui par les partisans de l'École de Vienne ³⁷. Mais aussi, dès le début de votre enquête, vous arrêterez vos recherches, vous proclamant satisfait et criant bien haut qu'hors des faits, de l'exposé et de la prévision des faits, il n'y a rien à chercher... ».

Or :

« ... une supposition, dirons-nous, trouvée conforme à l'expérience reste pour nous une supposition et par rapport à la théorie de l'origine de la connaissance expérimentale ne change aucunement de nature » ³⁸.

Car le problème essentiel reste pour Hélène Metzger, comme nous l'avons souligné longuement précédemment, le problème de l'inspiration de ce qui accompagne l'émergence ou préside à la formulation de telle ou telle hypothèse déterminée :

« Du point de vue adopté ici, la vérification n'entre aucunement en ligne de compte, car il ne s'agit pas de savoir si notre supposition gratuite ou si notre hypothèse hardie est confirmée par les faits; il s'agit de savoir comment nous avons été amenés à émettre cette hypothèse, comment aussi cette hypothèse a pu naître dans notre mentalité, nous ne sommes pas en présence de la possibilité de choisir telle idée parmi toutes celles qui se présentent à nous, mais de la possibilité que telle idée se présente à nous » ³⁹.

Hélène Metzger va donc rejeter la thèse adoptée en particulier par Léon Bloch à l'occasion de sa lecture positiviste de l'oeuvre de Newton, mais également par « beaucoup de savants du XIX^e siècle et déjà [par] quelques savants du XVIII^e siècle » sui-

vant lesquels l'attraction universelle est donnée « comme absolument indépendante de toute métaphysique et de toute théologie », ce rejet reposant sur l'idée que « l'attraction universelle n'a influencé la religion naturelle qu'en restant rigoureusement dans le cadre mental où elle a pris naissance. Les penseurs qui l'ont utilisée pour leur exposé ne lui ont opposé aucune résistance et n'ont pas, en quelque sorte, été vaincus par sa réussite mais bien au contraire, ils se sont retrouvés en elle (si l'on ose employer un tel langage) et l'ont accueillie avec joie »⁴⁰.

Si l'on se place dans la perspective d'Hélène Metzger, c'est donc bien, en s'efforçant de reconstituer l'atmosphère religieuse qui accompagnait la genèse et le développement du concept d'attraction universelle, au problème de l'inspiration de l'étude de la science à l'état naissant qu'il faut revenir tout en laissant de côté le problème de la vérification.

3. *Inspiration religieuse et attraction universelle chez Newton*

a. *Perspectives générales*

Hélène Metzger publie donc en 1938 chez Hermann trois fascicules sous le titre général d' *Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton*. Le livre dans son ensemble se propose d'étudier les « répercussions que la découverte de la loi d'attraction universelle eut sur la pensée religieuse de quelques commentateurs anglais de Newton » ou, plus précisément, de « définir les attitudes mentales qui ont déterminé les aspects de la pensée religieuse des commentateurs anglais de Newton adonnés à la religion naturelle »⁴¹.

Le travail d'Hélène Metzger s'ouvre, à l'issue d'une « introduction philosophique », par un exposé cursif de l'état de la pensée religieuse en Angleterre au moment où la physique newtonienne va faire son apparition. Cette pensée religieuse se caractérise par une perte d'influence que soulignent la montée de l'athéisme et une « dégradation matérialiste » du cartésianisme alors très répandu : « Au moment donc de l'apparition des *Principes mathématiques*, l'effacement du rôle de Dieu comme source d'explication universelle, comme garant de l'intelligence et comme créateur permanent du monde qui continue, semblait complet dans beaucoup d'esprits; on ne savait que répondre à ceux qui, ouvertement ou hypocritement, niaient la religion, et au nom de cette négation attaquaient la politique et la morale cadrant avec l'ordre social d'un pays qui ne voulait plus subir de révolution »⁴². C'est dans ce contexte que la physique newtonienne, en particulier à travers le concept d'attraction universelle, va favoriser la renaissance de la religion naturelle.

Aujourd'hui, « l'accoutumance aux doctrines newtoniennes », à leur positivité, à leur évidence factuelle, nous a fait perdre l'émotion religieuse que ces doctrines

impliquaient pour les contemporains ⁴³. Aussi, bien qu'il soit fort difficile de reconstituer cette atmosphère de spiritualité que créait et qui entourait la science newtonienne, c'est précisément à cette entreprise de reconstitution qu' Hélène Metzger va consacrer son livre :

« Nous voudrions parvenir à rendre sensible au lecteur cet état d'âme que l'accoutumance aux doctrines newtoniennes, qui ont perdu aujourd'hui toute fraîcheur religieuse, nous empêche de ressentir immédiatement; nous voudrions qu'il se rende compte que l'appel au divin est contemporain de l'effort d'élaboration ou de compréhension de ce nouveau chapitre de la science. Et nous espérons que notre étude des *Variations théologiques sur le thème de l'attraction universelle* retiendra quelque trace de la pensée active de ceux qui ont trouvé en l'oeuvre de Newton un aliment pour leur activité intellectuelle ainsi que pour leurs méditations concernant Dieu et le monde » ⁴⁴.

C'est donc autour des *Variations théologiques sur le thème de l'attraction universelle* que va se développer le travail d'Hélène Metzger. Ce faisant et conformément à ses préoccupations méthodologiques, ce travail « suppose que nous venons d'être initiés à la nouvelle cosmologie newtonienne qui a ravi notre admiration enthousiaste, et que dans un mouvement spontané de reconnaissance et de joie, nous cherchons à dégager quelles seront désormais nos idées fondamentales sur les rapports qui unissent Dieu et le monde, le créateur et la création ». Ainsi « avec un tel état d'esprit, nous pénétrons sans nous sentir dépaysés dans la mentalité des auteurs qui se sont efforcés avec plus ou moins de bonheur, de réunir par des liens indissolubles la physique de l'attraction universelle et la religion naturelle ».

Ces « Variations théologiques », qui constituent donc l'essentiel de l'ouvrage, trouvent leur point de départ dans l'idée suivant laquelle la gravitation universelle est une force que « notre intelligence réduite à la seule force de la raison *a priori* n'aurait jamais pu deviner ». (Ne pouvant en l'occurrence être déduite *a priori* des concepts premiers de la philosophie cartésienne, elle ne cessera, parmi les cartésiens, d'être considérée comme une qualité occulte.) Ainsi, étant constamment vérifiée et « démontrée vraie » par le calcul et l'expérience, tout en n'étant pas une propriété nécessaire, la gravitation universelle ne saurait donc s'expliquer que par la volonté du créateur « douant toutes les parties de la matière d'une puissance attractive et réciproque qui les faisait tendre les unes vers les autres » :

« ... mais enfin, puisque nous avons décidé de vivre désormais dans l'atmosphère intellectuelle de la philosophie mécanique où seuls les phénomènes de contact semblent rationnels et compréhensibles, nous allons demander à l'attraction quelles sont ses preuves et sa raison d'être.

Là-dessus, il nous sera répondu tout d'abord que la science expérimentale sans aucun souci de métaphysique voulue d'avance a mis en évidence une propriété des choses que notre intelligence réduite à la seule force de la raison *a priori* n'aurait jamais pu devi-

ner, il nous sera répondu ensuite que puisque la loi d'attraction est *vraie*, qu'elle s'applique toujours et partout, que sa formule exacte nous permet de calculer et de prévoir non seulement les phénomènes astronomiques, mais aussi un certain nombre de phénomènes terrestres, elle n'a besoin d'aucune autre justification; il nous sera répondu enfin qu'en la déduisant des faits, la science a réussi à connaître une conséquence directe de la volonté libre de Dieu et que nous aurions tort de vouloir relier cette volonté de Dieu à une nécessité métaphysique s'imposant de force à notre entendement »⁴⁵.

Hélène Metzger souligne alors en suivant un ordre dialectique et non un ordre historique le lien étroit qui existe entre cette prise de position générale concernant l'attraction universelle et les autres « conditions métaphysiquement nécessaires pour construire le système du monde » de Newton. Ainsi « l'atomisme est ... impliqué dans les conditions préalables à l'établissement d'une physique des forces centrales; et de même que l'on a dit plaisamment à propos de la théorie de la lumière formulée par Fresnel que *l'éther* est le sujet du verbe *onduler*, on pourrait dire avec autant de justesse que dans la cosmologie de Newton, *l'atome* est le sujet du verbe *attirer* ». Mais pour que l'attraction universelle puisse effectivement jouer son rôle, il faut également imposer le vide : « Le plein entre les atomes arrêtant tous leurs mouvements en empêchant l'attraction de s'exercer, et d'autre part étant lui-même matériel et attirant, nous sommes obligés de le repousser et de baigner les atomes dans le *vide* imposé dialectiquement »⁴⁶.

Par ailleurs, ce vide entre les atomes « nous forcera à admettre le réalisme de l'espace », puis de ce réalisme « on passera au réalisme de la distance, du temps et du mouvement » :

« Aussi nous ne nous étonnerons pas de lire dès les premières pages des *Principes mathématiques* qu'il existe un espace absolu, puis par une irrésistible symétrie qu'il existe un temps absolu, enfin par voie de conséquence que dans le cadre ainsi formé la matière peut être animée d'un mouvement absolu. Ajoutons immédiatement que Newton sait parfaitement que nous ne mesurons effectivement que de l'espace et du temps relatifs, en nous souvenant d'une part que le grand savant n'avait pas renoncé entièrement à atteindre par la science la connaissance de l'espace fixé, fixe et fixant et que d'autre part, la notion préalable de l'espace et du temps absolus lui avait paru une préface indispensable à la notion de l'espace et du temps relatifs exigés par le principe d'inertie ».

Ainsi se trouve donc mis en place, d'après Hélène Metzger, « le cadre métaphysique imposé de force pourrait-on dire par l'introduction de la loi d'attraction universelle à la cosmologie et à la théologie newtonienne »⁴⁷.

Ces premiers éléments nous ont donc permis de délimiter le « thème intangible » à l'occasion duquel les divers commentateurs vont « broder un certain nombre de systèmes assez différents les uns des autres que nous pouvons considérer comme autant de *variations* »⁴⁸.

b. *Les variations théologiques de Newton sur Newton*

Le premier commentateur de Newton c'est Newton lui-même. Hélène Metzger va donc essayer, en suivant les objectifs qu'elle s'est fixés, « de décrire l'attitude religieuse [de Newton] ... au moment où il poursuivait son travail » et, dans cette perspective, va s'attacher à l'analyse des composants métaphysiques, théologiques et mystiques qui semblent nourrir son inspiration primordiale et orienter sa vision du monde ⁴⁹.

A ce point il est important de souligner avec Hélène Metzger que cette inspiration, si elle accompagne et nourrit l'édifice newtonien, ne porte par ailleurs aucun préjudice à l'autonomie du système une fois établi. C'est cette situation en particulier qui permet de comprendre l'abandon progressif au cours du XVIII^e siècle des aspects religieux en rapport avec l'attraction universelle et par là même, l'approche positiviste ⁵⁰ : « Nous devons laisser en dehors de nos investigations toute la construction de Newton en laquelle se voit la marque la plus ostensible de la puissance de l'intelligence humaine; ses découvertes mathématiques n'ont rien à voir directement avec sa pensée religieuse » ⁵¹.

De telles considérations imposent, comme nous l'avons déjà signalé plusieurs fois, que l'on s'attache, non pas à la science créée, terminée, donnant un exposé « soigneusement objectif de vérités mathématiques et expérimentales indéniables », souvent motivé par des attitudes polémiques induisant en fait des lectures positivistes, mais à « la pensée active et féconde qui, en s'exerçant à l'état naissant ... a créé le monument que le travail intense du savant a partiellement construit et partiellement accepté ». Pour ce faire, « on cherchera à reconstituer, à revivre en soi même, à défaut d'autre réactif » cette pensée active à l'état naissant ⁵².

C'est donc à cette reconstitution qu' Hélène Metzger s'engage en se servant, comme elle le dit « des déclarations explicites, pour découvrir sa [de Newton] pensée implicite », sa pensée spéculative et primordiale. Partant de « textes publiés solennellement et officiellement par Newton », comme par exemple la correspondance avec Bentley à partir de 1692 et le « Scholium Generale » de la seconde édition (édition Cotes de 1713) des *Philosophiae naturalis principia mathematica*, Hélène Metzger dégage l'idée que « la science newtonienne demande une passivité totale et obéissante de l'âme aux suggestions qui lui sont gracieusement envoyées, qu'elle se contente au premier stade de recevoir, et qu'elle élabore ensuite par un travail qui n'est plus passif mais actif. Nous comprenons maintenant pourquoi l'on a pu dire avec raison que la physique de Newton a été influencée par le mysticisme religieux et par le néoplatonisme; est-il besoin d'ajouter que la doctrine une fois livrée aux savants de formation toute différente a pu s'évader entièrement des conditions spirituelles qui lui ont donné l'occasion de naître et qu'elle a conservé alors une très grande fécondité » ⁵³.

Puis après avoir complété son analyse par des considérations extraites en particulier de la Question 28 de *l'Optique*, se rapportant « à ce que la pensée religieuse de Newton apporta à sa vision de l'ensemble du système du monde », Hélène Metzger parvient à sa conclusion finale concernant Newton :

« Dans ce qui précède, nous croyons avoir établi et mis hors de doute que l'inspiration religieuse fut chez Newton contemporaine de l'inspiration scientifique; tout le reste, c'est-à-dire toute la construction de la théologie naturelle fut superstructure depuis la personification de Dieu, jusqu'à l'admission des causes finales; et cette superstructure fort belle et imposante, perd toute valeur apologétique si elle est isolée et en dehors de l'attitude mentale qui l'a effectivement produite; c'est cette vérité que l'histoire de la philosophie et de la science met enfin hors de doute »⁵⁴.

*

Ainsi, les recherches d'Hélène Metzger, inspirées par une conception spécifique du travail de l'historien de la pensée scientifique, conduisent bien, en les comparant à celles de Léon Bloch, à une approche radicalement différente de la pensée newtonienne. Ces deux approches n'en restent pas moins complémentaires.

Si le travail de Léon Bloch, pénétré de philosophie positiviste, vise à saisir la pensée newtonienne à travers le système définitif, terminé, créé tel que le présentent les oeuvres officielles, le travail d'Hélène Metzger vise, en replaçant l'oeuvre de Newton dans le milieu intellectuel et spirituel accompagnant sa maturation et son développement, à saisir la pensée newtonienne dans son activité féconde et créatrice. Ce sont donc deux moments de la pensée newtonienne que nous offrent Léon Bloch et Hélène Metzger.

MICHEL BLAY

NOTES

1. *MP*, p. 148.

2. Sur les études concernant l'oeuvre de Newton, on peut consulter en particulier *Newton and Newtoniana 1672-1975. A Bibliography*, par Peter et Ruth Wallis (Dawson, 1977).

Dans cet article, nous nous limitons aux travaux relatifs à Newton et laissons de côté les recherches sur l'influence de l'oeuvre de Newton au XVIII^e siècle, illustrée en particulier par *NSB* et par Pierre Brunet *L'Introduction des théories de Newton en France au XVIII^e siècle*, Paris, 1931; réédité par Slatkine Reprints, 1970.

3. Il n'y a pas, en France, d'ouvrage d'ensemble concernant l'oeuvre de Newton hormis les deux livres faisant l'objet de cet article et un livre de vulgarisation de Bernard Carra de Vaux, intitulé *Newton* et publié en 1907 à Paris dans la série *Philosophes et penseurs*. On peut néanmoins signaler quelques analyses concernant des points particuliers du travail de Newton : Paul

Mouy, dans *Le Développement de la physique cartésienne, 1646-1712* (Paris, Vrin, 1934), donne une présentation intéressante et lucide (voir en particulier p. 244) des *Philosophiae naturalis principia mathematica*, dans la perspective de la critique des Tourbillons de Descartes (p. 237-258). Emile Meyerson, dans *Identité et Réalité* (Paris, 1908), consacre l'appendice I à « Leibniz, Newton et l'action à distance ». Léon Brunschvicg, dans *L'Expérience humaine et la causalité physique* (Paris, P.U.F, 1949, 1^{ère} éd. 1922) intitule le chapitre XXIV « La causalité selon Newton » (p. 218-227) et le chapitre XXV « Les difficultés de la causalité newtonienne » (p. 229-241), et dans *Les Etapes de la philosophie mathématique* (Paris, 1912), les paragraphes 112-115 sont consacrés à « l'Analyse newtonienne » (p. 188-196). André Lalande, dans *Les Théories de l'induction et de l'expérimentation* (Paris, Boivin, 1929), consacre le chapitre VI aux « Regulae Philosophandi » (p. 110-129) et le chapitre VII à « L'influence de l'idée newtonienne jusqu'à nos jours » (p. 130-145). Emile Jouguet, dans ses *Lectures de mécanique* (Paris, 1924), offre une intéressante analyse de la mécanique newtonienne en particulier dans la deuxième partie, livre I, chapitre I, p. 3-25. Victor Monod, dans *Dieu dans l'univers* (Paris, 1933), intitule le chapitre II de la deuxième partie « Le Dieu de Newton » (p. 148-175). B. Lefebvre a donné dans la *Revue des questions scientifiques* un article assez bien documenté intitulé « Newton et la loi de l'attraction universelle », année 1924, p. 115-140 et année 1925, p. 126-168.

Par ailleurs, il semble utile de rappeler qu'en 1934 est apparue l'édition Cajori de la traduction Motte de 1729 des *Mathematical Principles of Natural Philosophy and his System of the World* (Berkeley : California University Press); la note 55 de Florian Cajori est consacrée à l'expression « hypothèse non fingo » et constitue, de l'avis de Pierre Brunet, « une étude tout à fait solide, certainement une des meilleures qui aient été présentées sur la question », *Archeion*, 1936, vol. 18, p. 94.

4. Léon Bloch, *La Philosophie de Newton* (Paris, 1908); on trouve également, associée dans le même ouvrage, sa thèse complémentaire *Les Origines de la théorie de l'éther et la physique de Newton*.

Léon Bloch donne une vue d'ensemble de son travail dans l'article « La mécanique de Newton et la mécanique moderne » publié dans le numéro 23 du 6 juin 1908 de la *Revue scientifique* (*Revue rose*), p. 705-712. On peut signaler également deux comptes-rendus de ce livre : Gaston Milhaud, dans la *Revue de métaphysique et de morale*, 1908, vol. 16, p. 492-506, et Jules Sageret, dans la *Revue philosophique*, 1908, vol. 66, p. 100-104.

5. *AU*. On peut signaler en particulier le compte-rendu de Federico Enriques dans la *Revue philosophique*, 1941, p.476-477, et celui de Paul Schrecker dans *Thalès*, 1937-1939, tome 4, p. 273-275.

6. Quelques années auparavant, en 1895, Johann Karl Ferdinand Rosenberger avait publié à Leipzig son remarquable *Isaac Newton und seine physikalischen Principien*. Léon Bloch a été très affecté par cette publication, comme en témoigne la lettre de Lucien Lévy-Bruhl en date de l'année 1901 : « Il est fâcheux, comme vous le dites, que Rosenberger ait traité précisément le sujet sur lequel vous commencez à vous intéresser. S'il y a coïncidence parfaite, ou presque parfaite, le mal est sans remède. Mais puisque vous avez déjà consacré beaucoup de travail à Newton, n'y avez-vous pas aperçu la possibilité d'autres études que précisément celle faite par Rosenberger? Peut-être feriez-vous sagement d'y réfléchir encore, avant de vous tourner d'un autre côté? ». Cette lettre se trouve dans le fonds Bloch, Correspondance 1884-1945, de l'Ecole

Normale Supérieure (voir note 7). Voir également la lettre de L. Lazard du mois de janvier 1901 conservée dans le même fonds.

7. Sur la biographie de Léon Bloch, on peut consulter : Alfred Kastler, « Deux savants qui honorent l'Alsace, Léon et Eugène Bloch », *Saisons d'Alsace*, nouvelle série, n° 29, 1969, p. 41-54, et « Chimistes et physiciens d'Alsace », *ibid.*, n° 27, 1968, p. 343-362; Eugène Bloch, *Notice sur les travaux scientifiques de M. Eugène Bloch*, (Paris, P.U.F, 1926). Nous signalons également deux recueils d'hommages : *A la mémoire de quinze savants français, lauréats de l'Institut, assassinés par les Allemands 1940-1945*, (Paris, 1959) et *Ecole Normale Supérieure, laboratoire de physique, à la mémoire de Henri Abraham, Eugène Bloch, Georges Bruhat, créateurs et directeurs du laboratoire morts pour la France*, (Paris, 29 novembre 1947).

Nous avons par ailleurs utilisé le fonds Bloch de l'Ecole Normale Supérieure (celui-ci est constitué pour l'essentiel d'une correspondance privée adressée à Léon Bloch), le fonds d'archives de l'Ecole Normale Supérieure déposé aux Archives Nationales, et les dossiers de Léon Bloch et Eugène Bloch des archives de l'Académie des Sciences.

8. Fonds Bloch de l'Ecole Normale Supérieure, Correspondance 1884-1945. Georges Lyon était en 1900 maître de conférence de philosophie à l'Ecole Normale et Professeur de psychologie à l'Ecole de Fontenay. Il devient en 1904 recteur de l'Académie de Lille. Il est de la promotion 1874 de l'Ecole Normale Supérieure.

9. Déjà, Auguste Comte écrivait : « Un tel contraste est spécialement remarquable chez le grand Newton qui, par son admirable doctrine de la gravitation universelle ..., avait élevé d'une manière irrévocable la conception fondamentale de la philosophie moderne au-dessus de l'état où le cartésianisme l'avait placée... », *Cours de philosophie positive* (Paris, Hermann, 1975), leçon 33, p. 530.

10. Bloch, *La Philosophie de Newton*, p. 5, 30, 23.

11. *Ibid.*, p. 46.

12. *Ibid.*, p. 75, 77-126. L'expression de « notations différentielles » semble ici assez mal choisie pour désigner le calcul newtonien des fluxions.

13. *Ibid.*, p. 108.

14. *Ibid.*, p. 135, 190-192.

15. *Ibid.*, p. 194, 196, 198, 253, 258.

16. *Ibid.*, p. 259, 261.

17. *Ibid.*, p. 316, 332.

18. *Ibid.*, p. 328. Sur ce point voir en particulier Auguste Comte, *Cours de philosophie positive*, *op. cit.*, leçons 24, 25 et 33.

19. Bloch, *La Philosophie de Newton*, p. 333.

20. Sur le texte du « Scholium Generale » de la deuxième édition des *Philosophiae naturalis principia mathematica* contenant l'expression « hypothese non fingo », Léon Brunschvicg écrit : « Ce texte classique a servi de point de départ au dogme positiviste, qui proscribit la cause au profit de la loi. Et assurément, il est loisible de vouloir repenser toute l'oeuvre de Newton à la lumière de la philosophie contemporaine des sciences. Néanmoins, lorsque l'on pose le problème du point de vue historique pour le XVII^e siècle, on ne voit nullement que, soit Newton, soit l'école newtonienne, ait jamais songé à exclure de la science la recherche des causes... », *L'Expérience humaine et la causalité physique*, *op. cit.*, p. 225. Une analyse similaire avait déjà été

avancée par Emile Meyerson dans *Identité et Réalité* (Paris, Vrin, 1951), p. 525. Voir également Emile Meyerson, *De l'Explication dans les sciences* (Paris, Payot, 1921), tome I, p. 195 et tome II, p. 148 et 158, *Le Cheminement de la pensée* (Paris, Alcan, 1931), p. 4 et 786, *Essais* (Paris, Vrin, 1936), p. 134-135; André Lalande, *Les Théories de l'induction et de l'expérimentation*, *op. cit.*, p. 125-129. Voir aussi *supra* note 3, dernier paragraphe.

21. Bloch, *La Philosophie de Newton*, p. 476, 478, 479, 481, 484, 488.

22. *Ibid.*, p. 494, 496, 498. *La Philosophie de Newton* proprement dite se termine par un chapitre X intitulé « Voltaire et Newton » qui fait de Voltaire et des philosophes français, quoiqu'en ait pu penser Auguste Comte, les vrais précurseurs du positivisme. Nous nous permettons de citer ici un très intéressant paragraphe de Léon Bloch : « Bien qu'il y ait chez Newton et chez Voltaire beaucoup de ce qu'on trouvera chez Comte, il est un point qui reste embarrassant et qui permettrait de suspecter leurs affinités avec le positivisme. Il y a encore chez l'un comme chez l'autre une part d'esprit métaphysique. Nous l'avons vu en ce qui concerne Newton, quand nous avons esquissé dans le chapitre précédent la métaphysique qui se dégage de son oeuvre. Mais déjà alors nous avons dû reconnaître ce qu'il y a de factice dans la métaphysique newtonienne. Elle est plutôt un aveu de mysticisme qu'une suite logique de la philosophie. Par là, elle crée non pas une différence mais une similitude de Newton à Comte. La seconde philosophie d'Auguste Comte, où le cœur et l'instinct tiennent tant de place, n'est pas plus contradictoire avec le positivisme que la théodicée de Newton ne contredit les *Principes*. Elle se développe à côté du système sur des fondements extra-logiques ». *Ibid.*, p. 553.

23. Gaston Milhaud, « La Philosophie de Newton, par M. L. Bloch », *Revue de métaphysique et de morale*, année 1908, vol. 16, *Etudes critiques*, p. 492.

24. « Et d'abord, il doit être entendu que quand je parle d'histoire des sciences, je parle de l'histoire de la pensée scientifique et je ne parle que de cela »; *MP*, p. 58.

25. *DC*, p. 344. Nous signalons à titre d'exemple trois ouvrages contemporains de ceux d'Hélène Metzger et s'interrogeant avec plus ou moins de succès sur le travail conscient et volontaire ou sur le rôle de l'inconscient dans la genèse de l'invention : Jacques Picard, *Essais sur les conditions positives de l'invention dans les sciences* (Paris, Alcan, 1928) et *Essai sur la logique de l'invention dans les sciences* (Paris, Alcan, 1928) ; Joseph-Marie Montmasson, *Le Rôle de l'inconscient dans l'invention scientifique* (Paris, Alcan, 1928). Voir également Edouard Le Roy, *La Pensée intuitive* (Paris, Boivin, 1929).

26. *NSB*, p. 11.

27. *GC*, p. 15-16, voir aussi p. 209.

28. *CS*, p. 1-2.

29. *MP*, p. 60, 121.

30. *Ibid.*, p. 123.

31. *Ibid.*, p. 14.

32. Hélène Metzger, « La Philosophie de la matière chez les chimistes du XVIIe et du XVIIIe siècles (1) », *Thalès*, 1934, vol. 1, p. 60. Voir également Abel Rey, « Histoire de la science ou histoire des sciences », *Archeion*, 1930, vol. 12, p. 1-4, et Emile Meyerson, « De l'étude de l'histoire des sciences », *Archeion*, 1931, vol. 13, p. 297-299.

33. *MP*, p. 24, 42.

34. *Ibid.*, p. 27-28.

35. *Ibid.*, p. 59. Dans *DC*, elle écrit : « Nous espérons rendre, par là, [reconstituer les théories qui ont disparu] service au philosophe soucieux de savoir par quels procédés l'esprit humain parvient à la connaissance des phénomènes et des lois de la nature »; p. 12 et 26.

36. *MP*, p. 38.

37. Hélène Metzger est extrêmement critique à l'égard des travaux des membres du Cercle de Vienne ainsi qu'en témoignent par exemple ses comptes rendus dans les volumes 17 et 18 d'*Archeion* (respectivement p. 332-334 et p. 104-108) des fascicules des *Actualités scientifiques et industrielles*, publiés chez Hermann, par Hans Reichenbach, Philipp Frank, Moritz Schlick, Rudolf Carnap et Otto Neurath. Voir également « Réflexions sur le Congrès international de philosophie scientifique » *MP*, p. 165-167. Mais c'est de façon très significative dans son dernier livre, *La Science, l'appel de la religion et la volonté humaine* (Paris, Boccard, 1954) que Hélène Metzger développe sa critique des dangers de la philosophie positive.

38. *AU*, p. 14-16.

39. *Ibid.*, p. 16.

40. *Ibid.*, p. 16-17. L'approche de la pensée newtonienne proposée ici par Hélène Metzger se fait d'une certaine façon l'écho en particulier de deux livres. Celui de A. J. Snow, *Matter and Gravity in Newton's Physical Philosophy. A Study in the Natural Philosophy of Newton's Time* (Oxford University Press, 1926) et celui de E. A. Burt, *The Metaphysical Foundations of Modern Science* (Londres, 1925).

41. *AU*, p. 3, 195.

42. *Ibid.*, p. 4.

43. *Ibid.*, p. 19, 200; voir également p. 125.

44. *Ibid.*, p. 19.

45. *Ibid.*, p. 29, 30, 27, 35, 30.

46. *Ibid.*, p. 38, 36, 33, 27.

47. *Ibid.*, p. 27, 36, 38.

48. *Ibid.*, p. 29.

49. *Ibid.*, p. 55, 195, 55-59.

50. *Ibid.*, p. 73; voir également p. 200.

51. *Ibid.*, p. 62.

52. *Ibid.*, p. 18, 12-13.

53. *Ibid.*, p. 64, 61, 66; voir aussi p. 189.

54. *Ibid.*, p. 69, 73; voir aussi p. 205 et 162.

Hélène Metzger
et l'interprétation
de la chimie
du XVII^e siècle

Tenter une évaluation historiographique dans le présent volume est une entreprise risquée. On se doit de maintenir un certain équilibre entre l'éloge et la critique, en se gardant à la fois de la commémoration hagiographique et de l'iconoclasme nihiliste. Dans le cas d'Hélène Metzger, cette difficulté se pose avec acuité. Ses travaux de premier ordre en tant qu'historienne et intellectuelle méritent d'être reconnus et appréciés. Son oeuvre de pionnière sur l'histoire de la chimie, de la cristallographie, et du newtonianisme, son rôle dans la culture intellectuelle française des années 1920 et 1930, et sa grande influence sur la communauté internationale des historiens des sciences, entraînent chez ceux qui se souviennent d'elle aujourd'hui une attitude d'admiration respectueuse, qui peut être encore approfondie par la sympathie personnelle que l'on éprouve pour le martyr qu'elle a subi entre les mains des nazis. Mais en tant qu'historiens nous ne rendrions pas pleinement justice à la mémoire d'Hélène Metzger si nous évitions de jeter également un regard critique sur son oeuvre, d'exposer ses prémisses et méthodes historiographiques, d'évaluer si elles sont encore pertinentes aujourd'hui. C'est uniquement ainsi que nous remplirons pleinement notre devoir envers Hélène Metzger.

En m'engageant dans une telle évaluation, je discuterai d'un aspect, central selon moi, de l'oeuvre d'Hélène Metzger : son travail sur la chimie du XVII^e siècle. Elle décrit cette période, dans son ouvrage classique, *Les Doctrines chimiques en France* (1923), et dans son livre de vulgarisation, *La Chimie* (1930), en mettant l'accent sur l'essor de la philosophie mécanique, et sur son application triomphale à la chimie par des auteurs comme Nicolas Lémery et Robert Boyle ¹.

Je me propose d'examiner les caractéristiques, les hypothèses et les implications de la description que donne Metzger de ce développement crucial pour la chimie du XVII^e siècle. Je considérerai d'abord la façon dont la philosophie mécanique est caractérisée par rapport aux théories chimiques précédentes, et ceci à la lumière des préoccupations philosophiques qui ont nourri la recherche historique de Metzger. J'avance-

Gad Freudenthal (éd), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 85-98.
© Association pour le Corpus des oeuvres de philosophie en langue française

rai la thèse que sa caractérisation de la philosophie mécanique et des théories chimiques pré-mécaniques, fut dans les deux cas fortement influencée par les conceptions de ses professeurs et de ses collègues philosophes. Dans ses études de la nature des théories pré-mécaniques, elle a cherché à appliquer à l'histoire des sciences les catégories utilisées dans les recherches sur la « mentalité primitive » par son oncle, Lucien Lévy-Bruhl; et son analyse concernant l'essor de la philosophie mécanique devait autant à l'oeuvre de celui qui fut son guide en matière de philosophie, Émile Meyerson. Ceci nous conduira à considérer l'image globale de la transformation de la chimie au XVII^e siècle qui ressort des analyses de Metzger. Pour finir, nous nous demanderons comment les thèses de Metzger sur la transformation de la chimie apparaissent aujourd'hui, à la lumière de nouvelles tendances historiographiques et des recherches récentes.

*

Selon Metzger, au milieu du XVII^e siècle, la philosophie mécanique a remplacé rapidement et complètement les théories chimiques qui dominaient auparavant. Metzger reconnaît la diversité des théories pré-mécaniques, elle mentionne les idées alchimiques de la maturation des métaux, la doctrine paracelsienne des principes chimiques et les théories iatrochimiques de Van Helmont. Mais elle soutient également que ces théories avaient une unité qu'il incombe à l'historien de reconstituer. Confronté à une multitude désordonnée de systèmes théoriques incompatibles, l'historien devrait être encouragé à étudier les idées des chimistes de la Renaissance à un niveau plus profond². Dans l'un de ses articles sur la méthode historiographique publiés dans la revue *Archeion* dans les années 1930, Metzger élabore justifie une telle recherche. Selon elle, la recherche historique doit viser à révéler la composante *a priori* de la connaissance humaine, les « orientations de mentalité » ou l'« intelligence totale » qui sous-tendaient ou unifiaient les productions intellectuelles d'un auteur ou d'une époque particuliers³. C'est cette volonté de saisir les structures à la base de la pensée qui a empêché Metzger de s'accorder avec ceux qui caractérisaient la théorie chimique de la Renaissance comme un simple marécage confus, et qui l'a poussée à en approfondir l'analyse.

La caractéristique qu'elle définit comme l'élément-clé de la structure sous-jacente de la pensée chimique de la Renaissance indique son rattachement à l'oeuvre de Lévy-Bruhl : elle met en effet en relief la centralité de l'appareil d'analogies, de correspondances et de sympathies, qui apparaissent notamment dans la pensée de Paracelse⁴. Pour Metzger, le fait que Paracelse ait continuellement recouru à des analogies entre les régions céleste et terrestre, ou entre le macrocosme du monde et le microcosme du corps, est symptomatique de la primauté du raisonnement analogique dans sa pensée.

« Contrairement à la Sagesse des Nations, ces savants admirent qu'une comparaison était une raison, et pour étendre leur science multiplièrent extraordinairement les analogies hypothétiques »⁵. La tendance à penser en termes d'analogies et de correspondances apparaissait au niveau de la théorie même, dans quelques-unes des doctrines les plus importantes de Paracelse et de ses disciples. Un exemple en est la « doctrine des signatures », selon laquelle les objets naturels exhibent des signes de leur relation avec d'autres objets. D'autres sont la croyance dans les correspondances astrologiques entre les métaux et les planètes, la théorie des affinités et la doctrine des trois principes chimiques, que Metzger décrit comme « symbolique »⁶.

Cette dépendance structurelle de la théorie chimique de la Renaissance par rapport aux modes de pensée analogique correspond aux caractéristiques de la « mentalité primitive » décrites par Lévy-Bruhl, en particulier dans son ouvrage *Les Fonctions mentales dans les sociétés inférieures* (1910)⁷. L'appareillage alchimique des affinités, correspondances et sympathies est vu par Metzger comme un exemple de l'opération de ce que Lévy-Bruhl appelle la « loi de participation » dans la pensée primitive. Cette « loi de participation » est décrite par Lévy-Bruhl comme une caractéristique de la mentalité « pré-logique », qui n'est pas soumise à la nécessité d'éviter les contradictions logiques. Selon cette « loi », les objets peuvent être identifiés à d'autres (à nos yeux, entièrement différents), ou ils peuvent être reliés entre eux par des sympathies cachées ou par des forces occultes⁸. La « loi de participation » de Lévy-Bruhl était donc une structure cognitive qui sous-tendait les pratiques « primitives », comme l'animisme, le totémisme et la magie sympathique. Dans le cas du totémisme, par exemple, les primitifs s'identifient en tant que groupe social à un objet ou une créature totémique. Dans le cas de la magie, ils manipulent des représentations symboliques d'objets, qu'ils perçoivent non pas comme des symboles mais comme identiques aux objets eux-mêmes⁹.

Metzger a soutenu l'existence de parallèles entre ces pratiques et croyances « primitives » et celles de l'alchimie de la Renaissance dans certains de ses articles historiographiques publiés dans *Archeion*¹⁰. Elle y reconnaît explicitement l'influence des catégories de Lévy-Bruhl (la « mentalité pré-logique », la « loi de participation ») sur sa propre conceptualisation de l'alchimie de la Renaissance. Elle mentionne ces deux catégories dans le contexte de la multiplicité des symboles et des analogies dans le langage de la chimie des XVI^e et XVII^e siècles. Les auteurs de cette période, comme Paracelse et Oswald Croll, semblent n'avoir nullement été contraints par des canons normaux de la pensée logique, et ne peuvent être compris qu'opérant sur la base d'une « loi de participation » fondamentale¹¹.

Metzger poursuit cette analyse du raisonnement analogique dans son livre *Les Concepts scientifiques* (1926). Elle y décrit trois formes de pensée analogique : « virtuelle », « formelle » et « agissante » ; pour chacune la science de la Renaissance

fournit des exemples. Sa description de l'analogie « agissante » est celle qui est la plus directement influencée par les recherches de Lévy-Bruhl. L'analogie « agissante » est la croyance, à la base de toute la magie sympathique, que les semblables agissent sur les semblables. Metzger donne comme exemple la croyance de la Renaissance que les médecines naturelles portent dans leurs caractéristiques apparentes les signatures de leurs domaines d'application. Ce type de croyances est tiré de la « loi de participation », caractéristique de la pensée primitive, mais on peut en trouver des vestiges jusque dans les théories scientifiques modernes, comme celle des affinités chimiques¹².

C'est ainsi que l'analyse de Lévy-Bruhl des structures de la « mentalité primitive » a fourni à Metzger les clés pour analyser le mode de pensée des chimistes de la Renaissance. Mais elle a pris soin de se distancer de la thèse de Lévy-Bruhl concernant la disjonction absolue des modes de pensée « primitif » et « scientifique ». La pensée analogique ou « prélogique » était particulièrement répandue chez les chimistes avant l'avènement de la philosophie mécanique, mais elle n'est pas disparue même de la science moderne; en fait, elle continue à être une composante nécessaire de l'impulsion créatrice dans la science. Mais dans la science moderne, la pensée analogique est habituellement « refoulée » (Metzger utilise à dessein le terme freudien) par les contraintes imposées par la logique¹³.

Dans l'une de ses dimensions, la transformation de la chimie au cours du XVII^e siècle est donc décrite par Metzger en termes explicitement psychologiques : les modèles de pensée caractéristiques de la « mentalité primitive » furent « refoulés » par l'imposition du raisonnement scientifique. Dans d'autres textes, elle décrit un autre aspect de la transition : la dimension épistémologique de l'interprétation des données expérimentales. Elle attribue le succès de la théorie mécanique, le fait qu'elle ait rapidement destitué les théories chimiques précédentes, à la plus grande attention qu'ont portée les chimistes à l'expérimentation en laboratoire. Elle décrit comment la confrontation avec les expériences semble avoir entraîné les chimistes à des conclusions mécanistes¹⁴. Pour des hommes comme Nicolas Lémery et Robert Boyle, l'adoption d'une méthode empirique semble avoir favorisé l'acceptation de la philosophie mécanique. Mais le lien n'est pas si simple, la théorie mécanique n'étant pas une représentation directe de l'expérience de laboratoire¹⁵. La philosophie mécanique ouvre plutôt accès à la réalité derrière l'expérience : « Par suite, semble-t-il, cette philosophie [mécanique] atteint à coup sûr la réalité des choses, sous les vêtements variés qui la recouvrent quand elle agit sur les organes des sens »¹⁶. Telle est donc l'autre face de l'histoire de la transformation radicale que connut la chimie au XVII^e siècle. Les modèles « primitifs » de pensée analogique ont cédé du terrain à une philosophie mécanique qui semblait promettre un accès direct à la réalité sous-tendant les données des sens.

Il est clair qu'Emile Meyerson a influencé le point de vue de Metzger sur l'acceptation de la philosophie mécanique. L'oeuvre majeure de Meyerson, *Identité et Réalité* (1908), élabore une description des principes fondamentaux, philosophiques et psychologiques, considérés comme gouvernant l'activité scientifique à travers l'histoire¹⁷. Pour Meyerson, l'entreprise scientifique n'exige pas seulement la construction des lois qui correspondent aux phénomènes observés, mais une compréhension de la causalité. Cette compréhension prend la forme d'une réduction de la diversité à l'identité, du remplacement du changement apparent par une permanence à un niveau plus profond, plus réel. L'attrait qu'exerce la philosophie mécanique (ou, plus généralement, l'idée de l'unité et de la conservation de la matière), est donc dû au fait qu'elle fournit le type approprié d'explication causale. Elle explique le changement en postulant une identité matérielle sous-jacente entre les substances précédentes et résultantes, entre la cause et l'effet. Cette quête d'une identité cachée est vue par Meyerson comme une « secrète propension de l'esprit humain », le résultat de « processus psychologiques inconscients »¹⁸. Pour Meyerson, la continuité de la quête philosophique qui anime la science explique l'acceptation de la philosophie mécanique. Les théories mécaniques ou atomistes seront toujours acceptées, parce que l'esprit humain « s'en montre toujours satisfait quand il les reconnaît valables ou que seulement elles ont quelque chance de paraître telles. [...] Le fait que le postulat de l'identité dans le temps fait partie intégrante de notre raison explique la spontanéité avec laquelle ces théories émergent et la facilité avec laquelle elles se développent »¹⁹.

Il semble que Metzger ait été tentée par certains aspects de cette explication de l'attrait qu'a exercé la philosophie mécanique. Elle cite Meyerson pour reprendre que la croyance en l'unité de la matière est une « tendance primordiale de l'esprit humain »²⁰, mais sur d'autres points elle prend ses distances d'avec lui. Tandis que Meyerson assimile la philosophie mécanique du XVII^e siècle à des théories atomiques plus anciennes, Metzger considère le mécanisme cartésien comme un développement fondamentalement nouveau de la période, et qui s'est hissé à un statut jamais atteint jusque là en chimie. Dans l'un de ses articles méthodologiques, Metzger écrit que l'historiographie philosophique de Meyerson ne pourrait jamais être entièrement satisfaisante pour l'historien. Les analyses meyersoniennes des structures formelles de la pensée se doivent d'être complétées par des études historiques de l'origine de celles-ci²¹.

*

Qu'en est-il donc de l'image générale que donne Metzger de la description de la transformation de la chimie au XVII^e siècle? D'une part, son application des catégories d'interprétation de Lévy-Bruhl aux théories chimiques pré-mécanistes, l'amène à les caractériser comme des aspects d'un mode « primitif » de cognition, encore qu'il

ne soit pas complètement destitué par les théories scientifiques modernes. D'autre part, l'influence de Meyerson signifie que l'acceptation de la philosophie mécanique par les chimistes est présentée comme le résultat d'une propension psychologique persistante, quête éternelle de l'identité sous-jacente à toute science. Or il y a contradiction, tout au moins tension, entre les interprétations philosophiques appliquées à chacune des deux facettes de cette description. La conception de Lévy-Bruhl est celle de différents modes de pensée (« primitif » et « scientifique »), séparés par une discontinuité. Meyerson postule une forme quasiment atemporelle de pensée scientifique, enracinée dans les constantes de la psychologie humaine.

Il y a des indices que Metzger a reconnu cette contradiction dans son héritage philosophique, et qu'elle a tenté d'en diminuer les effets. Ses discussions historiographiques sur Lévy-Bruhl et sur Meyerson montrent clairement que dans les deux cas elle se préoccupe d'historiciser un schéma formel (philosophique et psychologique), afin que l'historien puisse l'utiliser dans sa pratique. La catégorie de Lévy-Bruhl d'une pensée « pré-logique » fut convertie en un principe dynamique de créativité scientifique dans toutes les cultures et dans toutes les époques. Et les analyses formelles que donna Meyerson de la structure de la pensée furent de la même façon mises en mouvement, acquérant par là un certain degré de spécificité historique.

Mais le problème tient à ce que cette historicisation ne va pas assez loin. Qu'elle soit vue comme une transition de la pensée « primitive » à la pensée « scientifique » , ou comme un retour d'une philosophie mécaniste qui conserve un pouvoir d'attraction permanent, la transformation qui eut lieu dans la théorie chimique au cours du XVII^e siècle n'est pas réellement expliquée historiquement. Dans la mesure où elle est présentée comme un mouvement allant des modèles de pensée « primitifs » de l'alchimie de la Renaissance aux concepts de la philosophie mécanique, psychologiquement et épistémologiquement d'un statut privilégié, il manque à cette transformation une spécificité historique. Il demeure que, telle qu'elle est décrite par Metzger, la transition qui eut lieu dans la chimie européenne au cours du XVII^e siècle aurait pu se produire à n'importe quel moment et en n'importe quel lieu.

Ce soupçon se renforce inévitablement par l'absence chez Metzger de toute discussion soutenue des relations sociales et du contexte historique de la science. Les limitations de son horizon historiographique à cet égard laissent son oeuvre dépourvue de tout principe dynamique, autre que la créativité individuelle, qui aurait pu expliquer le changement scientifique. Et la créativité individuelle elle-même est suspecte, car Metzger tenait à éviter de décrire le développement scientifique banalement comme le fruit de réussites successives de génies héroïques²².

Ces limitations, jusqu'à un certain point, Metzger se les imposait d'elle-même. Déterminée à éviter de faire l'histoire des succès héroïques, Metzger a exclu tout détail biographique ou indication sur la psychologie des chimistes qu'elle a étudiés. Contre

une histoire grossière du progrès, elle se proposa d'explicitier la structure de différents systèmes doctrinaux et de décrire leur modification sous l'effet de leur « logique interne ». Bien qu'elle ait promis d'aborder les « influences extérieures », y compris les facteurs sociaux, elle ne donne en réalité aucune analyse du contexte institutionnel ou social de la chimie²³.

Il est bien entendu facile de dire, en nous plaçant du point de vue de l'état actuel de notre discipline, que Metzger aurait dû prendre en compte le contexte social de la chimie dans l'interprétation qu'elle fit de son développement. Mais une telle démarche présentait des difficultés, difficultés que nous ne devrions pas avoir l'arrogance de prétendre avoir surmontées. Il y a en fait des problèmes inhérents à toute tentative de réconciliation des analyses de la pensée scientifique en termes de sa structure formelle (qu'on la décrive en termes philosophiques, psychologiques ou les deux) avec les explications de la dynamique du changement scientifique. De tels problèmes apparaissent également dans certains travaux récents sur la science du XVII^e siècle.

A la suite de Metzger, de nombreux historiens ont continué à produire des analyses formelles de systèmes particuliers de pensée, et à les identifier soit avec les structures psychologiques des esprits de certains individus, soit avec des systèmes *a priori* philosophiques sous-tendant la culture d'une période donnée. Cette méthode est caractéristique de travaux aussi différents à d'autres égards que *Les Mots et les Choses* de Michel Foucault (1966), et les contributions de Brian Vickers à un recueil récent qu'il a dirigé, *Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance* (1984). Cette approche fait inévitablement surgir certains problèmes. Les structures qui sont invoquées sont inévitablement des constructions quelque peu métaphysiques ; elles sont séparées des phénomènes tangibles (textes, manuscrits et artefacts) auxquels elles sont supposées donner naissance, et pourtant ne peuvent être mises en évidence autrement que par ces phénomènes eux-mêmes. D'autres problèmes portent sur la façon dont ces structures se situent par rapport à l'histoire matérielle, sur l'identification des mécanismes de leur perpétuation et de leur transmission, et (peut-être surtout) sur la façon dont elles évoluent au cours du temps.

Le livre de Michel Foucault présente un exemple qui a été beaucoup discuté. Son analyse de l'« épistémé » de la Renaissance en termes d'un discours de « similitudes » fait écho aux modèles analogiques de pensée, qui, selon Metzger, sous-tendent la chimie de la Renaissance ; comme Metzger, il assigne un rôle primordial à la philosophie cartésienne en marquant une rupture avec cette structure de pensée²⁴. En dépit des équivoques méthodologiques de Foucault (il prétend avoir isolé un nouveau niveau « archéologique » d'analyse, il désavoue l'étiquette de « structuraliste »), nombre de problèmes endémiques à l'analyse des structures *a priori* continuent à exister dans ses écrits²⁵. Plus ces analyses deviennent profondes et détaillées, plus il est difficile de voir comment les structures peuvent changer. Foucault, on le sait, identifie

des ruptures discontinues entre ses « épistémés », mais il ne peut les expliquer²⁶.

Les problèmes qu'illustre l'oeuvre de Foucault ressemblent à ceux que présente Vickers dans l'Introduction à son volume. Il explique que le terme « mentalités » est là pour signifier que l'occultisme et la science étaient plus que deux traditions intellectuelles en concurrence au début de l'époque moderne. Elles se basaient sur des « catégories mentales » ou « processus de pensée » entièrement différents²⁷. La « mentalité » de l'occultisme de la Renaissance est caractérisée en termes qui auraient paru familiers à Metzger. D'après Vickers, elle dépend fortement du symbolisme et de métaphores réifiées, considérant les objets naturels comme contenant des signes d'un réseau de forces cachées qui peuvent être manipulées par la magie²⁸. Les études anthropologiques de la pensée des peuples « primitifs » continuent à influencer la construction de cette image d'une « mentalité occulte » : Vickers se réfère en premier lieu aux études de Robin Horton et d'Ernest Gellner, ainsi que Metzger l'avait fait avec Lévy-Bruhl²⁹. L'adoption du parallèle anthropologique et du terme « mentalité », a pour effet que les caractéristiques de la tradition occulte que j'ai mentionnées en viennent à être vues comme des aspects d'une certaine structure psychologique. L'idée de Lévy-Bruhl d'une « mentalité primitive » se perpétue clairement dans le travail de Vickers.

Bien entendu, il y a de nombreuses différences entre l'approche de Vickers et celle de Foucault. Foucault est rigoureux mais inflexible ; il ne tient délibérément pas compte des préoccupations historiographiques habituelles concernant le contexte et le changement. Vickers, quant à lui, déploie pragmatiquement ses spéculations méthodologiques, restant ouvert aux influences du contexte historique sur le cours du développement scientifique. Il achète ainsi la plausibilité historique au prix de la cohérence méthodologique. Il est conscient de certains problèmes que pose sa méthode, comme la façon d'identifier des moyens par lesquels les structures psychologiques se maintiennent au cours du temps, et le problème de savoir si un penseur donné peut participer à plus d'une « mentalité » ; mais il apparaît néanmoins souscrire à l'approche générale³⁰.

Ma thèse est que l'approche de ces auteurs est largement celle de Metzger : ils ont en commun la volonté d'explicitier des structures conceptuelles formelles, qu'ils cherchent à localiser dans les profondeurs métaphysiques et psychologiques situées sous les textes d'une période donnée. Je soutiens qu'une telle approche, si elle est appliquée de façon cohérente, soulève nécessairement des problèmes dans l'analyse du changement scientifique. Dès lors que ces structures conceptuelles sont formalisées, elles deviennent immobiles ; posées en tant que postulats métaphysiques, elles s'abstraient du processus de l'histoire. Ainsi ni les structures psychologiques de « pensée primitive » de Lévy-Bruhl, ni la quête métaphysique de

l'identité de Meyerson, n'offrent la possibilité d'une compréhension authentique des processus historiques des changements dans la chimie du XVII^e siècle.

*

Dans la dernière partie de cet article, je voudrais suggérer une approche alternative, ou au moins en indiquer les grandes lignes sur la base de quelques travaux récents. Il me semble plus fécond d'abandonner la tentative d'explicitier les structures conceptuelles formelles, métaphysiques ou psychologiques, pour faire porter l'attention sur les pratiques concrètes à l'oeuvre dans l'écriture de textes ou dans la production de discours. Ces pratiques peuvent être rhétoriques, didactiques, ou littéraires ; de l'ordre de la représentation ou de l'analogie. Elles ne sont pas des constructions métaphysiques, mais peuvent être localisées dans la mesure où elles prennent corps matériellement dans certains textes, ou sont transmises et soutenues dans des situations sociales structurées³¹. En mettant en relation l'analyse du discours avec la situation sociale comprenant l'homme de science et son public, cette approche ouvre la possibilité de découvrir la dynamique historique sous-jacente au changement scientifique.

Des exemples de ce type d'approche sont donnés par des travaux récents sur un aspect de la chimie du XVII^e siècle discuté par Metzger, que je n'ai pas encore mentionné. C'est la question de la relation entre l'acceptation de la philosophie mécanique et le langage de description de l'expérience de laboratoire. Metzger affirme que les chimistes du XVII^e siècle ont trouvé dans la philosophie mécanique un vocabulaire pour la représentation non ambiguë des expériences de laboratoire. Elle écrit : « Le langage imposé par le mécanisme est si bien adapté à la description de l'expérience qu'il fait pour ainsi dire corps avec elle ; l'hypothèse conjecturale qu'il recouvre, ne peut qu'artificiellement s'isoler de la constatation du fait expérimental et ils forment à première vue un tout indissoluble »³². En s'interrogeant sur les pratiques rhétoriques et littéraires gouvernant l'écriture chimique au XVII^e siècle, certains historiens ont fait en sorte que le lien entre la pure description et la théorie mécanique apparaisse beaucoup plus problématique que ne l'avait supposé Metzger.

Ces questions peuvent être illustrées en référence à l'oeuvre de Nicolas Lémery. Metzger reproduit les affirmations de Lémery, selon lesquelles son texte présente les opérations chimiques avec une clarté sans précédent, ce qu'elle accepte comme argent comptant. Elle affirme que les descriptions de Lémery furent immédiatement accessibles à un lecteur non initié, lui permettant de percevoir directement les expériences racontées³³. Cette volonté de décrire clairement les opérations effectuées en laboratoire est liée, pour Metzger, au fait que Lémery adopta la théorie chimique mécanique. Selon elle, ce lien est direct, alors qu'il paraît (au moins pour moi) plutôt obscur : le rejet par Lémery des théories chimiques analogiques et symboliques aurait enlevé

d'une certaine façon un obstacle entre le chimiste qui observe et les expériences qu'il effectue, ce qui permet de représenter ces dernières dans un langage clair et non ambigu ³⁴.

Trois considérations m'incitent à remettre en cause le caractère direct de ce lien. La première raison en est que la prétention de Lémery à une clarté sans précédent de la description est assez fréquente dans la tradition des manuels du XVII^e siècle à laquelle appartient son ouvrage. Des auteurs comme Christophe Glaser, John French et même l'anonyme « Eirenaeus Philalethes » ont pris l'habitude de dénoncer les auteurs précédents pour leur obscurité, et d'affirmer que leurs propres descriptions étaient d'une clarté sans précédent ³⁵. Depuis l'ouvrage de Libavius au début du siècle, on a pris l'habitude de lier les affirmations de clarté de la description avec les affirmations qu'un ordonnancement plus méthodique du matériel avait été obtenu dans le texte ; Lémery, en accord avec cette perspective, a prétendu disposer d' « une méthode courte et simple » ³⁶. En second lieu, la raison pour laquelle fut introduite la description « claire » des opérations, ordonnées d'une manière appropriée pour l'enseignement, n'était pas celle qui a conduit à l'introduction de la théorie mécaniste. Lémery écrit dans sa préface : « J'espère que le Lecteur qui sçaura la Chymie, trouvera quelque chose d'assez vray-semblable dans les raisonnemens que je propose : Et que celui qui n'en a aucune teinture, pourra s'instruire facilement par la lecture de ce livre » ³⁷. Il prit conscience que le lecteur qui cherchait des instructions opératoires directes ne serait pas nécessairement intéressé dans les « raisonnements » qu'il insérait après la description de chaque opération ; leur place dans le texte didactique ordonné de façon méthodique n'était absolument pas évidente. Et finalement, comme Metzger le reconnaît elle-même, les « raisonnements » de Lémery n'étaient en aucun cas entièrement mécanistes dans leur contenu ³⁸. À côté de la rationalisation bien connue de la doctrine des acides et des alcalis, en termes de forme et de taille des particules, se trouve une discussion traditionnelle des cinq « principes » chimiques dans l'Introduction ; et beaucoup des « raisonnements » omettaient entièrement la théorie, lui substituant des commentaires sur les méthodes pour effectuer les opérations, sur des variations de procédure, les applications médicales des produits, etc. ³⁹.

Ainsi il ne paraît pas que l'acceptation, par Lémery, de la philosophie mécanique découlait directement de la décision de décrire avec clarté les opérations chimiques. Si nous voulons comprendre véritablement la place de la théorie mécaniste dans son oeuvre, il nous faudra analyser le texte de Lémery comme un ensemble de pratiques rhétoriques formelles, et relier cette analyse avec une compréhension de ses relations avec son public. Alors pourrions-nous percevoir la fonction qu'occupait la philosophie mécanique dans une certaine structure du discours chimique.

Les recherches sur Lémery ne sont pas suffisamment avancées encore pour nous permettre de le faire ; mais quelques progrès ont été réalisés en ce qui concerne Robert

Boyle. Les recherches récentes de Steven Shapin et Simon Schaffer ont montré comment Boyle a créé un éventail de nouvelles techniques rhétoriques et littéraires, afin d'augmenter le pouvoir de persuasion de ses expériences⁴⁰. Loin d'être « naturelles » ou « évidentes », ses descriptions ont été construites d'une manière hautement artificielle, en utilisant ce que Shapin appelle la « technologie littéraire » de Boyle. L'abondance d'informations circonstanciées, les illustrations détaillées et le fait de nommer des témoins, furent parmi les dispositifs qu'il utilisa pour persuader le lecteur de la véracité des descriptions des expériences. Ici aussi, le lien avec la théorie mécaniste était loin d'être direct. Boyle, à l'évidence, souhaitait convaincre son lecteur de la plausibilité de la philosophie mécaniste, mais les règles de discours qu'il fit siennes exigeaient un certain degré de « modestie » lorsqu'il s'agissait d'avancer des interprétations théoriques⁴¹. La défense dogmatique de la philosophie mécaniste fut donc exclue par les contraintes de la « technologie littéraire » de Boyle; la théorie mécaniste ne pouvait être présentée qu'à titre hypothétique, comme une rationalisation plausible, probable, d'événements chimiques.

Shapin et Schaffer relient encore les pratiques discursives de Boyle au contexte social dans lequel il a travaillé. Ils montrent que la « technologie littéraire » élaborée aussi bien que la « modestie théorique » limitant l'expression de la théorie mécaniste, sont des réponses à la situation sociale liant Boyle à son public. Boyle s'est efforcé de mobiliser le témoignage de la nature, de diffuser le message des investigations expérimentales aussi largement que possible, poursuivant des buts religieux et politiques situés sur une voie médiane entre le dogmatisme d'Aristote et de Hobbes, et le relativisme individuel des « enthousiastes » religieux. Le discours de sa philosophie mécaniste, appliqué à la chimie, fut donc construit afin qu'il puisse jouer un rôle précis dans le climat social et politique de l'Angleterre de la Restauration⁴².

Cette approche de l'étude de figures comme Boyle ou Lémery révèle quelques-unes des tensions et des complexités de la relation entre la philosophie mécaniste et les formes de l'écriture chimique au XVII^e siècle. Ces études vont à contre-courant de la thèse implicite de Metzger selon laquelle c'est la détermination à clarifier la description des opérations chimiques qui est responsable de l'acceptation de la philosophie mécaniste par les chimistes. Et elles offrent au moins la perspective d'une explication alternative du rôle de la théorie mécaniste dans la chimie du XVII^e siècle, explication qui relierait celle-ci aux pratiques du discours de la chimie et à la situation sociale de la discipline émergente.

Aussi, nous devons maintenant considérer comment reconstruire notre image de la chimie du XVII^e siècle dans le sillage de la dissolution de la description que donna Metzger de sa transformation. Il me semble que la recherche doit être poursuivie dans plusieurs domaines différents, et que la perspective de leur réconciliation à l'intérieur d'une nouvelle synthèse générale est encore éloignée. Nous devons tout d'abord pour-

suivre le travail de base sur les écrits chimiques de la période, afin de comprendre comment la chimie a fonctionné en tant que discipline au XVII^e siècle, ce qui unit ses différents textes et quelles en sont les continuités conceptuelles et rhétoriques. Nous aurons ensuite à étudier quelles exigences résultent pour la chimie de ses relations avec les institutions et avec un public ; exigences qui peuvent avoir soutenu la discipline, ou qui peuvent avoir brisé son unité et interrompu sa continuité. Le travail d'Owen Hannaway sur la tradition des manuels commençant avec Libavius, et celui de J.-P. Contant, sur l'enseignement de chimie au Jardin du Roi, constituent les premiers pas dans cette direction⁴³. Ce n'est pas avant que notre compréhension de la nature du discours de la chimie du XVII^e siècle soit ainsi élargie et affermie, que l'on pourra tenter de le relier aux tentatives d'explication des origines et de la diffusion de la philosophie mécanique. Et c'est seulement quand les pratiques discursives de la chimie et de la philosophie naturelle auront été caractérisées et socialement localisées, qu'il sera possible de répondre à des questions touchant à l'ensemble de leurs inter-relations.

Je ne suis pas actuellement en mesure de donner une description du type d'histoire de la chimie du XVII^e siècle qui pourrait émerger de cette analyse. Mais je suppose qu'elle insistera moins sur la discontinuité théorique, qui, comme nous l'avons vu, constituait, selon Metzger, l'une des fortes caractéristiques de cette période. En revanche, ce que l'on peut appeler les « thèmes mineurs » du récit de Metzger pourraient faire l'objet d'une attention plus soutenue : le rôle des manuels dans l'organisation de la discipline, les continuités possibles entre (par exemple) les théories iatrochimiques de Van Helmont et la philosophie mécanique⁴⁴. En attendant, et en l'absence de toute histoire synthétique alternative de la période, l'oeuvre de Metzger reste le modèle paradigmatique pour la recherche et la reconstruction. C'est de son oeuvre que les essais de reconceptualisation de l'image globale de la chimie du XVII^e siècle doivent partir⁴⁵.

JAN V. GOLINSKI

NOTES

1. *DC* et *Chimie*.
2. *DC*, p. 26.
3. *MP*, p. 11 sqq.
4. *DC*, p. 26, 103-104, 146-165, 249-250.
5. *Chimie*, p. 20.
6. Sur la « doctrine des signatures », *DC*, p. 24-26 ; sur les correspondances astrologiques, *Chimie*, p. 20, *DC*, p. 103-104, 146-152 ; sur les affinités : *Chimie*, p. 51 ; et sur la théorie des éléments de Paracelse, *Chimie*, p. 20, *DC*, p. 154-162.

7. Lucien Lévy-Bruhl, *Les Fonctions mentales dans les sociétés inférieures* (Paris, Félix Alcan, 1910). Voir aussi Jean Cazeneuve, *Lucien Lévy-Bruhl* (Paris, PUF, 1963).
8. Lévy-Bruhl, *Les Fonctions mentales*, ch. 2 et 3 ; Cazeneuve, *Lévy-Bruhl*, p. 9-12, 25 sq.
9. Cazeneuve, *Lévy-Bruhl*, p. 23-26.
10. Metzger, « La philosophie de Lucien Lévy-Bruhl et l'histoire des sciences », idem, « *L'a priori* dans la doctrine scientifique et l'histoire des sciences », in *MP*, p. 113-124, 41-56 respectivement.
11. Metzger, « Philosophie de Lévy-Bruhl » ; idem, « *L'a priori* », p. 47 sqq.
12. *CS*, p. 35-50.
13. Metzger, « Philosophie de Lévy-Bruhl » .
14. *DC*, p. 430.
15. Cf. les vues d'Abel Rey, citées dans *ibid.*, p. 251-252 note et dans *CS*, p. 156.
16. *DC*, p. 251.
17. Emile Meyerson, *Identité et Réalité* (Paris, Félix Alcan, 1908).
18. Meyerson, *Identité et Réalité*, p. i., 230.
19. *Ibid.*, p. 81-82, 86.
20. *Chimie*, p. 126 note.
21. H. Metzger, « La méthode philosophique dans l'histoire des sciences », in *MP*, p. 57-73, cf. p. 60-63.
22. *DC*, p. 10-11.,
23. *Ibid.*, p. 11.
24. Michel Foucault, *Les Mots et les Choses* (Paris, Gallimard, 1966), p. 32-59, 65-86.
25. En ce qui concerne les affirmations de Foucault estimant avoir exposé le niveau *a priori* des déterminants du savoir, voir *Les Mots et les Choses*; pour le désaveu du structuralisme, voir M. Foucault, *The Order of Things* (Londres, Tavistock, 1970), p. xiv. Pour une discussion plus complète du « niveau scientifique » de l'analyse et des « *a priori* historiques », voir Michel Foucault, *L'Archéologie du savoir* (Paris, Gallimard, 1971), en particulier p. 166-173 ; on comparera la discussion des thèmes kantien dans la méthode de Foucault dans l'article d'Allan McGill, « Foucault, Structuralism and the Ends of History », *Journal of Modern History*, 51 (1979), 451-503, p. 459, 468, 474-6, 482-3.
26. Sur les discontinuités, voir *L'Archéologie du savoir*, p. 216-231.
27. Brian Vickers (Dir. publ.), *Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance* (Cambridge, Cambridge University Press, 1984), « Introduction », p. 1-55. Voir p. 6 et p. 42.
28. On comparera les approches adoptées dans deux articles du même volume : par Vickers, « Analogy versus Identity: The Rejection of Occult Symbolism, 1580-1680 », p. 95-163 et par Robert Westman, « Nature, Art and Psyche: Jung, Pauli, and the Kepler-Fludd Polemic », p. 177-229.
29. Vickers, *Occult and Scientific Mentalities*, p. 33-44.
30. *Ibid.*, p. 13-17, 30, 32.

31. Un appui théorique pour ce type d'approche peut être trouvé (par exemple) chez Michel Foucault, *L'Ordre du discours* (Paris, Gallimard, 1971). Voir également les travaux de certains historiens qui ont souligné l'importance des pratiques d'écriture dans la science, notamment dans l'histoire de la chimie : Owen Hannaway, *The Chemists and the Word* (Baltimore et Londres : Johns Hopkins University Press, 1975) et Wilda C. Anderson, *Between the Library and the Laboratory* (Baltimore et Londres : Johns Hopkins University Press, 1984).

32. *DC*, p. 426.

33. *Chimie*, p. 40-42 ; *DC*, p. 284-285, 287-289.

34. *Chimie*, p.42.

35. Christophe Glaser, *Traité de la Chymie* (Paris, 1663), sigs a1r-a3r; Michael Sendivogius, *A New Light of Alchimie* (trad. John French, Londres, 1650), sigs A3v-A4r; « Eyræneus Philaletha Cosmopolita », *Secrets Reveal'd* (Londres, 1669), « Author's Preface », pages non numérotées.

36. Hannaway, *Chemists and the Word* ; Nicolas Lémery, *Cours de Chymie* (9e édition, Paris, 1697), p. *3r-v (première édition, Paris, 1675).

37. Lémery, *Cours de Chymie*, p. *3v.,

38. *DC*, p. 316-324.

39. Lémery, *Cours de Chymie*, p. 2-5 et passim.

40. Steven Shapin, « Pump and Circumstances: Robert Boyle's Literary Technology », *Social Studies of Science* 14 (1984), 481-520; Simon Schaffer, « Making Certain », *Social Studies of Science* 14 (1984), 137-152. Voir aussi J.V. Golinski, « Robert Boyle: Scepticism and Authority in Seventeenth-Century Chemical Discourse », in A. Benjamin, G.N. Cantor et J.R.R. Christie (dir. publ.), *The Figural and the Literal* (Manchester, Manchester University Press, 1987), p. 58-82

41. Sur cette question, voir par exemple, *The Works of the Honourable Robert Boyle* (6 vol., ed. Thomas Birch, Londres, 1772), vol. I, p. 354-359 et la discussion dans Shapin, « Pump and Circumstances » .

42. Le contexte social et politique de l'oeuvre de Boyle a donné lieu à un développement plus conséquent dans S. Shapin et S. Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump* (Princeton, Princeton University Press, 1986).

43. Hannaway, *Chemists and the Word* ; Jean-Paul Contant, *L'Enseignement de la chimie au Jardin royal des plantes de Paris* (Cahors, A. Coueslant, 1952).

44. *Chimie*, p. 66-67 ; *DC*, p. 26, 262-264 note.

45. La version anglaise de cet article a paru in *History of Science*, vol. 25 (1987), pp. 85-97. Traduction par Michel Biezunski .

**Hélène Metzger
et l'historiographie
de la chimie
du XVIII^e siècle**

Je souhaite dans cet article donner au lecteur une idée de la place qu'occupe Hélène Metzger dans l'historiographie de la chimie du siècle écoulé, mais je commencerai par poser une question très générale. Qu'est-ce que l'historiographie ? Quand les historiens de langue anglaise utilisent ce terme, il a plusieurs sens. Lorsque l'on juge une historiographie particulière matérialiste, idéaliste, ou empiriste, l'historiographie est un sujet de catégorisation philosophique. L'historien(ne) écrit comme il ou elle le fait en vertu de ses engagements ou orientations intellectuels ou philosophiques. Ceux-ci sont souvent liés à une conception de la causalité historique : quels éléments, dans l'arrangement complexe de l'histoire, sont à considérer comme premiers du point de vue de la causalité ? Au sein de l'histoire des sciences, et en raison des liens étroits historiques, structurels et disciplinaires qui l'unissent à la philosophie des sciences, nous trouvons une diversité philosophique supplémentaire considérable, due au nombre et à la variété des philosophies des sciences existant dans la seconde moitié du XX^e siècle. Une historiographie de la science peut souvent être dérivée de manière assez directe d'une conception philosophique particulière de la science ou en être une illustration ; l'historiographie kuhnienne en est un exemple évident. Etant donné que l'histoire des sciences est une discipline ayant une conscience philosophique d'elle-même, d'autres questions philosophiques font souvent irruption dans la discussion et la caractérisation historiographiques : celles, par exemple, concernant la rationalité et l'intentionnalité en relation avec des acteurs historiques. De façon inhabituelle pour l'historiographie anglo-saxonne, moins me semble-t-il pour l'historiographie française, le discours de l'histoire des sciences est souvent fortement en continuité avec la philosophie.

L'histoire des sciences a également en commun avec toute autre historiographie

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (*Corpus* n° 8/9), Paris, 1988, p. 99-108.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française

une dimension politique évidente, qui peut être identique à sa dimension philosophique, bien que cela ne soit pas nécessairement le cas. L'histoire des sciences marxiste est un cas où, du point de vue de l'historiographie, se manifeste de façon notoire l'identité politique et philosophique. En revanche, le fait que l'on puisse se servir de la philosophie de la science de Kuhn aussi bien à des fins conservatrices que radicales, illustre cette absence de lien nécessaire entre le politique et le philosophique au sein de l'historiographie. Il existe même un cas intéressant, celui de la catégorie historiographique dite « histoire Whig ». A l'origine, ce terme désigne d'une façon critique et politique une description non réfléchie et biaisée du progrès de la liberté politique dans l'histoire politique de la Grande-Bretagne. Le terme n'y est plus utilisé, mais il a encore cours en histoire des sciences, où il caractérise une vision simpliste de l'histoire des sciences comme progrès. L'historiographie est donc une forme de caractérisation idéologique autant que philosophique.

En outre, l'historiographie possède des usages plus étroits et plus techniques. Si nous affirmons de l'histoire de la chimie qu'elle a été marquée par le rôle prépondérant de la théorie de la matière, ou des études de Lavoisier qu'elles sont dominées par une historiographie du phlogistique, alors l'historiographie se réfère ici en premier lieu à des interprétations particulières d'un objet d'investigation historique étroitement défini.

Les sens du mot « historiographie » que j'ai brièvement esquissés - philosophique, idéologique et technique - sont tous des usages conventionnels et évidents, mais ils servent surtout à attirer l'attention sur le fait que, même dans ses usages les plus conventionnels et les plus évidents, « historiographie » est un mot aux significations multiples et diverses ; il n'est pas univoque, et tout usage du terme ne peut prétendre faire l'objet d'un consensus.

*

J'aborderai l'oeuvre d'Hélène Metzger sur la chimie du XVIII^e siècle par le biais des catégories sus-mentionnées, mais je souhaite également en parler d'une autre façon. L'historiographie, par définition, est l'étude de l'écriture historique. Toute historiographie d'un auteur est constituée en premier lieu par les caractéristiques de base de cette écriture. On m'objectera que l'écriture d'un intellectuel, ou d'un érudit, peut être vue comme une expression directe de pensée et d'intention, que le mode précis et particulier d'expression importe peu ou pas du tout eu égard aux concepts et interprétations qui sont exprimés. Au contraire, je pose l'hypothèse que, en lisant les écrits non seulement pour leur contenu déclaré, leurs concepts, leurs arguments, leurs interprétations mais encore pour leur style, leur structure et leur organisation, l'on pourra en dégager des aspects ayant une signification historiographique. Ces aspects n'apparaîtront pas nécessairement pour celui qui aborde la lecture en supposant que le contenu

n'est pas médiatisé par la nature et la forme de l'expression.

Les deux catégories qui me seront les plus utiles ici seront les catégories de narration et de rhétorique. Tout historien est engagé dans une écriture narrative : il est un conteur. Le type du récit (descriptif, explicatif, critique) et le langage utilisé pour décrire le processus de changement dans le temps (ce que tout récit doit faire) - sont les caractéristiques de base de toute historiographie. De la même façon, l'écriture historique est une forme de persuasion. La persuasion se fait ouvertement par l'argumentation, mais elle peut se faire, moins ouvertement, par d'autres moyens, moins délibérément. La composition et l'organisation du texte, les choix linguistiques opérés par l'auteur pour parler de son sujet, et les façons de situer le lecteur par rapport au contenu, constitueront ensemble la dimension rhétorique du texte, et caractériseront l'historiographie, la nature de l'écriture historique.

Que Metzger ait eu une conscience historiographique aiguë, cela va sans dire. Certains de ses articles des années 1930, publiés dans les revues *Archeion* et *Scientia*, révèlent une réflexion historiographique délibérée et consciente d'elle-même, centrée sur la relation de la philosophie à l'historiographie de la science et sur l'attitude méthodologique de l'historien envers les penseurs du passé qu'elle ou il étudie. Son « Introduction » à *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique* et son « Discours préliminaire » à *La Philosophie de la matière chez Lavoisier* indiquent également au lecteur quelle est son orientation historiographique à l'égard de la chimie du XVIII^e siècle. Dans *Newton, Stahl, Boerhaave*, Metzger semble prendre en considération des points critiques soulevés par George Sarton dans sa critique des *Doctrines chimiques en France*¹. Sarton y fait le commentaire que « la pensée scientifique est essentiellement internationale » dans son caractère, qu'elle ne connaît virtuellement pas de limites dues à des frontières nationales. Metzger étend effectivement la portée géographique de son canevas, mais elle continue néanmoins à mettre l'accent sur la France : « c'est le mouvement scientifique français qui reste au centre de nos investigations ». De même, Metzger répond positivement à la demande formulée par Sarton d'une description plus détaillée du contexte dans lequel sont introduits les chimistes qu'elle étudie : « pour bien imaginer le milieu intellectuel dans lequel les théories les plus diverses ont pris naissance et se sont développées, le lecteur désirerait 'situer' géographiquement et socialement les travailleurs au moment même où il prend contact avec leurs oeuvres ». Mais la forme que prend sa réponse est d'accorder aux personnages principaux de très brèves entrées dans l'index de l'ouvrage. Dans ses réponses à Sarton nous décelons ainsi un mouvement double. Il y a une réponse positive : elle est pourtant restreinte, parce que le sujet reste limité à la chimie française et parce que les détails du contexte sont relégués à l'index où ils ne peuvent faire éclater la forme principale d'analyse adoptée dans le texte lui-même. Immédiatement avant d'annoncer cet index, Metzger écrit à propos de la relation entre l'élément biographique et son histo-

riographie : « Nous avons voulu attirer l'attention sur l'évolution de la doctrine chimique et non sur les savants qui, par leurs efforts, ont contribué à ses progrès ; nous n'avons donc pas parlé de l'histoire de la vie des chimistes dont nous analysons l'oeuvre, et nous avons spécialement évité tout détail anecdotique ou pittoresque les concernant ». Si le lecteur curieux veut en savoir plus sur quelque anecdote ou détail biographique, il peut se référer à des dictionnaires biographiques.

Tout cela illustre bien le désir qui était celui de Metzger de préserver un récit particulier ayant comme centre géographique la France, et l'utilisation adroite qu'elle fit d'une stratégie rhétorique pour préserver sa forme favorite d'analyse. Le détail de cette rhétorique est instructif. D'abord, elle véhicule l'impression que, dans un certain sens, le développement de la doctrine chimique peut être naturellement séparé de l'histoire des hommes qui l'ont produite. Le détail biographique se trouve ainsi rapidement et dédaigneusement rejeté dans les catégories d'« anecdotique ou de pittoresque », termes chargés de mépris. Ensuite le lecteur est aussitôt pris à parti, il est directement enveloppé par la rhétorique. On conseille au lecteur curieux de ce type de détails biographiques de se rendre « dans une grande bibliothèque ». L'effet global de cette rhétorique est que nous, les lecteurs, ne souhaitons pas nous identifier avec le lecteur créé par Metzger. En tant que lecteurs, nous nous trouvons maintenant alignés sur la séparation que fait Metzger entre ce qui relève de la biographie et de la doctrine. Bienveillants, nous acceptons désormais sans discussion la concession apparente qu'elle fait à Sarton sur la question du matériel contextuel, concession qui déploie une stratégie textuelle et organisationnelle pour marginaliser de tels détails à une position où ils ne peuvent déranger son analyse.

L'« Introduction » à *Newton, Stahl, Boerhaave* donne encore d'autres exemples révélant le talent de Metzger en matière de rhétorique en même temps qu'elle nous apprend beaucoup sur l'orientation historiographique générale de Metzger, et sur ses orientations spécifiques quant à l'interprétation de la chimie du XVIII^e siècle. Metzger attaque assez longuement une historiographie qui juge le passé de la science par son présent. L'erreur intellectuelle d'une telle approche est de supposer que la science contemporaine fournit une base stable et absolue pour juger le passé. Elle ignore l'historicité de la science. Méthodologiquement, elle produit une attitude de dédain et de dérision, et par là empêche l'action de compréhension par sympathie de la pensée du passé. Ces deux points sont rhétoriquement renforcés par la citation de la violente dénonciation que fait Mieli de l'historiographie de type « présentiste » : « Cette histoire gonflée et bouffie d'orgueil qui veut être un hymne au progrès [...] se réduit, au contraire, à une vulgaire mystification des valeurs et à une rhétorique dont on ne saurait dire si elle est plutôt dégoûtante que ridicule ». Metzger prend ses distances par rapport à la violence des termes de Mieli : « Nous [les] trouvons trop violents », mais, par le simple fait de les citer, elle utilise à son profit leur véhémence rhétorique.

Par des références aux travaux d'autres historiens, Metzger donne l'impression que son approche historiographique n'est pas unique et isolée, mais fait partie d'un mouvement historiographique plus vaste. Aussi, ses vues acquièrent une autorité et une acceptabilité qui la dépassent, elle, en tant qu'individu. Notons aussi que les auteurs qu'elle cite, Cajori, Mieli, Sarton et Singer, sont tous des historiens : Metzger n'investit pas, dans l'« Introduction », sa position d'une autorité spécifiquement philosophique. Son orientation, en d'autres termes, consiste à mobiliser l'autorité venant de l'intérieur de la discipline de l'histoire des sciences, plutôt que de quelque source extérieure. Quand elle mentionne Meyerson, c'est tout à fait à la fin de l'« Introduction », et elle le présente moins comme une autorité intellectuelle que comme une présence, évoqué en termes proches, personnels même, à l'intérieur et tout au long de son travail, et non comme une autorité extérieure à laquelle elle ferait appel : « L'influence de son oeuvre, celle de ses suggestions et de ses conseils, a été présente dans tout le cours de la rédaction du présent ouvrage ».

Après avoir fait appel à Mieli pour combattre une forme générale d'historiographie, Metzger se sert de lui de nouveau pour justifier son traitement, spécifique, de la tradition stahlienne de la chimie du XVIII^e siècle, et ceci de façon à suggérer quelle sera son approche spécifique de l'évolution de la chimie à l'époque précédant celle de Lavoisier. S'excusant de ce qu'elle considère comme une insistance quelque peu exagérée sur la place du phlogistique dans l'oeuvre de Stahl, elle cite Mieli: « Il se pourrait, d'ailleurs, comme le remarque M. Mieli, qu'en raison des circonstances historiques ultérieures l'importance de cette partie de la théorie ait été exagérée, 'précisément à cause de la lutte qu'avait soutenue contre elle Lavoisier et à cause de ce fait aussi que sa chute avait coïncidé avec la formation de la solution définitive' »². La conjonction historique particulière qui a présidé à l'oeuvre de Lavoisier tend à dicter une appréciation de l'oeuvre de Stahl comme un tout, appréciation qui se trouve déséquilibré par une surestimation de l'importance qu'y joue le phlogistique. Cette surestimation est le résultat historiographique de l'attention particulière portée par Lavoisier au problème du phlogistique. Idéalement, semble-t-il, Metzger aurait souhaité diminuer l'importance du rôle du phlogistique dans la chimie du XVIII^e siècle.

Cette indication de sympathie pour une interprétation qui minimise le rôle du phlogistique, Metzger la renforce davantage lorsqu'elle aborde Lavoisier lui-même. Elle écrit qu'elle souhaite traiter les fondements, souvent restés sans qu'on les remarque, de la théorie de la matière de Lavoisier, tels qu'ils apparaissent, après la défaite du phlogistique, dans le *Traité élémentaire*. Le débat sur le phlogistique est clairement un obstacle pour cette entreprise. Metzger construit les débats sur le phlogistique en langage militaire, en des termes tels que « combat, victoire, triomphe, destruction, champ de bataille ». Mais il est clair que ce langage est à lire ironiquement. De son point de vue personnel, « il serait peu utile de nous faire le spectateur amusé des nombreux argu-

ments alors échangés ». La réponse à l'historiographie phlogistique est celle du spectateur amusé, non celle du sérieux chroniqueur du débat scientifique. Les raisons de la distance ironique de Metzger par rapport à ces « polémiques », comme elle les appelle, sont instructives. En plaidant une telle distance elle s'attaque, tout d'abord, à certains courants bien établis d'interprétation. Si nous remontons à 1890 et à l'oeuvre de Marcelin Berthelot, nous y trouvons un traitement bien équilibré de Lavoisier : tout d'abord il met l'accent sur le débat à propos du phlogistique, mais ensuite il considère le déplacement de Lavoisier vers des questions plus générales du type de celles qui intéressèrent Metzger. « C'est ainsi que Lavoisier, généralisant de plus en plus les problèmes qui se présentent à lui, fut amené à transporter ses recherches, jusque là purement chimiques, dans l'ordre de la physique proprement dite... La logique même de la discussion relative au phlogistique l'obligeait à entrer dans ce nouveau domaine »³. Berthelot voyait la chimie anti-phlogistique de Lavoisier comme menant logiquement à des questions physiques d'ordre beaucoup plus général, un récit d'une suite en développement. Metzger, au contraire, voit dans l'épisode du phlogistique une distraction superficielle, empirique, qui n'a pas joué un rôle fondamental dans la création de sa philosophie de la matière. Bien qu'elle écrive, à propos du débat sur le phlogistique, qu'elle ne veut aucunement contester son « importance primordiale universellement reconnue », il est néanmoins clair que la chimie empirique anti-phlogistique de Lavoisier est pour Metzger un pur épiphénomène, le produit de quelque chose de plus fondamental ayant sa base dans la philosophie de la matière. A ceux qui pourraient la critiquer pour ne pas donner une description évolutive de Lavoisier, elle réplique : « Notre réponse sera simple. La pensée de Lavoisier reste immuable et identique à elle-même à travers le déroulement de ses travaux et quelles que soient les circonstances dans lesquelles elle s'est exprimée... Il est impossible de découvrir un changement ou une évolution dans ses affirmations essentielles ; la doctrine de la maturité est la même que celle de la jeunesse ». Metzger introduit ainsi une rupture dans le récit de Berthelot, qui mène de l'expérience anti-phlogistique jusqu'à la théorie physique.

Le récit portant sur Lavoisier et sur la révolution chimique, que l'on trouve en Grande-Bretagne à cette époque, contraste, lui aussi, fortement avec le point de vue de Metzger. L'ouvrage de Meldrum, *The 18th-Century Revolution in Science – The First Phase* (1930, publié la même année que *Newton, Stahl, Boerhaave*) et celui de Cochrane, *Lavoisier* (1931) se concentrent sur la théorie de la combustion, et sur l'arrière-plan de la chimie empirique pneumatique en Angleterre. L'insistance de Metzger sur la validité de sa propre interprétation s'oppose ainsi fortement aux points de vue traditionnels et contemporains en France et en Grande-Bretagne.

*

Si nous voulons juxtaposer l'historiographie metzgerienne de la chimie du XVIII^e siècle et son contexte, à la façon dont l'historiographie de la chimie s'est développée jusqu'à aujourd'hui, il apparaît quelque chose de très intéressant, voire déconcertant. A la fois dans *Newton*, *Stahl*, *Boerhaave* et dans *Lavoisier*, l'accent mis par Metzger sur les fondements de la théorie de la matière et elle s'oppose aux interprétations existantes qui insistent sur l'expérimentation anti-phlogistique; de fait, on critiqua Metzger, lui reprochant d'avoir négligé les dimensions expérimentales de la chimie⁴. Depuis lors, en particulier dans l'historiographie de langue anglaise, les historiens de la chimie ont beaucoup fait pour combler les détails de l'histoire du développement expérimental de la chimie au XVIII^e siècle. Le meilleur exemple de ce genre de travail est donné par Henry Guerlac, dont les recherches, datant des années 1950 et 1960, ont recréé dans le détail l'histoire expérimentale de la découverte de divers gaz dans la Grande-Bretagne du XVIII^e siècle, découverte qu'il présentait comme prélude et toile de fond des travaux de Lavoisier sur l'oxygène. Depuis environ 1960, cependant, les travaux menés par quelques élèves de Guerlac, Fric en France, et Thackray et Schofield, se sont éloignés de l'histoire de l'expérimentation pneumatique et de sa culmination avec Lavoisier pour renouveler une approche axée sur la théorie de la matière, approche qui est comparable à celle de Metzger. Je ne veux pas dire par là que les travaux récents sur l'histoire de la chimie du XVIII^e siècle sont identiques à ceux accomplis il y a cinquante ans par Metzger, ni qu'ils sont totalement anticipés par ces derniers; mais la parenté fondamentale de l'approche historiographique – l'hypothèse que la théorie de la matière a une certaine priorité analytique ou importance primordiale pour comprendre la chimie du XVIII^e siècle – est certainement présente. En d'autres termes, pendant les cent dernières années, l'historiographie de la chimie du XVIII^e siècle révèle une certaine structure. On assiste dans les années 1950, 1960 et 1970 à une réapparition des mêmes courants et débats dont Metzger et Mieli ont fait partie dans les années 1910, 1920 et 1930. Nous sommes pris, semble-t-il, dans une dialectique qui n'est pas susceptible jusqu'à présent de synthèse, un récit historiographique sans dénouement.

Je ne saurai ici prétendre expliquer cette série de circonstances, mais je propose de la considérer comme un paradigme descriptif de l'historiographie de la chimie du XVIII^e siècle pendant le XX^e siècle. Je souhaite, pour conclure, revenir au détail des textes de Metzger sur le XVIII^e siècle pour développer quelques-unes encore de leurs caractéristiques. Nous avons déjà rencontré la thèse extrêmement forte de Metzger concernant l'identité immuable, tout au long de sa carrière, de la pensée de Lavoisier. Cette position contraste très fortement avec la méthode que Metzger défend au début de *Newton*, *Stahl*, *Boerhaave*. Ici, elle soutient de façon générale que la doctrine scientifique a une historicité, qu'elle est en perpétuelle transformation, que ce soit dans le présent ou dans le passé. « La signification des mots les plus usuels, [...] la valeur des

expressions scientifiques sont susceptibles de varier et varient en effet peu à peu [...] Cette mobilité ininterrompue de l'orientation même de la doctrine chimique [...] doit logiquement échapper, et en fait a échappé, à ceux qui voient le passé le plus lointain à travers le présent immédiat ». Pour représenter la doctrine chimique de façon véridique, les historiens doivent adopter « autant que possible l'âme d'un contemporain de leurs auteurs ». Ainsi, confrontée à la polémique rapidement changeante et superficielle sur le phlogistique, Metzger insiste sur l'immutabilité. Confrontée, en revanche, à l'immutabilité supposée par l'historiographie « présentiste », elle insiste sur l'importance de noter les constantes variations dans les significations des termes scientifiques tels qu'ils sont utilisés et développés dans la recherche. Les points de vue adoptés dans *Newton*, *Stahl*, *Boerhaave* et dans *Lavoisier* sont formellement irréconciliables.

Cependant, le degré auquel Metzger parvient à satisfaire les attentes qu'elle fait naître dans son « Introduction » à *Newton, Stahl, Boerhaave*, à savoir d'un récit évolutif serré, cela fait question. Non, ce que nous recevons là sont trois tableaux qui représentent trois mondes différents dans la théorie chimique. A l'intérieur de ces mondes, le développement dans le temps n'est pas nécessaire : ceci est particulièrement vrai de la partie consacrée à Boerhaave, restreinte pour l'essentiel à une étude de ses *Éléments de Chimie*. Les analyses qu'elle fait de Newton et de Stahl sont d'une portée plus grande, surtout en ce qui concerne le newtonianisme, mais on peut se demander si Metzger a écrit un récit véritablement évolutif dans un sens chronologique. Ce qui lui importe n'est pas l'année où s'est produit tel événement, ni l'enchaînement causal sous-jacent à un récit évolutif, mais le moment explicatif ; c'est là que, logiquement et conceptuellement, l'amène son processus d'analyse des doctrines fondamentales. L'ordre de son récit est alors en premier lieu conceptuel et explicatif. Elle fait appel à tel ou tel auteur parce qu'il permet d'expliquer ou d'illustrer un aspect de la masse, de l'attraction, ou du feu, ou de toute autre doctrine qui est présentée, et non en tant que membre appartenant à un développement historique. La même observation s'applique à l'ouvrage en général, en ce qu'il ne précise pas comment ont évolué les relations entre les doctrines de Newton, Stahl et Boerhaave, ni ne décrit l'interaction entre ces différentes écoles de pensée chimique pendant cette période de quelques décennies. Aussi, s'agissant de l'exposition de concepts, le lecteur sait toujours précisément où il en est. En revanche, très souvent, il se trouve privé de toute orientation temporelle précise entre 1700 et 1770, car les points que Metzger souhaite établir dépendent rarement d'une localisation temporelle précise ou d'une séquence causale.

Tel est l'effet prééminent dû à l'abstraction rhétorique habile que fait Metzger des acteurs historiques ayant produit la doctrine chimique. Si elle avait suivi véritablement la prescription de Sarton, en élaborant les aspects biographique, social et géographique des individus qu'elle étudie, alors le processus bien rôdé d'analyse et d'explicitation

savantes aurait été beaucoup plus difficile à poursuivre; il aurait très bien pu en subir même un coup fatal. Tels qu'ils sont, en fait, *Newton*, *Stahl*, *Boerhaave* et *Lavoisier* se déroulent dans un temps de récit qui est une construction idéale. En gros, ce sont des unités, dans lesquelles tous les moments du temps historique au sein d'une période donnée sont temporellement équivalents ; ils sont également présents. Je dis « en gros » car même dans les unités de temps les plus idéalement construites, il est difficile pour un historien de réprimer totalement la dynamique causale de l'histoire. Lorsque le récit de Metzger est contraint de s'engager sur un développement, comme cela arrive parfois, surtout dans la section consacrée à Newton, alors une certaine stratégie rhétorique intervient encore. Parce qu'elle opère au niveau abstrait de la doctrine, Metzger crée souvent une figure abstraite, personnification du développement doctrinal. Les noms de ces figures sont des noms communs : « Le chimiste, l'expérimentateur, le chimiste newtonien, le savant ». Ce ne sont pas des acteurs historiques que l'on peut spécifier, mais ils possèdent bien les attributs d'êtres humains, tels que la pensée et la raison. Metzger a besoin de recourir de temps en temps à de telles figures afin d'introduire des points portant sur le développement temporel, plutôt que purement conceptuel ; en effet, un récit qui se déroule dans le temps tend à perdre de l'intelligibilité et de la crédibilité si pendant longtemps il ne se réfère pas à des sujets humains actifs. Ces figures abstraites sont donc pour Metzger un dispositif rhétorique destiné à assurer la transition de son monde chimique abstrait d'unité temporelle vers le monde séquentiel du développement narratif.

*

En conclusion, il apparaît, à partir du modèle du développement historiographique au XX^e siècle que j'ai esquissé, que les travaux d'Hélène Metzger sur la chimie du XVIII^e siècle marquent un moment dialectique typique. Les engagements et les conflits d'interprétation qui l'ont préoccupée, nous préoccupent encore. Si des recherches plus récentes nous ont emmenés au-delà de son oeuvre en termes purement empiriques, fondamentalement nous restons à l'intérieur des mêmes engagements et des mêmes conflits. Il s'ensuit, selon moi, que sa place dans l'historiographie est encore très difficile à évaluer en termes définitifs. Engagés dans les mêmes modèles historiographiques qu'elle a contribué à créer, nous manquons du recul nécessaire, sur le plan historiographique comme sur le plan conceptuel, pour en faire un bilan équilibré. Elle reste une historienne sur laquelle nous souhaitons pouvoir nous appuyer, ou avec qui nous polémiquons ; une voix présente autant qu'un texte passé. Sa voix, je l'ai dit aussi, devrait être écoutée non seulement pour ses accents philosophiques, idéalistes, ou pour la substance de ses interprétations. En prêtant attention aux modes précis d'expression par lesquels elle transmet ses récits persuasifs, nous nous faisons également

une idée des contradictions et des difficultés cachées qui sont à l'oeuvre dans ses écrits, et de la subtilité, de l'élégance et de la richesse considérables avec lesquelles elle a abordé ces problèmes ⁵.

JOHN R. R. CHRISTIE

NOTES

1. *Isis*, vol. 6, 1924, p. 57-64.
 2. *Scientia*, vol. 17, 1915, p. 80.
 3. P. E. M. Berthelot, *La Révolution chimique, Lavoisier*, (Paris 1890).
 4. *Isis*, vol. 15, 1931, p. 351-3 ; compte-rendu par J. Pelseener.
 5. La version anglaise de cet article a paru in *History of Science*, vol. 25 (1987), p. 99-109.
- Traduction : Michel Biezunski.

DEUXIÈME PARTIE

**PENSER L'HISTOIRE DES SCIENCES :
« LA MÉTHODE PHILOSOPHIQUE
EN HISTOIRE DES SCIENCES »**

Metzger, Kuhn, and Eighteenth-Century Disciplinary History*

Over the last fifteen years, the disciplinary structure of science has become an increasingly prominent historiographical theme ¹. Though a disciplinary approach to the history of science belongs to a hoary tradition, the new disciplinary historiography reflects several recent influences, including the growing interest among historians in later periods than those preoccupying their predecessors, the appeal of social history (as opposed to the history of ideas) as well as of sociological analyses of disciplines and specialities, and the impact of Thomas S. Kuhn's work ². These influences in turn rest on two increasingly widespread perceptions: That a fundamental characteristic of modern science is its division into disciplines and that the functioning and development of science are powerfully affected by its disciplinary structure. Perhaps more than any other theme, innovation in science has been thought amenable to disciplinary analysis ³.

Because the disciplinary structure of science emerged only in the nineteenth century, the relevance of disciplinary history to the study of science antedating the nineteenth century has seemed doubtful ⁴. This paper seeks to remove that doubt. It identifies in the less prominent work of both H el ene Metzger and Kuhn a disciplinary approach to eighteenth-century science, and it suggests that the exploitation of their approach is likely to prove fruitful ⁵.

The central issue confronting the disciplinary approach to eighteenth-century science is whether discipline formation is a gradual or revolutionary event. The latter view typifies traditional disciplinary historiography. Chemistry, for example, was construed to have been « founded » by Lavoisier ⁶, and disciplines generally were held to emerge from highly innovative contexts, in which their characteristically modern principles or methods were thought to have first appeared. From this perspective, the history of a discipline cannot antedate these founding episodes, but can only begin with them ⁷.

Gad Freudenthal ( d.), *Etudes sur / Studies on H el ene Metzger*, (Corpus n  8/9), Paris, 1988, pp 111-135.
  Association pour le Corpus des  uvres de philosophie en langue française.

Both Metzger and Kuhn, by contrast, emphasized that discipline formation differs from revolution and must precede any revolution within a discipline. By applying this view to eighteenth-century science, they suggested ways to analyze the development of the science in the period between the Scientific Revolution of the seventeenth century and the emergence in the nineteenth of the modern university-based disciplinary structure. This paper first explores the views of Metzger and Kuhn and then illustrates the utility of their perspective when applied to the emergence of chemistry in the eighteenth century.

1. Metzger's Views of Discipline Formation

From the beginning of her career as an historian, Metzger took issue with the traditional disciplinary history, and she emphasized the gradual emergence of disciplines during the seventeenth and eighteenth centuries. Her first historical study, *La Genèse de la science des cristaux* of 1918, was aimed precisely at the older supposition that a science begins with the definitive appearance of its characteristic foundations. She noticed that modern crystallographers

considèrent à juste titre Haüy comme le fondateur de leur science. ... Après lui, ils le savent, un langage géométrique, une classification méthodique des cristaux s'imposent à tous ceux qui veulent avoir des notions élémentaires de cristallographie. Son oeuvre légèrement modifiée, perfectionnée par des retouches successives, sert encore de guide au débutant que l'on initie au langage même de la science. Elle est indispensable à connaître et l'étude des symétries est une préface nécessaire à toutes les recherches futures; on ne discute plus la plupart de ses conclusions; elles font partie, comme les lois de la chimie découvertes vers la même époque, des acquisitions définitives de l'Esprit Humain! ⁸

The case illustrates why

l'histoire des sciences, telle que la font les spécialistes, néglige l'effort des précurseurs qui ne proposèrent à la cristallographie naissante que des hypothèses invérifiables, des théories erronnées ou incomplètes, des classifications arbitraires, des modèles de structure par trop vagues... Les savants ne commencent l'histoire d'un concept qu'à l'époque de son élaboration définitive; sa lente formation, les sourds et laborieux efforts qui le précèdent et qui occasionnent sa naissance sont difficilement accessibles et ils sont rarement atteints! ⁹

Metzger therefore did not dispute that a discipline may indeed pass through episodes in which its characteristic foundations emerge in definitive form; but she insisted that these instances themselves require explanation. To account for the first appearance of the characteristic features, that is, to explain discipline formation, was for

Metzger the first task of the disciplinary historian.

She therefore concentrated on the events leading to the point from which the traditional genre began, that is, on the narrowing and closure of disciplines. Rather than dismiss the work of precursors as erroneous or misguided, she noticed that a field without traditions or achievements was vulnerable to fluctuating exogenous influences that typically inhibited its closure into a relatively narrow science¹⁰; rather than record the accumulation of positive results within a field defined retrospectively, she emphasized the lack of a Comtean hierarchy within eighteenth-century science, the encyclopedic learning of scholars, and the uninhibited practice of tying diverse facts and theories into speculative bundles¹¹; rather than suppose that the history of a discipline begins with the appearance of its characteristic foundations, she aimed to exhibit their gradual attainment by forces that impelled a narrowing of empirical investigations and fostered modesty in theorizing¹²; rather than focus on a handful of apparently revolutionary innovators, she studied the many precursors in whose hands the central motifs of a discipline gradually took form.

This approach characterizes both her *Science des cristaux* and her later, more influential studies of the history of chemistry. Explicitly devoted to exhibiting a science in formation, *Science des cristaux* documents the slow detachment of crystallography from mineralogy, the life sciences, and the physical sciences; and it exhibits the slow transformation of crystallography into a circumscribed body of theory and practice. Though her later works do not take discipline formation as their subject, they nevertheless share the perspective developed in her book of 1918. With her *Doctrines chimiques en France* of 1923, for example, she aspired not merely

de contempler la succession des révolutions brusques qui ont altéré l'aspect de la théorie chimique; nous avons tenté de suivre l'évolution lente qu'elle a subie dans la majorité des esprits. Pour cela nous avons reconstitué l'opinion moyenne des professionnels et des amateurs de la chimie sur chaque partie de leur doctrine... Nous avons montré que cette opinion était sous la dépendance d'un grand nombre de faits en apparence hétérogènes à la chimie; qu'elle s'exprimait en fonction de théories médicales ou philosophiques; des analyses paracelsistes, du mécanisme cartésien ou encore de l'atomisme!¹³

1.1 Metzger's Focus on Nascent Sciences

Metzger confined herself to studying the emergence of new sciences in the seventeenth and eighteenth centuries. She enquired into the most prominent events of the Scientific Revolution (substantive upheavals in planetary astronomy, optics, mathematics, and mechanics) only to the extent to which these subjects provided resources (such as the notion of attraction) from which the nascent sciences could draw. Her

attention to the methodological and philosophical novelties of seventeenth century, such as Cartesianism, was similarly limited. She treated them at length, with reference not to their origins, but to their influence on the newer sciences. The Scientific Revolution was the background to her subject, not her primary interest¹⁴.

Her concentration on emergent sciences also led her to stress that the practice of science was a social, not an individual enterprise. Before the formation of disciplines, scholars who took up new subjects of inquiry worked independently of one another and lacked guidance from coherent traditions; each one constructed a subject of inquiry *de novo* upon whatever foundations proved congenial¹⁵. Disciplinary practice, by contrast, implies conformity to socially sanctioned standards. Narrowing and closure of disciplines therefore reflected the intervention of forces that fostered a sense of community among originally isolated practitioners.

Metzger identified three such forces, all of them exogenous to the disciplines themselves: the spread of natural history, the growth of observation and experiment, and the rise of scientific academies¹⁶. In *Science des cristaux* and *La philosophie de la matière chez Lavoisier* (1935), where the closure of disciplines loomed large, Metzger emphasized the impact of natural history: it entailed delimitation of subject matter, enhanced the doctrinal modesty of practitioners, and led them to precede theorizing with close observation and to fit theory to narrow range of observations¹⁷. In part, the shift to natural history was induced by the mere growth of observation and experiment; empirical observation revealed in nature a complexity eluding any comprehensive synthesis and therefore enhancing the value of more narrowly confined studies that could add to the growing stock of knowledge¹⁸. The difficulty and expense of observation and experiment also induced practitioners to confine the scope of their individual studies and therefore to rely on the work of others¹⁹. Similarly, scientific academies, by placing into proximity scholars with similar interests, eliminated the need for each one to construct an entire science from the foundations in a comprehensive work, permitted collaborators to discipline and inform the work of their colleagues, and allowed practitioners to narrow the focus of their studies²⁰. In Metzger's perspective, then, extradisciplinary factors at work in the eighteenth century converged to induce a differentiation of science into relatively narrow fields devoted to observation and experiment. Disciplines emerged not from revolution, but from long, quiet, often tortuous evolution; they achieved closure not by sudden precipitation around some fundamental achievements, but by gradual transformation from individual into social enterprises.

1.2 Continuity, Revolution and Discipline Formation

Metzger's view of discipline formation appears to have formed part of a larger though somewhat tacit image that she had divised about the development of science generally. Though unlike Kuhn she never offered a full theory of scientific development, her ideas about socially sanctioned practice, doctrinal change, and revolution seem to have been closely connected. For example, she supposed that socially sanctioned practice implied that the development of science is marked by great continuity even through episodes usually considered revolutionary:

la science étant travail collectif, les savants continuent l'oeuvre de leurs prédécesseurs, même s'ils transforment, brusquement ou par une évolution lente, les doctrines de ces prédécesseurs. Ce n'est pas parce que la science en progressant cède parfois à la mode du jour ... que les connaissances scientifiques cessent d'être, comme l'a dit si justement M. Sarton, cumulatives et progressives. Et sans doute les connaissances ne s'accumulent pas comme les stocks de marchandises; elles s'intègrent grâce aux savants dans des monuments doctrinaux. Mais ces monuments, l'histoire montre qu'ils sont constamment remaniés, ou reconstruits sur de nouvelles bases avec les mêmes matériaux mêlés de matériaux nouveaux ²¹.

Brusque transformation, no less than gradual evolution, rests on past achievements; and the construction of postrevolutionary science therefore relies heavily on prerevolutionary bricks and mortar.

Metzger's insistence on continuity in revolution figures especially prominently in her papers on Lavoisier. In her « Rôle de Lavoisier », she did attempt to isolate the fundamental point at which Lavoisier departed from tradition (suggesting that he reduced combustion from a privileged to an ordinary chemical reaction by abandoning the supposition that the natural class of combustibles was defined by their composition) ²²; but she traced this achievement to Lavoisier's ability to take « une conscience nette de l'évolution qu'avait parcourue la science »; and, implicitly comparing Stahl and Lavoisier, she suggested that both succeeded in imposing order on a prevailing doctrinal chaos, introducing not so much novelty as coherence ²³. Similarly, in her *La philosophie de la matière chez Lavoisier*, she left to others the task of identifying the novelties that Lavoisier introduced ²⁴ and sought instead to document the links that she perceived between him and his forbears ²⁵.

Though Metzger believed that revolution, no less than evolution, was marked by great continuity, she nevertheless distinguished revolution from more gradual changes. In explaining the gradual evolution of doctrine, she regularly cited two factors, the internal, logical requirements of doctrine (*e. g.*, that all parts of a theory be mutually consistent) and the need to achieve a match between theory and experiment ²⁶. The difficulty of meeting these requirements, she believed, introduced disorder into what

may have begun as a coherent doctrine. Revolution was the reestablishment of the coherence dissipated by the forces making for doctrinal change. If chemistry emerged as a discipline, its birth was marked by the coherence achieved by Stahl. Lavoisier, in turn, recaptured the coherence lost as practitioners pursued Stahl's program.

Revolution therefore implies a prior tradition of practice within a relatively closed discipline²⁷. In making this point about chemistry, Metzger noticed the common belief that before Lavoisier, chemistry did not exist; nevertheless

on ne réforme, on ne transforme, que ce qui existe déjà. Lavoisier a transformé la doctrine chimique ...; il a fait comme on l'a dit une révolution bienfaisante; il n'a pas créé la chimie ainsi que beaucoup d'auteurs l'ont imprudemment affirmé²⁸.

Chemistry could have undergone revolution only because it already existed, only because it possessed a closed tradition issuing from an initial, coherent formulation.

This interpretation of Metzger's position clarifies her relationship to traditional disciplinary historiography. Her apparent agreement with the traditional supposition that disciplines pass through episodes in which their characteristic features first appear may be explained by her belief that discipline formulation culminates with the achievement of an initial, coherent formulation. For Metzger, specific achievements, such as Haüy's in crystallography or Stahl's in chemistry, mark the emergence of disciplines. She differed from the traditional perspective, however, in her conviction that these episodes of foundation themselves require explanation and that providing such an explanation is a more difficult and more interesting problem. Thus her study of crystallography did not start with Haüy but ended with him; and a lifetime of exploration in the chemistry of the seventeenth and eighteenth centuries culminated in her still unsurpassed study of Stahl. Only after dealing with Stahl did she turn, late in her career, to Lavoisier, and the studies she devoted to him emphasized not his departures from the past, but his links with tradition.

Metzger's views can be highlighted by comparing them to those of Alexandre Koyré. Though both of them sought to show « what it was like to think scientifically in a period when the canons of scientific thought were very different from those current today »²⁹, they placed their efforts at recovering the past in the service of different enterprises. Koyré sought to understand the revolutionary novelties appearing during the seventeenth century in the long established fields of astronomy and mechanics; Metzger, by contrast, examined the gradual appearance during the seventeenth and eighteenth centuries of new sciences. Koyré concentrated on a handful of major innovators in whose minds dramatic transformations took place; Metzger focused on the numerous precursors and their predilection for observation and experiment. Koyré, as Kuhn reports, thought of fact-gathering and natural history as irrelevant to the Scientific Revolution, and Koyré considered the socioeconomic explanations of science that Baconianism spawned as fraudulent³⁰; but Metzger invoked the exogenous

factors that Kuhn later assembled (with other features) under the rubric « Baconianism » in accounting for the narrowing and closure of disciplines. It is Metzger, therefore, not Koyré, who possesses relevance for the disciplinary history of eighteenth-century science.

2. Kuhn's Views of Discipline Formation

Kuhn's notion that sciences mature and that only mature sciences undergo revolution corresponds very closely to Metzger's view that discipline formation must precede revolution³¹. As is well known, his position of 1962 equated attainment of maturity with first acquisition of a paradigm. The preparadigm period was marked by the predominance of isolated practitioners (each of whom independently constructed their subject from ground up), by disagreements about fundamentals, and by the emergence of competing schools. Eventually, in fields possessing competing schools, one of the school succeeds in displacing the others, providing the science with a paradigm and thereby marking the transition to maturity. Maturity is characterized by the efficient mode of practice permitted by the paradigm: individuals can now take most of their field for granted, while concentrating on miniscule portions of it. That concentration regularly elicits specific violations of paradigm-induced expectations and thus gives rise to anomaly, the subsequent crisis, the appearance of candidates for the succeeding paradigm, and the installment of one candidate as the foundation for a period of tradition-bound or « normal science ». Because this sequence depends on the efficient mode of practice exhibited by mature disciplines, maturation is the precondition for revolution. In the case of chemistry, for example, Kuhn relied on Metzger's account of Stahl to justify calling the phlogiston theory a paradigm³², and he conceived Lavoisier's achievement as a revolution. Pre-Lavoisian chemistry, in this view, was already mature; chemistry did not begin with Lavoisier, but, having previously acquired a paradigm, traversed a period of normal science that culminated in Lavoisier's revolution. Metzger's observation that « on ne réforme, on ne transforme que ce qui existe déjà » could have served as the epigraph to Kuhn's treatment of maturation³³.

However, Kuhn's account of 1962 differs from Metzger's views of disciplines in three major respects: By drawing a close analogy between revolution and first acquisition of a paradigm, Kuhn undermined his separation of discipline formation from revolution; by drawing examples of maturation from a variety of periods³⁴, he did not focus his attention on the seventeenth and eighteenth centuries; and by concentrating on the character of mature disciplines, Kuhn made no attempt to identify the forces propelling maturation. The first two differences were to vanish; the third was to remain; and eventually a fourth was to appear, in that Kuhn later added to his discus-

sion of maturation a theme that Metzger left untouched: identifying the kinds of extra-disciplinary forces to which mature disciplines were receptive. These changes in Kuhn's views and the extent of their proximity to Metzger's reveal much about the usefulness of a disciplinary perspective on eighteenth-century science. Accordingly, Kuhn's development and his growing agreement with Metzger are treated here; his remaining differences are taken up next.

In the original edition of *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), Kuhn treated maturation and revolution as highly analogous. In both cases, he argued, several potential paradigms vie for dominance of a field until, relatively suddenly, usually following some significant achievement, one of them wins. In the case of first acquisition of a paradigm, the competing candidates define the diverse schools that characterize the preparadigm period; in the case of revolution, the competitors are generated in response to recalcitrant anomaly; in both cases, competition involves questioning and analyzing the fundamentals of the field, activities that vanish with the onset of paradigm-based normal research. Thus, in *Structure*, Kuhn argued that the Leyden jar, in the preparadigmatic science of electricity, assumed the role played by anomaly in established fields and forced the dominance of electricity by one the antecedent schools, which now became the first paradigm of the specialty³⁵; he likened the research according to loosened canons of practice that typifies crisis in a mature science with research in the preparadigm period, « except that in the [case of a mature science] the locus of difference is both smaller and more clearly defined »³⁶; and he maintained that the transition to maturity, though not so sudden as his schematic description implied, nevertheless has not been « historically gradual, coextensive ... with the entire development of the fields in which they occur », but takes place with something resembling the speed of a revolution³⁷. Kuhn's original presentation, therefore, though distinguishing maturation from revolution, nevertheless tended to conflate them³⁸. Whereas Metzger perceived a gradual evolution toward maturity, Kuhn regarded maturation as a virtually revolutionary event.

1

2.1 Classical and Baconian Sciences

Kuhn began to separate maturation more clearly from revolution as two problems, which he later described as having dated from the beginning of his career, drew his attention to the seventeenth and eighteenth centuries. He wanted to determine the relevance to the history of ideas (carried out principally on the model of Koyré) of the socioeconomic concerns of externalist historians; and he wanted to specify the importance to the Scientific Revolution of the novel experimental methods appearing in the seventeenth century³⁹. He began to solve the first problem even before the appearance

of *Structure*, but a solution to the second began to emerge only in the late 60s.

In an essay on measurement of 1961⁴⁰, Kuhn first distinguished between what he later called the « classical sciences », *i. e.*, the longstanding specialties, including (as per the roster of 1961) astronomy, optics, and mechanics, from the « Baconian sciences », a « new cluster of research areas that owed their status *as sciences* to the characteristic insistence of seventeenth-century natural philosophers upon experimentation and the compilation of natural histories, including histories of the crafts »⁴¹. These new sciences included the study of heat, electricity, magnetism, and chemistry. Though the reference to the crafts is suggestive of socioeconomic factors, in 1961 the distinction was harnessed only to elucidating the different functions of experiment in the two clusters of fields: Productive measurement in the seventeenth century occurred only in the classical sciences; it typically exploited traditional concepts and instruments. In the Baconian sciences, new instruments and qualitative observations were the rule; quantification awaited the end of the eighteenth century and the beginning of the next⁴². The experimental and methodological novelties of the Scientific Revolution were thus confined to the newer, Baconian fields.

By 1968, Kuhn began to exploit the classical/Baconian distinction to clarify the relevance of socioeconomic factors to the Scientific Revolution. This achievement followed from Kuhn's criticism of the « Merton thesis », developed by the sociologist, Robert K. Merton. As Kuhn pointed out in his essay « The History of Science », the thesis was actually a pair of claims designed to account for the special productiveness of seventeenth-century science. One claim invoked Puritan religious values; the other cited the practical requirements of industry and the crafts⁴³. Kuhn argued that the socioeconomic factors emphasized by Merton were features of Baconianism and that their historiographical utility lay in their ability to explain the development of the Baconian sciences. For the classical sciences, by contrast, the intellectual historiography of Koyré is more appropriate. Kuhn was now keenly aware that nascent and still unstructured sciences were subject to powerful socioeconomic and therefore extradisciplinary forces, and he identified Baconianism as their locus⁴⁴. Having distinguished the relatively insulated classical sciences from the relatively vulnerable Baconian ones, Kuhn could then point out the differing developmental patterns of the two clusters: the classical disciplines underwent revolutions in the seventeenth century; the Baconian took form in the seventeenth and eighteenth centuries⁴⁵. Through its attachment to these specific and overlapping periods, Kuhn's separation of discipline formation and revolution had increased in both its clarity and its similarity to Metzger's.

2.2 *The Course of Maturation*

The resemblance was still not so full as it was to become, however, for in the « History of Science », Kuhn left unaltered his originally strong analogy between the transition to maturity and revolution. In three essays that shortly followed ⁴⁶, Kuhn reduced the analogy and also introduced into his treatment of maturity a theme that Metzger had left untouched, the receptivity of mature disciplines to exogenous forces. These changes were elicited by two lines of criticism directed at *Structure*.

First, reactions to the concept « paradigm » suggested that its original formulation was global and excessively plastic ⁴⁷. Believing himself unable to recover the original meaning of the term, Kuhn suggested its replacement with « disciplinary matrix » and described as « matrix elements » several of the meanings he had formerly attributed to paradigm. In this formulation, the original inspiration for the notion of paradigm, the exemplary problem solution, became an exemplar; the other, more global senses of « paradigm » became (in a list Kuhn considered incomplete) symbolic generalizations, values, and models.

Having thus resolved « paradigm » into several components, Kuhn recognized that attainment of maturity could not be reduced to first acquisition of a paradigm ⁴⁸. Though the disappearance of competing schools « following some notable scientific achievement » and the emergence of a « more powerful form of professional behavior » remained for Kuhn « both typical and important » ⁴⁹, the competing schools, he now conceded, themselves also possessed paradigms in both the original meaning of problem solution and the other meanings captured by the remaining elements of the disciplinary matrix. The transition of a field to maturity is not one from pre- to postparadigmatic states, but to a qualitatively different sort of paradigm, which permits a mature form of practice, « generally esoteric and oriented to puzzle-solving, as the work of a group can be only when its members take the foundations of their field for granted » ⁵⁰. By distinguishing the transition to maturity from first acquisition of a paradigm, Kuhn separated discipline formation more clearly from revolution. He thereby opened the possibility of envisaging a smoother course of maturation, in which lack of traditions and practice by isolated individuals gives way to socially sanctioned practice under a paradigm. Maturity is marked less by disappearance of the schools, than by the efficiency of practice ⁵¹.

That efficiency results from the closure of the field, its relative insulation from exogenous forces, and the ability of its practitioners to concentrate on narrowly defined questions. However, a second strain of criticism directed at *Structure* seemed to suggest the difficulty in isolating such closed communities and attributing to them coherent traditions of research. By responding to this criticism, Kuhn articulated further his ideas about socially sanctioned practice and provided a means to assess the effects

exerted on mature fields by exogenous factors. Historians objected to Kuhn's tacit equation of the subject matters of science with the communities of practitioners devoted to them⁵², and Kuhn's Popperian critics, seemingly unable to retrieve « from history a significant [example of] normal science upon the existence of which that of revolutions depends⁵³ », did find examples of subject matters, such as matter theory, that could not be confined to coherent tradition of normal science. Kuhn therefore drew the distinction demanded by the historians and showed how it could meet the claims of the Popperians⁵⁴. The transition to maturity was, at bottom, a transition « to a closed specialists' group »⁵⁵. Sociological methods, Kuhn now demanded, should be exploited to isolate such groups before any analysis of the paradigm-based consensus enjoyed by them. Examples of normal science could then be identified with the practice of the group, and from its traditions of practice the elements of its disciplinary matrix could be retrieved.

That procedure also showed that some subject matters, like the case of matter theory noticed by the Popperians, were not the property of particular communities but were more broadly available; that the consensus permitted by the elements of the disciplinary matrix need not extend to these subjects; and that various specialties could select from these subjects ideas, perhaps inconsistent with the needs of other specialties, and exploit them as tools to their own ends⁵⁶. It could also exhibit another sort of exogenous influence that the original edition of *Structure* had obscured: a normal development in one specialty may precipitate crisis upon its assimilation into another⁵⁷. By invoking sociology to define closed communities, Kuhn could thus distinguish factors endogenous to a mature discipline from exogenous ones, and he could indicate when a mature and relatively insulated field could experience the effects of exogenous influences: either they were selected to serve the purposes of the discipline, fostering its normal scientific development; or they subverted disciplinary expectations and precipitated revolution. In both cases, exogenous influences were likely to be intellectual, not socioeconomic, and they affected the substantive content and practice of the science. The concluding section of this paper argues for the utility of discriminating these kinds of exogenous influences in studying the development of newer sciences.

The sociological perspective on disciplines that Kuhn developed in responding to criticism could have brought him still closer to Metzger by inducing him to consider the forces that favored the emergence of socially sanctioned or group practice and thus fostered maturation. Instead, he exploited the sociological view to exhibit more fully the separation between classical and Baconian fields, and he left the forces leading to maturation an open question. He reached this position in an essay of 1976, « Mathematical vs. Experimental Traditions »⁵⁸.

The burden of the paper, beyond elaborating and refining his earlier characteriza-

tions of the two clusters, was the argument that high barriers long enforced a nearly complete separation between them. Within clusters, practitioners might move freely from one field to another; but few crossed over to the other cluster. Kuhn gave much weight to socioeconomic factors in maintaining the separation between clusters⁵⁹, but he attributed the lowering of the barriers between clusters in great measure to the internal progress of the Baconian fields toward maturity, saying little about the causes of this progress:

By the middle of the eighteenth century ... experiment in these [Baconian] fields had become more systematic, increasingly clustering about selected sets of phenomena thought to be especially revealing. In chemistry, the study of displacement reactions and of saturation were among the newly prominent topics; in electricity, the study of conduction and the Leyden jar; in thermometry and heat, the study of the temperature of mixtures. Simultaneously, corpuscular and other concepts were increasingly adapted to these particular areas of experimental research, the notions of chemical affinity or of electric fluids and their atmospheres providing particularly well-known examples⁶⁰.

The result was the increasingly precise confrontation of these concepts with individual experiments, the increasing focus of the relevant fields on improving the precision, and the resultant increasing resemblance of the Baconian with the classical sciences⁶¹. The qualitative theories thus generated in the late eighteenth century soon lent themselves, in many of the Baconian fields, to mathematization, an achievement that finally placed them on the same footing as the classical sciences⁶². Baconian disciplines, that is, acquired the maturity long possessed by the classical ones. The forces underlying their maturation, however, were left out of consideration. Indeed, given Kuhn's perception of the high barriers separating the clusters and the lower status possessed by the Baconian one, it becomes still harder to see what could have enabled the newer sciences to achieve the maturity and prestige of the classical ones.

By the time of this essay, which appears to have completed the evolution of Kuhn's views on discipline formation, his position bore a strong but still less than full resemblance to Metzger's. They agreed on two cardinal themes, that discipline formation must precede revolution and that much of eighteenth-century science must be understood as the emergence of new sciences. Only after maturing could these fields become candidates for revolution. Regarding the specific case of chemistry, they also agreed that the science did not begin with Lavoisier's Chemical Revolution, that Lavoisier's revolution implied the prior existence of a largely mature discipline, and that chemistry had attained a high degree of closure and maturity with the advent of Stahlism. They differed in that Kuhn did more than Metzger to define and characterize maturation, and he began to suggest, as Metzger had not, the ways in which mature disciplines may respond to exogenous influences; and Metzger did more than Kuhn to exhibit the vulnerability of nascent disciplines to exogenous influences and to iden-

tify the forces responsible for their maturation. The utility of their perspective can be illustrated by confronting it with the prevailing historiography of the Chemical Revolution.

3. Discipline Formation and the Chemical Revolution

That historiography reveals the persistence of professional historians in dating the emergence of chemistry from Lavoisier. Butterfield, for example, analyzing « the postponed revolution in chemistry », sought to understand how the science was « established on a proper footing »⁶³. Maurice Dumas, exploring the origins of Lavoisier's *Traité*, observed that the work differed from the antecedent textbook tradition: In older texts, theory served as a preface disconnected from the mass of preparations and manipulations constituting the body of the texts; in Lavoisier's, by contrast, fundamental theoretical principles dominated the content and served as its organizational scaffolding⁶⁴. Henry Guerlac, aware, like Metzger, that the eighteenth century lacked a Comtean hierarchy of the sciences, nevertheless dated its emergence, or at least the entry of chemistry into it, much later than she did: « it is perhaps the outstanding feature of Lavoisier's Chemical Revolution », he remarked, « that chemistry emerged as an autonomous discipline, a body of theoretical knowledge at last worthy of standing beside such older sciences as astronomy and physics »⁶⁵. Very recently, Thomas Hankins opened a discussion of chemistry in the eighteenth century with reference to Butterfield's « postponed revolution », asserting, « the Chemical Revolution was more the creation of a new science than a change in an existing one »⁶⁶. The tenets of the traditional disciplinary history, about which Metzger warned two-thirds of a century ago, die hard.

More explicit attention to the disciplinary development of chemistry marks other recent studies, but they still largely sustain the image of an immature, dependent discipline before Lavoisier. Aware that the Newtonian model of interparticulate attractions loomed large in eighteenth-century chemistry, scholars such as Jean-Claude Guédon and Trevor H. Levere suggest that chemistry around the turn of the century was characterized by tension between ideas of chemical and those of physical heritage⁶⁷. Similarly, Guerlac, mindful particularly of the resurgence of heat theory within chemistry, fosters an image of Lavoisier's chemistry as « a branch of physics »⁶⁸; and Maurice Crosland, concerned about both physics and natural history, warns against taking « too narrow a view of what constitutes chemistry » in the eighteenth century⁶⁹. Despite Crosland's refreshing warning that later disciplinary boundaries ought not be read into the past, the breadth he accords eighteenth-century chemistry implies that the discipline possessed scarcely any boundaries. By suggesting the power of

influences exogenous to a more modern form of chemistry, these scholars still reflect the traditional belief that an autonomous chemistry was the principal outcome of the Chemical Revolution.

In the light of Metzger's and Kuhn's views, however, the traditional belief must be regarded with scepticism. Prevailing historiography supposes that the vulnerability of nascent disciplines to diverse exogenous influences, so fully described by Metzger in the cases of crystallography and chemistry, continued to characterize chemistry until Lavoisier. Her claim (and Kuhn's) that revolution implies the prior existence of a mature science and their belief that the Stahlian chemistry prevailing before Lavoisier was mature seem to have been without effect. Accepting their views requires a reinterpretation of the evidence for the vulnerability of Stahlian chemistry to exogenous forces, and Kuhn provides a basis for such a reinterpretation. In mature specialities, he argued, exogenous influences either serve specific purposes within the discipline or subvert traditional disciplinary goals by precipitating revolution. Though this is not the place to pursue these arguments in detail, an example of each kind may serve in illustration ⁷⁰.

The prominence within chemistry of Newtonian interparticulate attractions has generally been construed by historians as instancing the domination of the science by physics. Two circumstances argue against that construction, however. First, in the eighteenth century, attractions were not specific to physics; indeed, J. L. Heilbron has exhibited the decline of attractions within physics during the second half of the century ⁷¹. Physics could scarcely dominate chemistry with ideas it had itself abandoned. Second, it can be shown that attractions served a significant theoretical purpose in chemistry. Attractions formed part of matter theory, which, as Kuhn suggested, was the province of no specialty. Instead, it was a source of « tools », available to any specialty that wished to use them. Seen in this light, attractions were a potentially productive implement in the hands of chemists, and the historian may inquire into the use made of them rather than insist on thralldom to exogenous forces. Indeed, that kind of inquiry is imperative, since it was chemistry, far more than physics, that housed a research program based in interparticulate attractions.

The usefulness of attractions to French chemistry in the late eighteenth century becomes apparent, first, by noticing that attractions served as the interpretive foundation for one of the central preoccupations of Stahlian chemistry, the wet-chemistry of mineral substances (inorganic analysis in « the wet way »); and, second, by showing that attractions were extended to cover the second major preoccupation, the dry phenomena of combustion, calcination, and reduction, particularly of metals, as interpreted in terms of phlogiston ⁷². The subordination of combustion theory under the theory of affinities that already served to explain aqueous reactions began as French chemists pondered how phlogiston, which they thought of as a fixed form of heat, could enter

into chemical combination. As the cause of heat, the free fluid exerted its effects through the characteristic motions of its particules; its fixation as phlogiston implied the cessation of those motions. The agent the chemists invoked to accomplish this effect was Newtonian affinity. By entering into chemical combination through the influence of affinities, heat came to resemble ordinary matter. The two central concerns of French chemistry, the wet chemistry of mineral substances and the dry chemistry of combustion and calcination, were now housed under a single, overarching theory of reaction, held together by attributing Newtonian affinities to all reagents, whether or not they were active in aqueous solution.

Formulated before French chemists became aware of pneumatic chemistry, this theory did not account for the reactivity of substances in a novel, third state of aggregation. Nevertheless, the chemists successfully assimilated the reactivity of air to their scheme of reaction by elaborating their subordination of dry phenomena to the affinity-based model of wet chemistry. Pursuing analogies that Boerhaave had drawn between air and heat, figures such as Guyton de Morveau and Macquer thought of air as a second subtle reagent, capable, like heat, of fixation by the action of affinities and thus of transformation into ordinary matter. They therefore supposed that combustion was a displacement, in which air replaced heat, and that reduction amounted to the same reaction in reverse. The coherence achieved by applying attractions to combustion thus facilitated the assimilation of a major novelty. Far from suggesting dependence upon physics, this exploitation of a suitable model⁷³ fostered the autonomy of chemistry⁷⁴.

A second supposed instance of domination by physics, the role of heat theory in the work of Lavoisier, may also be rendered consistent with the view that Stahlian chemistry was already mature. Heat theory can be construed as an exogenous novelty that, after entering chemistry, transformed a science that had been sufficiently circumscribed to have previously accorded it virtually no place. Whereas the chemists sought to understand the fixation of heat into condensed phases, Lavoisier asked how to explain changes of state, including the appearance of the novel, third state. He supposed that disaggregation, being the consequence of heat, implied the presence of heat in disaggregated, not condensed matter, and he maintained that the appearance of condensed phases implied the loss of heat. His view of heat and its effects was therefore diametrically opposed to the claims of the chemists. When confronted with this conflicting view, chemists sought to render it consistent with their own view of heat and its affinities. They did so by abandoning phlogiston and by attributing to oxygen and the heat fluid the effects they had formerly attributed to air and phlogiston. The specificity with which Lavoisier's views conflicted with those of the chemists and the specific nature of their response imply the existence of a coherent body of theory and practice, that is, the maturity of Stahlian chemistry. Physics did not dominate a still dependent discipline, but provided a mature one with a novelty that it could assimilate only by undergoing

revolution.

Crosland is surely correct that « what constitutes chemistry » in the eighteenth century demands assessment, but the value of any assessment becomes apparent only by abandoning the assumption that chemistry remained immature until Lavoisier's revolution. Instead, as Metzger and Kuhn claim, chemistry may be acknowledged as having attained maturity with the advent of Stahlian chemistry. The field had narrowed around two clusters of phenomena (wet-chemistry and combustion) and two corresponding theoretical motifs (affinities and phlogiston). By drawing on Newtonian attractions, chemists linked these two foci of research and thus enhanced the coherence of their field. The science subsequently underwent revolution as its practitioners struggled to assimilate the novelties that Lavoisier brought into it from physics.

In this perspective, prerevolutionary events acquire a positive import. They reflect not persistent dependence of a discipline, but its growing autonomy. The course of maturation taken by a science then acquires all the interest and difficulty that Metzger saw in it. Inquiry into maturation must identify the central motifs around which a field closes, thus establishing its boundaries and permitting discrimination of endogenous and exogenous factors. The latter may then be classified as perhaps formative antecedents, or as commonly available extradisciplinary resources that may be exploited in the interest of normal practice, or as novelties that issue from another discipline and that may either advance normal science or end it with revolution. The example sketched here of this approach suggests the likely gains from applying the analysis of discipline formation developed for the eighteenth century by Metzger and Kuhn; and it testifies to the wisdom of their conviction that discipline formation is a necessary antecedent to revolution.

EVAN M. MELHADO

NOTES

* For critical commentary on subsequent drafts of this paper, the author is indebted to Richard W. Burkhardt, Jr., Gad Freudenthal, Robert A. Jones, and Andrew R. Pickering.

1. *E.g.*, Kohler (1973); Edge and Mulkay (1976); Lemaine *et al.* (1976); Rosenberg (1979); Geison (1981); Coleman (1985); and, generally, Weisz and Kruytbosch (1982).

2. For the hoary tradition, see Kuhn (1968), pp. 105-107, and Thackray (1980), pp. 33-34; for the interest in more recent periods, Thackray (1980), p. 35; for social history, Thackray (1980), pp. 24-26, 35; for the influence of sociology, see Chubin (1976), Edge and Mulkay (1976) (esp. Ch. 10), and Geison (1981); for Kuhn's impact, Chubin (1976), pp. 460-461.

3. Geison (1981). The opportunity thus presented of exploring intellectual developments in

the light of social structure has strong appeal to intellectual historians; explicit testimony to this effect is in Coleman (1985); Melhado (1985) was similarly motivated. However, « discipline » does not quite capture the feature of modern science that it is often taken to describe. Some analysts (e. g., Chubin [1976]) regard teaching as the main function of disciplines and research as the principal activity of chiefly smaller aggregates. Practitioners of disciplinary history are thus in principle faced with identifying the level of aggregation appropriate to their analyses. Though that need for identification has received some theoretical attention (e. g., Kuhn [1970 c], pp. 176-178, Chubin [1976], and Geison [1981]), most practitioners of disciplinary history have avoided the problem in practice by labelling the object of their studies the « specialty ».

4. Geison (1981), p. 35; Chubin (1976), p. 448.

5. A few studies already reflect in some measure Kuhn's view of eighteenth-century science; e. g., Heilbron (1979), Feldman (1985), Hakfoort (1985), and Melhado (1985). By articulating more fully an explicitly disciplinary perspective on this period, this paper seeks to enhance the appeal of this approach.

6. Bensauade-Vincent (1983).

7. For older exponents of this view of Lavoisier, see Metzger (1932), pp. 38-39. Kuhn ([1962], p. 136-139, and [1968], pp. 105-106) finds in the traditional disciplinary histories a common pattern that he explains by showing how they served the interest of the disciplines they chronicle. Endogenous histories continue to issue from a variety of disciplines, and a volume recently published on the subject (Graham, Lepenies, and Weingart [1983]) aims to explore the functions these histories serve.

Recent professional scholarship perpetuates the supposition that disciplines begin with revolutions. As noticed in the last section of this paper, historians of science have persisted in dating chemistry from the Chemical Revolution. Moreover, much sociological research on discipline formation generally traces the origins of disciplines to revolutionary episodes: as Geison (1981) points out (p. 31), recent students of the subject such as Mulkay unquestioningly equate « scientific change with the development of new specialities »; and Geison remarks that « it is entirely possible that the emergence of new specialties has more to do with conceptual *growth* than with conceptual *change*, which may typically take place within existing disciplines or specialties. Surely conceptual change within existing and persisting fields was the general pattern at least until a century ago, when the proliferation of specialties began in earnest. That was manifestly the case for the 'scientific revolutions' on which Kuhn focuses ... all of which involved a fundamental reconception of existing objects of inquiry rather than [as Mulkay would have it] a 'migration' into unexplored areas of 'ignorance' » (emphasis in the original). This paper argues for the utility of a position very like Geison's.

8. *GC*, p. 208.

9. *Ibid.*, p. 209.

10. *GC*, p. 211 : « La science des cristaux, qu'aucune discipline systématique ne guide encore, n'en sera que plus propre à se laisser séduire par la philosophie! En l'absence de tradition, en l'absence de résultats définitifs qui la mettraient au moins partiellement à l'abri des fluctuations de la pensée, la cristallographie reflète et garde l'empreinte des spéculations successives qui s'imposèrent aux savants pendant tout le XVIII^e siècle. Si chacun d'eux semble en quelque sorte absolument indépendant de la science qu'il traite, il ne s'aurait pourtant s'isoler de son

temps, et il subit l'influence des grands courants d'hypothèses ou de méthodes qui se succèdent alors. »

11. *Ibid.*, pp. 6, 10-12, 123, 126, 211.

12. *Ibid.*, pp. 80, 84, 116.

13. *DC*, p. 9; cf. *GC*, p. 11.

14. As Kuhn notes ([1976], p. 35 n) Butterfield (1949), while concentrating on the main conceptual transformations of the seventeenth century, scarcely exploited his chapters on experimentalism and on Bacon and Descartes. Metzger, by contrast, found these subjects significant, but in the newer, not the older sciences. As noted below, this feature of Butterfield's book helped turn Kuhn's attention to discipline formation in the eighteenth century.

15. *GC*, p. 210 : « Ce qui frappe le plus dans la plupart des écrits qui se sont succédés avant Hally, c'est l'indépendance absolue que les savants professent les uns à l'égard des autres; il n'y a ni théorie de la cristallisation, ni modèle de structure des cristaux qui impose son autorité sans examen préliminaire à un groupe de chercheurs;... personne ne se réclame d'un maître! » In *DC* (pp. 25-26), she makes the same point about chemistry.

16. All three form parts of what Kuhn (1976) characterized (pp. 41-52) as Baconianism. The importance of Baconianism in Kuhn's version of the relation between revolution and discipline formation is pursued below.

17. *GC*, pp. 125, 189, 219-221; *PML*, pp. 24-27.

18. *GC*, p. 220.

19. Metzger (1934), p. 248-249.

20. *Ibid.*; *DC*, p. 345; *Chimie*, p. 43, 45.

21. Metzger (1933), pp. 16-17; cf. also her (1937), pp. 155-156 (describing the second of two « choses fort utiles » taught by Pierre Duhem).

22. Metzger (1932), pp. 48-49.

23. *Ibid.*, p. 44 for the quoted passage; pp. 42-48 for the treatment of Stahl and Lavoisier.

24. *PML*, pp. 6-7.

25. She concluded with speculations about the connections between Lavoisier's caloric (the weightless, self-expansive heat fluid that accounted, in his work, for thermal and aggregative phenomena) with the antecedent phlogiston (the condensed fire that had accounted for combustion, calcination, and reduction). This theme is pursued in Melhado (1983). She also regarded the rise of the mechanical philosophy not as a revolution, but as a translation of older ideas into mechanical terms ; see *DC*, p. 307.

26. *E.g.*, *GC*, p. 117; *DC*, pp. 11, 155, 185-191, 314-316, 448-449, 460-462; Metzger (1933), p. 15-16.

27. The parallel is striking between this view and Kuhn's later claim that revolutions interrupt periods of normal science; but there are important differences. Kuhn argued that revolution marks sharp, if narrow discontinuities with the past; Metzger, by contrast, perceived close similarities between pre- and postrevolutionary science. Kuhn, at least in later writings (*e.g.*, Kuhn [1970 d], pp. 262-263), supposed that group practice served to distribute the risk required by innovation (some members quickly accept a novelty and its implications and therefore embrace sharp departures, while others wait); Metzger instead believed that socially sanctioned practice perpetuated tradition.

28. Metzger (1932), pp. 38-40 (p. 40 for the quoted passage).
29. Kuhn (1962), p. vi. Kuhn also included in this characterization Emile Meyerson and Anneliese Maier.
30. Kuhn (1970 a), p. 69; Kuhn (1976), p. 46.
31. Kuhn (1962), Section 2, « The Route to Normal Science ».
32. *Ibid.*, pp. 98-99, 99 n.3 (citing *NSB*).
33. Cf. Kuhn (1970 d), p. 233 : « The existence of normal science [doubted by some critics] is a corollary of the existence of revolutions... If [normal science] did not exist (or if it were non-essential, dispensable for science), then revolutions would be in jeopardy also ».
- As this and other parts of this essay show, the extent to which Metzger anticipated Kuhn is startling (cf. also her observation, in her [1932], p. 42, that phlogiston theory as Lavoisier encountered it was in a state of crisis). However, little evidence exists for a direct influence of Metzger's views of disciplines on Kuhn's (apart from a note in Kuhn [1962], p. 48, where *DC* is cited to illustrate lack of consensus in preparadigmatic sciences). In general, Kuhn's citations of Metzger suggest his familiarity with only *DC* and *NSB*, not with her *GC* or with the various philosophical pieces that she published in *Archeion* during the 30s.
34. Kuhn (1962), p. 21 : « Ever since prehistoric antiquity one field of study after another has crossed the divide between what the historian might call its prehistory as a science and its history proper ». Kuhn provided diverse illustrations of the point.
35. Kuhn (1962), pp. 17-18, 61-62.
36. *Ibid.*, p. 84.
37. *Ibid.*, p. 21.
38. The resultant difficulty in analyzing the development of science in the eighteenth century is amply illustrated for the case of electricity in Hackmann (1979), pp. 217-218.
39. Kuhn (1976), p. 35 n.
40. Kuhn (1961); for its chronology, Kuhn (1977), p. xvii.
41. Kuhn (1961), pp. 213-221 (p. 214 for the quoted passage); the Baconian sciences were here so labelled; those in the older cluster were called « traditional ». The term « classical » first appears in Kuhn (1968) (pp. 117 and 118), but here (p. 118) only the roots of the new sciences, not the sciences themselves, are labelled « Baconian ». A prominent display of the paired terms appears only in Kuhn (1976).
42. Kuhn (1961), pp. 213-219, 223-224. In his later formulation (Kuhn [1976]) the quantitative/qualitative distinction no longer served to separate classical from Baconian experiment. Rather, classical experiment rested on unrefined and largely qualitative observation; what distinguished it from Baconian experiment was the specificity with which observation could be confronted with theory. Refined observation, where it was in principle possible, was elicited not by developments internal to the specialties producing them, but externally, by social need; see Kuhn (1972).
43. Merton (1938), (1970); Kuhn (1968) (p. 115 for the distinction between Merton's two claims). The list of classical sciences appearing in 1961 was expanded in 1968 to include mathematics. The replacement of mechanics with statics, the further inclusion of harmonics, the addition from the sixteenth century of local motion (now separated from the broader problem of qualitative change), as well as justification for treating both mathematics and harmonics as

sciences, appear in Kuhn (1976), pp. 36-37.

44. Because, as noticed earlier, Kuhn examined socioeconomic factors to understand the relevance of externalist historiography to the Scientific Revolution, the internalist/externalist distinction underlies the classical/Baconian one (indeed, « Internal History », « External History », and « Internal and External History », are three of the six subheadings in the essay; « The Merton Thesis » is another). Internalist historiography succeeds in application to the mature, classical disciplines because they are relatively insulated from extradisciplinary forces; externalist historiography is appropriate to the newer fields because they are relatively more vulnerable.

The classical/Baconian distinction, like the internal/external one, thus equated extradisciplinary factors with socioeconomic forces, and intellectual forces with intradisciplinary factors. That those equations cannot be upheld Kuhn eventually ([1976] p. 32 n) pointed out : Koyré, e. g., regularly invoked extradisciplinary factors, but the ones that he selected were intellectual, and the influence he attributed to them appeared in the detailed, substantive practice of science. Practitioners of externalist historiography, Kuhn now maintained, differed from the internalists not because they alone treated extradisciplinary forces, but because they largely ignored the substantive content and practice of science and therefore, in treating exogenous factors, concentrated less on the intellectual ones than on the social and economic ones that informed the organization of science broadly conceived.

45. The pattern is described more fully in Kuhn (1976).

46. Kuhn (1970 c), (1970 d), and (1974), all written in 1969 (for their chronology, see Kuhn [1977], p. xx).

47. As Kuhn reports, his initial inspiration for it was the exemplary problem solution by which practitioners are initiated into a specialty and thereby participate in the consensus that defines periods of normal science; but by the time he had completed *Structure*, paradigms had « expanded their empire ... to include the entire global set of commitments shared by the members of particular scientific community »; Kuhn (1977), p. xix (cf. also p. xviii, n.6 and accompanying text, and Kuhn [1974], pp. 293-294).

48. Kuhn (1970 c), pp. 178-179, in which the transition to maturity is described as one of a « series of issues that require reference to community structure alone [and not to the paradigms of the community] »; cf. also Kuhn (1970 d), p. 272 n. 1, and Kuhn (1974), p. 295 n. 4.

49. Kuhn (1974), p. 295 n. 4; cf. Kuhn (1970 d), p. 272 n. 1.

50. Kuhn (1970 c), p. 178.

51. The features of mature practice are succinctly summarized in Kuhn (1970 d), pp. 245-246.

52. Kuhn (1970 c), pp. 179-80.

53. Kuhn (1970 d), p. 249.

54. The resultant sociological perspective, though present in all three of the papers drafted in 1969, emerges particularly clearly in Kuhn (1970 d), which develops the contrast with the individual orientation exhibited by philosophers of science; cf. Kuhn (1977), p. xx-xxi, and Kuhn (1970 b), pp. 288-292.

55. Kuhn (1970 d), p. 254; cf. also Kuhn (1970 c), p. 180 : « A paradigm governs, in the first instance, not a subject matter but a group of practitioners ».

56. See especially Kuhn (1970 d), pp. 249, 251-255; and cf. Kuhn (1970 c), pp. 180, 189. It seems likely that such tools could constitute elements of the disciplinary matrix, particularly models, but Kuhn nowhere makes such a claim.

57. Kuhn (1970 c), p. 181.

58. Kuhn (1976). The essay began as a lecture delivered in 1972; for its chronology, see Kuhn (1977), p. 31; for the importance to it of a reinforced commitment to sociology, see Kuhn (1977), p. xvi.

59. Indeed, likely too much. He argued (Kuhn [1976], pp. 51-57) that leading scientific institutions in the seventeenth century were relatively inhospitable to the Baconian sciences, keeping their practitioners in second-class positions; but he underestimates the role of academies, signalled long ago by Metzger, in fostering the closure of new sciences.

60. *Ibid.*, p. 47. This description stood in contrast with Kuhn's characterization of the earlier Baconian penchant for natural histories. However, unlike Metzger, who saw natural history as one force for narrowing disciplines, Kuhn invoked it only to contrast Baconian with classical experiment: the former served either for exploration or for illustrating the tenets of the then prevailing corpuscularism; the latter, by contrast, posed precise confrontations of theory and experiment.

61. *Ibid.*, pp. 47-48.

62. Kuhn (1976), pp. 61-64; here, Kuhn did cite institutional factors that favored France as the locus for much of this effort. Also (p. 60), he cited the general tendency of learned fields to acquire the paraphernalia of specialization as helping to distinguish the Baconian fields from one another.

63. Butterfield (1957), p. 205. Butterfield's failure to link the methodological innovations of the Scientific Revolution with the substantive transformations of astronomy and mechanics and his attempt to subsume the Chemical Revolution under the model of intellectual revolution that he had applied to the older sciences appear to have been the source of one of the paired problems that, as noted earlier, had motivated Kuhn's ideas about disciplines in the eighteenth century; Kuhn (1976), p. 35 n.

64. Daumas (1950), esp. pp. 572, 575-576. Despite the resemblances Daumas noticed between Macquer's texts and Lavoisier's *Traité*, « Macquer ne peut évidemment donner à la chimie l'aspect d'une science ordonnée qu'elle revêtra après Lavoisier » (p. 576).

65. Guerlac (1959), p. 363.

66. Hankins (1985), p. 81.

67. Guédon (1980), Levere (1980).

68. Guerlac (1976).

69. Crosland (1980); p. 391 for the quoted statement.

70. Details may be found in Melhado (1983) and (1985). The latter develops the second of the two illustrations presented here; both papers bear on the first, but neither makes quite the same point.

71. Heilbron (1979), pp. 61-63, 87-97.

72. That chemistry closed about just these phenomena may be explained by the recruitment pattern of the discipline, which drew heavily on industrial practitioners, particularly in mining, metallurgy, and pharmacy, or on those interested in rationalizing industry. Mineral analysis and

combustion phenomena were central to the social role forged by aspiring technocrats.

73. Supposing that what Kuhn labelled a « tool » may be construed as a model forming part of the disciplinary matrix; cf. above, n. 56 and accompanying text.

74. Here, another difference between Kuhn and Metzger emerges. Both supposed that revolution is preceded by a period of incoherence, and both attributed incoherence, in part, to the failure of practitioners to preserve a fit between theory and experiment. However, Kuhn thought of these failures as focussed about cases of recalcitrant anomaly, thus preserving the cumulative and progressive character of normal practice; whereas Metzger supposed that incoherence spreads throughout a discipline and that progress is assured by the perpetuation of tradition in a coherent reformulation; cf. above, text accompanied by n. 21. The present illustration, in showing how an exogenous influence fostered disciplinary purposes, is more nearly consonant with Kuhn's expectation of progress within normal science.

Bibliography

Note : Where reprints or republications have been consulted, their facts of publication are provided along with their dates of original publication, which dictate their chronological listing here. In the notes, page citations refer to reprints listed here; dates, to original publication.

Bensaude-Vincent, Bernadette, « A Founder Myth in the History of Sciences? The Lavoisier case », in Graham, Lepenies, and Weingart (1983), pp. 53-78.

Butterfield, Herbert, *The Origins of Modern Science* (London: G. Bell and Sons, 1949; 2nd ed., rev., New York: Macmillan, 1957).

Chubin, Daryl E., « State of the Field: The Conceptualization of Scientific Specialties », *Sociological Quarterly*, 17 (1976), 448-476.

Coleman, William, « The Cognitive Basis of the Discipline: Claude Bernard on Physiology », *Isis*, 76 (1985), 49-70.

Crosland, Maurice, « Chemistry and the Chemical Revolution », in Rousseau and Porter (1980), pp. 389-418.

Daumas, Maurice, « L'élaboration du *Traité de chimie de Lavoisier* », *Archives internationales d'histoire des sciences*, 3 (1950), 570-590.

Durbin, Paul T., ed., *A Guide to the Culture of Science, Technology, and Medicine* (New York: Free Press, 1980).

Edge, David E., and Michael J. Mulkay, *Astronomy Transformed: The Emergence of Radio Astronomy in Britain* (New York: John Wiley, 1976).

Feldman, Theodore S., « Applied Mathematics and Quantification of Experimental Physics: The Example of Barometric Hypsometry », *Historical Studies in the Physical Sciences*, 15 (1985), 127-197.

Gay-Lussac: La carrière et l'oeuvre d'un chimiste français durant la première moitié du XIX^e siècle (Actes du Colloque Gay-Lussac, 11-13 décembre 1978) (Paris: Ecole polytechnique, 1980).

- Geison, Gerald L., « Scientific Change, Emerging Specialties, and Research Schools », *History of Science*, 19 (1981), 20-40.
- Graham, Loren, Wolf Lepenies, and Peter Weingart, eds., *Functions and Uses of Disciplinary History (Sociology of the Sciences*, no. 7) (Dordrecht: Reidel, 1983).
- Guédon, Jean-Claude, « Le statut épistémologique de la réaction chimique de l'Encyclopédie à Gay-Lussac », in *Gay-Lussac* (1980), pp. 103-131.
- Guerlac, Henry, « Some French Antecedents of the Chemical Revolution », *Chymia*, 5 (1959), 73-112; republished in Guerlac (1977), pp. 340-374.
- Guerlac, Henry, « Chemistry as a Branch of Physics: Laplace's Collaboration with Lavoisier », *Historical Studies in the Physical Sciences*, 7 (1976), 193-276.
- Guerlac, Henry, *Essays and Papers in the History of Modern Science* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1977).
- Hackmann, W. D., « The Relationship between Concept and Instrument Design in Eighteenth-Century Experimental Science », *Annals of Science*, 36 (1979), 205-224.
- Hakfoort, Caspar, « Torn between Three Lovers: On the Historiography of 18th-Century Optics », paper presented before the XVIIth International Congress of History of Science, Berkeley, 2 August 1985.
- Hankins, Thomas L., *Science and the Enlightenment* (Cambridge: Cambridge University Press, 1985).
- Heilbron, J. L., *Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics* (Berkeley: University of California Press, 1979).
- Kohler, Robert E., « The Enzyme Theory and the Origin of Biochemistry », *Isis*, 64 (1973), 181-196.
- Kuhn, Thomas S., « The Function of Measurement in Modern Physical Science », *Isis*, 52 (1961), 161-190; republished in Kuhn (1977), pp. 178-224.
- Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1962).
- Kuhn, Thomas S., « The History of Science », *International Encyclopedia of the Social Sciences*, Vol. 14 (New York: Crowell, Collier and Macmillan, 1968), p. 74-83; republished in Kuhn (1977), pp. 105-126.
- Kuhn, Thomas S., « Alexandre Koyré and the History of Science: On an Intellectual Revolution », *Encounter*, 34 (1970 a), 67-69.
- Kuhn, Thomas S., « Logic of Discovery or Psychology of Research? » (1970 b), in Lakatos and Musgrave (1970), pp. 1-22; republished in Kuhn (1977), pp. 266-292.
- Kuhn, Thomas S., « Postscript – 1979 » (1970 c), in Kuhn (1970 e), pp. 174-210.
- Kuhn, Thomas S., « Reflections on My Critics » (1970 d), in Lakatos and Musgrave (1970), pp. 231-278.
- Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions* (2nd ed., Chicago: University of Chicago Press, 1970 e).
- Kuhn, Thomas S., « Scientific Growth: Reflections on Ben-David's Scientific Role », *Minerva*, 10 (1972), 166-178.
- Kuhn, Thomas S., « Second Thoughts on Paradigms », in Suppe (1974), pp. 459-482; republished in Kuhn (1977), pp. 293-319.

Kuhn, Thomas S., « Mathematical versus Experimental Traditions in the Development of Physical Science », *Journal of Interdisciplinary History*, 7 (1976), 1-31; republished in Kuhn (1977), pp. 31-65.

Kuhn, Thomas S., *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change* (Chicago: University of Chicago Press, 1977).

Lakatos, Imre, and Alan Musgrave, eds., *Criticism and the Growth of Knowledge*. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965, Vol. 4 (1970; corrected eds., 1972, 1974; rpt., London: Cambridge University Press, 1976).

Lemaine, Gérard, R. Macleod, M. Mulkay, and P. Weingart, eds., *Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines* (The Hague: Mouton, 1976).

Levere, Trevor H., « Gay-Lussac and the Problem of Chemical Qualities », in *Gay-Lussac* (1980), pp. 133-148.

Melhado, Evan M., « Oxygen, Phlogiston, and Caloric: The Case of Guyton », *Historical Studies in the Physical Sciences*, 13 (1983), 311-324.

Melhado, Evan M., « Chemistry, Physics, and the Chemical Revolution », *Isis*, 76 (1985), 195-211.

Merton, Robert K., « Science, Technology, and Society in Seventeenth-Century England », *Osiris*, 4 (1938), 360-632

Merton, Robert K., *Science, Technology, and Society in Seventeenth-Century England* (New York: Howard Fertig, 1970); (a reprint of the above with a new introduction and additional bibliography).

Metzger, Hélène, « Introduction à l'étude du rôle de Lavoisier dans l'histoire de la chimie », *Archeion*, 14 (1932), 31-50.

Metzger, Hélène, « L'historien des sciences doit-il se faire le contemporain des savants dont il parle? », *Archeion*, 15 (1933), 33-34; in *MP*, pp. 9-21

Metzger, Hélène, « La littérature scientifique française au XVIII^e siècle », *Archeion*, 16 (1934), 1-14; in *MP*, pp. 239-257.

Metzger, Hélène, « Pierre Duhem, la théorie physique, et l'histoire des sciences », *Archeion*, 19 (1937); 135-139; in *MP*, pp. 151-156.

Oleson, Alexandra, and John Voss, eds., *The Organization of Knowledge in Modern America, 1860-1920* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1979).

Rosenberg, Charles, « Toward a Econolgy of Knowledge: On Discipline, Context, and History », in Oleson and Voss (1979), pp. 440-455.

Rousseau, G. S., and Roy Porter, eds., *The Ferment of Knowledge: Studies in the Historiography of Eighteenth-Century Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 1980).

Suppe, Frederick, ed., *The Structure of Scientific Theories* (Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 1974).

Thackray, Arnold, « History of Science », in Durbin (1984), pp. 3-69.

Weisz, Diane, and Carlos Kruytbosch, *Studies of Scientific Disciplines: An Annotated Bibliography* (Washington, D. C.: National Science Foundation, 1982).

Some Aspects of Hélène Metzger's Philosophy of Science*

Introduction

Hélène Metzger's way of writing history of science is revelatory of her philosophy of science. We can learn her philosophy from occasional remarks illustrating or summarizing her historical investigations. As will be seen, these investigations are characterized by (a) a hermeneutic approach: in fact, she discovered the usefulness of hermeneutics as a method of investigation in the history of science; (b) a historicist conception of the history of science; (c) an emphasis placed on the history of the reception of scientific ideas, consistent with a conception of science as an enterprise that transcends mere personal or individual peculiarities.

Metzger's analyses, however, seek not only a hermeneutic understanding of historical developments, they also *judge* these developments. The concepts of truth and progress play an essential role in her thought. In fact, the tension is quite conspicuous between her belief in scientific progress and her historicist convictions. She tries to resolve this tension by distinguishing between two levels of scientific research: the establishing of facts and their theoretical explanation. Theories can be evaluated by their capability to explain the available facts but they cannot themselves be derived from the facts. The notion that facts do not unambiguously determine the corresponding theory leaves room for preconceived philosophical ideas and even makes them necessary if we want to account for the fact that scientists succeed in reaching a consensus over general theoretical postulates.

Metzger further contends that these insights apply to the features of historical investigations too. Theories about nature and about history essentially display the same structure. A conventionalist methodology and a quasi-biological approach are

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, pp 135-150.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

examples of the preconceived ideas she herself applies to the analysis of the history of science. In addition to mere correspondence with the available data, a theory has to furnish the simplest description possible. Complexity is a negative quality of a theory. Metzger describes a typical developmental pattern of theories that is characterized by ever growing complexity of a theory and by its eventual replacement by a simpler one. Furthermore, Metzger's way of looking at history is similar to that of Spengler who also treats historical processes as quasi-biological processes.

I. The Principles of Metzger's Historiography of Science

a - Metzger's Hermeneutic Approach

Hélène Metzger conceived of the development of science as a succession of *ideas*, not as a mere collection of definitely established *facts*. The task of the historian of science accordingly is to revive these ideas, to let them arise in all their uniqueness and individuality before the eyes of the contemporary reader. Modern textbooks cannot be used as a point of departure for an historical understanding of science. The study of a scientist of the past cannot be guided by the question which of our contemporary views he already held ¹. That is, historiography must not become hagiography, not a hymn to the perseverance and the penetrating insightfulness of those intellectual titans whose works, outstanding in their own time, made claims similar to those of present-day science. In contrast to the misguided belief that we can bridge over the centuries, Metzger stressed the dissimilarity of past thought, a dissimilarity that requires an *effort in understanding*. The gap in time between those authors and ourselves is like an opaque film distorting our view. It blurs contours and produces misunderstandings. The modern reader runs the danger of reading these yellowed treatises on a way that does not correspond to the author's intentions. He is unconsciously imposing modern categories on his helpless victims, and happily concludes that in the past the same problems were treated in much the same way, though possibly with somewhat less expertise. If such a modernizing adaption does not succeed, the reader may simply put the book down, amused and puzzled at the collection of absurdities it contains. Metzger, however, realized the necessity of dispensing with such interpretations, which remained prevalent in the history of science much longer than in general historiography. *Reviving a theory* - in Metzger's eyes the main task of the historian of science - must not be done exclusively with the help of present-day concepts. The fulfillment of this task requires rather to take the contemporary, historical perspective into account as well:

Afin de ressusciter véritablement les doctrines chimiques d'autrefois, nous les avons abordées en nous faisant autant que possible l'âme d'un contemporain de leurs auteurs ².

H. Metzger's position on this issue is akin to Dilthey's conception of hermeneutics. Understanding means identifying oneself with the author, or putting oneself in his position. It requires the sensitive reconstruction of an author's original mental processes. To be sure, when Metzger was writing, historiography in general had already accepted Dilthey's claim as a methodological principle. But the history of science was an exception. In this area of historical investigation the general opinion was that due to the specificity of scientific thought Dilthey's methodological requirement does not apply here: no hermeneutics is necessary in order to understand the complexity of past scientific thought. H el ene Metzger has taught us better: history of science cannot do without hermeneutics.

The goal of a hermeneutically inspired approach is to reconstruct the simplicity, unity and wholeness that once characterized these now faded doctrines:

Il s'agissait tout d'abord de sugg erer une vision d'ensemble qui laiss at deviner l'homog en et  et l' el egante simplicit e de chaque doctrine jouissant alors d'un certain prestige ³.

We have to see these past explanations and theories in terms of intellectual standards of their own period to make them understandable for us. In this way, « les th eories qui nous paraissent d eraisonnables reprennent vie et vraisemblance » ⁴.

This is precisely what Metzger does when she outlines – without a trace of arrogance – how Biringuccio in 1540 explained the increase in weight of some metals during calcination, an explanation that strikes us today as quite peculiar: during calcination a metal lost its shininess and this feature was thought to indicate that the metal was dying. According to Biringuccio, just as a dead animal is heavier than a live one because its soul, which is light and strives toward heaven, has escaped, so the death of a metal causes it to gain in weight. But instead of ridiculizing such a hypothesis, Metzger considers it an example of hylozoism in the Renaissance. By viewing such explanations in terms of the contemporary philosophical context, she is able to show why Biringuccio must not be considered a misguided fantas ⁵. For Metzger the evolution of science does not consist in a succession of factual discoveries and their technical utilization, but in the development of theoretical conceptions that are an integral part of a particular cultural totality and thus imbedded in the general history of ideas and the dominant philosophy of the period ⁶. Science is an historical phenomenon. Traditionally, historical positivism considered philosophy to have had a negative influence on scientific development, an influence that had to be overcome through positive facts. For Metzger, on the contrary, the influence of past philosophical (i. e. non-scientific) ideas appears as an essential factor of scientific progress.

b – Historicism in Metzger's Thought

The second essential leitmotif in Madame Metzger's historiography is a historicist approach to the history of science. The term « historicism » is usually taken to mean that every historical period is considered as an independent whole with distinctive, individual traits. The thought of any particular historical period is inherently unique and differs for the most part from that of other periods ⁷. The commitment to hermeneutics, as the methodology appropriate for revealing historical processes, often goes hand in hand with a historicist metaphysics of history. This is also true of H. Metzger. She sees the development of science not as a process involving the accumulation of a definitive body of knowledge, but as the succession of basically different ideas about nature. Scientific progress does not mean replacing an inability to explain something scientifically with a correct, even if perhaps still incomplete view. Scientific progress is instead characterized by a series of views that are incompatible or even incommensurable.

Accordingly, science does not always deal with the same set of problems. Rather the problems are subject to historical change. For example, Metzger highlighted the distinctiveness of chemical research in the 18th century by putting together a catalogue of questions scientists were asking at that time: Is light a material substance or a process? Are air and fire physical elements or merely instruments of chemical analysis and agents initiating chemical transformations? ⁸ And instead of concerning themselves with a question that was in retrospect quite important – why does the weight of metals increase during calcination – scientists in the early 18th century considered it much more important to investigate the relative percentages of sulphuric acid and phlogiston in sulphur or to try to synthesize sulphur from its component elements ⁹. To talk of absurdities here reveals a tendency to consider as nonsense what we don't understand ¹⁰. Gaining access to a theory, therefore, means, first, reconstructing how a specific problem was perceived. It also means, secondly, becoming familiar with generally accepted categories and concepts of the period. Only when we have fulfilled these conditions is it possible, thirdly, to understand, on the one hand, the appropriateness of that conceptual scheme for solving the problems it had itself posed and, on the other, how this scheme is embedded in the intellectual context of the period. The historian's aim must thus be to evaluate a theory first of all by the standards of its own period. This makes it necessary to understand « en quoi [chaque doctrine] satisfaisait aux aspirations intellectuelles de son époque » ¹¹.

This line of argumentation reveals how Metzger's hermeneutical approach is implied by her historicism. Hermeneutical efforts in understanding are necessary because scientific thinking in different periods is, as a matter of fact, fundamentally dissimilar. The supposed ontology of history suggests the methodology appropriate for

historical studies.

Reading Metzger helps us to understand not only how chemical doctrines interacted with views current at the time in philosophy, medicine or physics, but also to grasp the totality and harmony of the contemporary world-view¹². Science is here an integral part of a culture, yet both are subject to considerable historical change. That is the historicist aspect of Metzger's historiography of science.

c – Science as a Social Institution

A third aspect of Metzger's approach to the history of science is the emphasis placed on the reception of scientific theories and on viewing theories against the background of prior accepted beliefs. Metzger does not begin with important scientists. She is much more interested in the traditions they inherited or in the effects of their ideas on their contemporaries. Her target is never the individual thinker. She deliberately avoids any biographical detail and every bit of psychological analysis. The individual scientist never appears as an individual, but only as a representative of general ideas, an exponent, as it were, of a scientific tradition. Since her aim is to reconstruct « l'opinion moyenne »¹³, she is less interested in the genesis of individual conceptions than in the genesis of theories. Science is a *social institution*, and as such acquires an impersonal character.

These three aspects of Madame Metzger's approach to the historiography of science – the emphasis placed on a hermeneutical understanding of past ideas, the historicism, and the view of science as an impersonal enterprise – represent, when taken together, a marked departure from the highly individualistic view, current in the 19th century, that men make history. Similarly, they also represent a departure from the mania prevalent in the same century (and still later) of wanting to view the history of science in terms of precursors. According to Metzger's view, what should serve as a basis for understanding and judging historical evidence is not the up-to-date scientific textbook but the totality of science and the world-view as a whole of the period under study. With Metzger the standard the historian of science employs changes from the current state of science to the scientist's own culture: « Ce n'est pas en fonction de la chimie d'aujourd'hui que nous devons étudier le passé lointain de la science »¹⁴. Thus it appears not to be an exaggeration to see in Madame Metzger's works a *paradigm shift in the history of science*.

II. Hélène Metzger's Logic of Science

a – Historicism and Progress

It would be a mistake to assume that in H. Metzger's view the history of ideas is all what the history of science is about. History of science is not sufficiently characterized by the mere *development* of ideas, it exhibits experimental and theoretical *progress* in addition. In Metzger's eyes, Lavoisier's theory, for example, constitutes progress of both kinds¹⁵. Metzger considers science to be an enterprise whose aim is the acquisition of knowledge. Accordingly, the history of science reveals the stages of scientific progress and thus clears up the process by which knowledge is gained. In this vein, Metzger sees her own historical investigations as making a contribution to epistemology. By examining outdated and now rejected theories, she tries to illustrate this process of gain of knowledge, since those approaches which have now been surpassed once contributed to scientific progress. In short, revealing how we acquire knowledge is the aim, the history of science is the means: « Nous espérons rendre, par là, service au philosophe soucieux de savoir par quels procédés l'esprit humain parvient à la connaissance des phénomènes et des lois de la nature »¹⁶.

Besides describing Metzger's views on the means-end relation between history and philosophy of science, the last quotation reveals once more that for her there is scientific progress in whose course man acquires knowledge of the laws of nature. A more detailed discussion of Metzger's ideas on scientific progress requires reference to the methodological criteria she advocates and which I will present only in II. b. But nonetheless I will briefly outline here the conflict between the belief in progress in general and historicist convictions.

The aim of the historian of science is to penetrate and understand theoretical systems, to make himself the contemporary of the persons who created the theories. This aim, however, is difficult to harmonize with the perspective of someone judging the developmental aspects, i. e. qualifying a certain theoretical change as scientific progress. If the goal of the former is to reconstruct a system of theories as a unique entity, the aim of the latter is to show how every stage of development can be seen as part of a history of scientific progress whose norms transcend the particular theoretical approaches involved. Strictly speaking, historicism and a belief in progress constitute a dichotomy.

Metzger attempts to harmonize these two conflicting perspectives by qualifying her historicism. In fact, she has not taken the historicist approach to its extremes. In science, facts constitute a standard for judging theories. Mastering the facts is the first task of every doctrine. In the history of science, the relation of theories to empirical evi-

dence sets limits on the historicist approach. However, while data represent a means for assessing theories, they do not determine unambiguously their own theoretical description. Ever since Lavoisier, for example, the weight of the reacting agents before and after the reaction has been considered a « criterion of truth » (Metzger) in experimental chemistry. But before one weighs, one must first know what should be weighed¹⁷. This brings to light that in Metzger's view scientific investigations have to meet two conflicting demands. Scientific developments are characterized by a conflict between the necessity of dealing with facts and the orientation towards general ideas, whence a conflict between two contrasting perspectives within the history of science: the one historicist, the other tied to the concept of progress.

The last paragraph may have conveyed the impression that Metzger considered scientific data as being simply given, and that she only placed emphasis on the under-determination of theories by this unbiased experimental evidence. In fact, however, she recognized the « theory-ladenness » of facts, even if only in a restricted sense. In her view, theories do not bring about their own factual basis, but they are involved in the establishment of the relevant experimental evidence by guiding the *selection of important facts*:

Comment, en effet, un esprit qui aurait véritablement fait table rase de toute notion préalablement connue, de toute idée préconçue, saurait-il choisir le fait à observer, intéressant, important, dans l'expérience qu'il contemple au milieu des faits hétérogènes qui, toujours et partout, l'accompagnent?¹⁸

To select important and relevant facts out of the intricate jungle of observable phenomena is a legitimate task for theory. In this way, a theory influences, if not determines, its own experimental basis by staking out its domain of application. Thus it should be at least occasionally possible to relegate recalcitrant data either to another theory's domain of application or simply to the « background-noise » of « heterogeneous facts ». This partial self-determination of a theory's experimental basis, an aspect which Metzger clearly noticed, should have made her qualify her view that facts constitute a criterion of truth for theories.

To sum up, although observations constitute a kind of touchstone for theories, they cannot generate theories. There is a gap separating observation and theory, that must be bridged by the scientist's creative imagination and by preconceived ideas and heuristic guidelines.

Let me now pass to the meta-level of historical studies of empirical theories. Interestingly enough, Metzger holds that her approach to empirical theories is equally suited, *mutatis mutandis*, to characterize and clarify the aims and methods in the historiography of science. Accordingly, she distinguishes between two levels of historical investigation. The first concerns the problem of establishing the factual basis, i. e. « de sélectionner et de comprendre les documents »¹⁹, whereas the second involves orde-

ring all the documentary evidence into a clear and plausible story, i. e. « construire le monument historique »²⁰. The first problem can be tackled by a « méthode expérimentale »²¹, i. e. by trying various interpretative hypotheses in order to find out which of them fits a given text best. In Metzger's opinion, the best interpretative hypothesis actually does exist: the task of the historian is to « saisir le sens véritable des textes »²². Metzger is completely aware of the fact that it may be difficult to determine which is the best interpretation. As in the natural sciences, the experimental method inevitably involves uncertainties. The historian may make mistakes in chronology or rely on unauthentic texts, his interpretation may be uncautious or ill-considered²³, but these are problems he shares with his colleagues in the science department. History is a science like the other sciences, i. e. it differs from them only technically²⁴. Her belief in the existence of a unique interpretation of a text testifies to the Diltheyian origins of her hermeneutic approach. The difficulties involved in achieving this true interpretation are only a matter of technique, not of principle. The historian of science has to realize that although he may be unable to grasp an author's true intentions²⁵, this does not mean that his interpretation is determined by his own inevitable presuppositions.

A second level of historical investigation is necessary in order to classify and arrange the facts established on the first level: «... les faits dévoilés par l'historien ne sauraient par leur seul assemblage révéler la marche de l'esprit humain »²⁶.

As in the case of empirical theories, the historical facts do not themselves indicate a way to put them into a plausible order. And as in the case of empirical theories, it is only through preconceived ideas – now the historian's – that the assemblage of historical facts can be structured into a history of science which can reveal the progress of human thought about nature: «... nous croyons que si l'historien n'avait aucune idée préconçue en abordant son travail, ce travail deviendrait fastidieux »²⁷.

Without preconceived ideas the historian's work would only lead to a boring collection of facts. This second-level philosophical convictions are therefore necessary prerequisites if the parts are to combine into a coherent mosaic. These preconceived ideas cannot be dispensed with. But – and this is a very important idea – they can be *tested and improved*. Historical investigation may serve epistemological purposes by allowing one to apply epistemological theories to the actual historical course of the development of scientific practice: «... les théories de la connaissance scientifique ... trouvent un champ d'application nouveau dans la pratique de l'histoire de la pensée scientifique »²⁸.

This foreshadows Lakatos' proposal to use historical processes to test methodological theories. For Metzger, there is thus a relationship of mutual clarification and improvement between epistemological theory and historical study.

Metzger clearly recognizes that a given class of historical facts may be arranged in conformity with various sets of preconceived categories. But these categories are not all equally well suited. It is always possible to force history into a rigid philosophical framework. But it is also possible to detect that force has been used:

et sans doute le « tribunal de l'histoire » est, dans ce cas [the case of a Marxist historiography of science], obligé de se prononcer; mais il ne se prononce pas librement; il doit se contenter de montrer en accumulant les détails que le déterminisme décrété d'avance s'accorde avec la succession des faits; un habile historien de ces faits mettra cette conclusion hors de doute! ²⁹

In order to make the historical test of epistemological theories possible, the historical narrative should not be deliberately distorted by dogmatic constraints:

L'histoire des sciences, comme l'observation de laboratoire, doit être interprétée par notre esprit, interprétée d'une manière scrupuleuse, et sans être forcée d'aucune manière, pour pouvoir, en toute sagesse, être utilisée par le philosophe ³⁰.

For Hélène Metzger, then, the respective approaches of a scientist and of a historian of science both display essentially the same two-level-structure. With this thesis she extends her model of the structure of an empirical theory to embrace the domain of historical investigation too. This means that history has no special status apart from some technical peculiarities. On the first level, physical or historical facts can – with certain qualifications – be *derived* from nature or history. On the second level, ordering structures have to be *imposed* on these collections of facts in order to ensure a more or less adequate understanding.

At this point the question naturally arises concerning Metzger's own preconceived ideas: what are the ordering structures she herself applies to elucidate and classify the mass of historical evidence? I will argue that there are essentially two distinct sets of pertinent categories. One contains quasi-biological notions of scientific development (which I will discuss in III), the other consists of a conventionalist methodological theory that regards the simplicity of an empirical theory as an indication of methodological superiority.

b – Metzger's Criteria for Theory Appraisal

Metzger's criteria for theory appraisal and her stage model of theory development, both of which I will now discuss, can be inferred from some scattered remarks found primarily in her *Doctrines chimiques* and *Newton, Stahl, Boerhaave*. These remarks are scarce but they appear repeatedly whenever she is concerned with methodological problems. Yet although she refers to these implicit criteria in order to account for the development of pre-Lavoisier chemistry, she never uses them in her discussion of Lavoisier's work ³¹.

With these qualifications in mind, we can now say that in Metzger's view, science, in addition to having to conform to the facts, is also characterized by a search for the simplest theories possible. She considers striving for simplicity as the dominant factor in the history of science. This makes the evolution of science conform to a typical pattern of development: a simple idea is expanded into a theory which becomes increasingly complex and is finally replaced with another simple idea, so that the whole process continually repeats itself. I would like to illustrate this model of scientific growth by using Madame Metzger's own case studies.

Due to the state of theoretical anarchy in chemistry around the middle of the 16th century, each scientist, beginning at some arbitrary point, developed his own theory of chemical change. These theories were often intended to explain the whole universe. There was no commonly accepted frame of reference in which research could be conducted as a common enterprise³². Paracelsus and the Hermetics, striving to unify the multitude of conflicting approaches to chemistry, developed their own chemical theories out of this chaos. But in order to establish facts in a laboratory and to account for them, more was necessary than general principles. Concrete explanations were needed that could be achieved only through the addition of supplementary hypotheses. The increasing number of additional assumptions, however, soon began to push the fundamental hypothesis itself into the background. The discovery of new facts and, correspondingly, the invention of ever new auxiliary hypotheses so burdened the entire framework that it finally crumbled under its own weight:

*Les philosophies chimiques [...] étaient parvenues à un tel degré de complication qu'elles semblaient plutôt dues à des rêveries d'une imagination dérégulée et fantaisiste qu'au développement rationnel d'un principe fondamental; [...] la chute de ces anciennes philosophies [...] se serait produite d'elle-même sans aucune attaque de l'extérieur*³³.

No attack from outside, from rival theories, was necessary to bring about the fall of these chemical theories. Although there actually was a conflict between the rival approaches, it had no causal influence on the decline of the old doctrines. Their own complexity had turned them into dinosaurs bogged down by their own weight. The mechanistic philosophy of Lémery appeared once the reputation of the old explanations had faded; but its appearance had no causal connection with the decline of the doctrines preceding it, so that it is only a mere coincidence that it arose at this point in time. Structural chemistry now began to gain acceptance, seeking to account for the multitude of substances and the endless number of chemical reactions within the simple and harmonic approach of a mechanistic world-picture. And it strove to reduce the colourful multiform of phenomena to spatial configurations of particles and their motion alone.

But the initially simple mechanistic philosophy itself soon underwent increasing differentiation leading to an ever greater complexity. Further development of the ini-

tial basic ideas led to the formulation of numerous additional hypothetical assumptions and supplementary principles which finally gave the theory an « apparence romanesque »³⁴. Eventually, the initial principles could no longer support such an elaborate superstructure and the whole building with all of its baroque ornamentation caved in:

Et comme ces anciennes doctrines, il [le mécanisme] s'est effondré sous les poids de ses propres excroissances et de ses perfectionnements³⁵.

Mechanical philosophy was thus responsible for its own demise. For H. Metzger, the decline of the theory is brought about not by external but by internal factors. It is mere coincidence that Newton and Stahl inherited the meagre rest of the older doctrines at precisely that moment when mechanistic philosophy was on its way out:

Or, en même temps que la théorie mécanique perdait, *sans combat* [my emphasis], de son prestige [...] des nouvelles philosophies de la matière prenaient naissance³⁶.

Lémery's chemistry, bent with age, would have left the field willingly without waiting for a challenge from Newton's and Stahl's newly published writings. The new systems triumphed because of their uniformity and simplicity. Stahl provided a unified concept of combustion³⁷, and Newton developed a new theory of forces, which rejected the notion of a multitude of particle shapes in structural chemistry, at least in their function as a principle of explanation.

As could be expected, these conceptions were not able to escape the same fate either. The attempt to conceive of the manifold nature of chemical interactions in terms of forces of attraction – analogous to gravitation – exerted by specific substances, required that every pair of substances be ascribed a particular form of attraction. As a result, the formerly rejected complexity on the level of particle shapes now reappeared on the level of particle attractions:

La loi de gravitation universelle, pour rendre compte de la chimie, s'assouplissait en s'altérant; en douant chaque substance de propriétés spécifiques, [...] les savants [...] lui firent perdre sa pureté, de son homogénéité, de sa grandeur³⁸.

Not even Buffon's manoeuvres to save the purity of the notion of gravitation were successful. His attempt to prove that the different attractions were all the result of the same force of gravitation made it necessary to invoke again the shape of particles in order to account for the different chemical properties of specific substances. But this succeeded only by reviving the prior complexity of structural chemistry: « Les figures différentes ne mettent-elles pas autant de diversité dans le monde que les puissances d'attractions variables? »³⁹

Once again a theory inescapably succumbs to the same fate. This recurring scenario sufficiently illustrates H. Metzger's conception of the development of science, her kinematics, as it were, of research processes. Comprehensive ideas and metaphysical

conceptions succeed each other only after each has gone through a characteristic rise and fall pattern. The decisive parameter in this scheme of beginning and ending is the complexity of the theory woven around the core idea.

But what does Madame Metzger actually mean by the « complexity of a theory »? She offers two criteria. The first can be termed *internal complexity* and characterize theories that contain « [des] conjectures les plus artificielles, les plus compliquées »⁴⁰. It is easy to recognize that Metzger's concept of internal complexity refers to a surplus of *ad hoc hypotheses* within a theory. The second aspect of Metzger's concept of complexity is what I would like to call *external complexity*. This refers to the splitting up of a doctrine into a *multitude of variants*. Mechanical philosophy – as Metzger explains its demise – « au lieu de conserver sa belle et harmonieuse unité, s'éparpillait en une infinité de petites doctrines particulières souvent incompatibles entre elles »⁴¹. When a doctrine splits up, it is in fact degenerating, scattering its strength in a multiplicity of versions until it finally collapses from exhaustion.

By highlighting the forces that bring about scientific change, Hélène Metzger believes, it is possible to explain the dynamics, as it were, of scientific progress, i. e. not only to describe the theoretical changes kinematically, but also to explain their causes dynamically. Once we have taken notice of this conception of scientific change, it is possible to further clarify Metzger's two-level concept of historical studies. According to Metzger, it will be recalled, the first level of study in the history of science is the descriptive, hermeneutically inspired one, which reconstructs individual conceptions as seen through the eyes of those living at that time. Whereas this first level is *exegetic*, the second one – as far as methodological criteria are involved (i. e. apart from the quasi-biological approach to theory development I will discuss in III) – is based on the *logic of science* and attempts to *explain* the succession of systems which one has tried to understand hermeneutically. What previously was only a plausible story, is now being justified with respect to the general laws of scientific progress. Whereas on the first level one is concerned with the question why scientists at a given period consider one theory to be superior to the others, on the second level, one deals with those factors which *justify* the superiority of a theory in light of a particular methodology, i. e. in light of a particular metatheory of scientific change. Metzger, however, does not always clearly separate the two levels from one another. Instead, she mixes explanations belonging to the philosophy of science with the hermeneutic point of view, as if the studied scientists of the past had used Metzger's concepts of complexity in order to found their judgements. What she actually does, is trying to fit the scientists' theory-choices to her own methodological criteria. Scientists behaved *as if* in choosing between theories they had always Metzger's methodological criteria in mind. But certainly they did not actually do so. The methodological conceptions prevalent among scientists in the periods studied by Metzger were empiricist or rationalist, but certainly

not conventionalist ones. These scientists wanted to prove their theories by appealing either to the facts or to the light of reason. They were not content with such pragmatic notions of comparative superiority of theories as offered by Metzger's criteria. Concerning the methodological aspects, Metzger writes (generally unwittingly) rationally reconstructed history. Only once (to the best of my knowledge) does she indicate that she has shifted from a hermeneutic point of view to a « point de vue logique »⁴². On the whole her treatment conveys the impression that methodologically reconstructed history is being passed off as hermeneutically interpreted history. *Reasons* (or what appear to be such in the light of a particular methodology) are pretended to be *motives*.

The criteria H. Metzger offers for appraising theories make it clear that she cannot be regarded as a relativist. Someone adhering to a relativist position in philosophy of science does not acknowledge any difference of principle between the history of science and, say, the history of art. For a relativist there is no basis on which to compare objectively (i. e. without relying on such criteria as taste or allegiance to a metaphysics) the relative merits of two rival theories. In other words, neither the construction nor the assessment of a theory is fixed by a combination of the available facts with the prevailing methodological standards⁴³. This implies that for a relativist there is no possibility of talking of progress. Contrary to a relativist approach, however, Metzger does in fact assess methodologically the development of scientific theories. She employs such concepts as « theoretical progress » in science⁴⁴ and even refers to such notions as the « truth » of a theory. The doctrines of Lémery, Stahl and Boerhaave, for example, « contenaient des parcelles de vérité »⁴⁵. Similarly, on the meta-level of theories of history, Metzger explicitly rejects the idea that history is a simple mirror which only reflects the historian's own « spiritual image »⁴⁶. In other words, neither the scientific search for better theories nor the historical search for improved understanding and explanation are vain pursuits.

III. Metzger, Spengler, and Comparative Morphology

A still better understanding of H. Metzger's approach can be obtained, I believe, if we compare it to that of O. Spengler, with which it has some striking similarities. This is not to say that there was an actual influence; Spengler's idea of a comparative morphology of cultures was « in the air » and had already been expressed by others in a similar fashion. A brief sketch of Spengler's ideas reveals the extent to which they are analogous to Metzger's conceptions. According to Spengler, history consists of a number of individual cultures, each of which is characterized by a particular unified world-view. This world-view determines how men act and is thus the basis for a general conceptual orientation. Each of these cultures develops autonomously, i. e. it is not influenced by other

cultures but determines its own development. This development passes through a series of typical phases, to which Spengler refers metaphorically as the « four seasons ». Spengler treats cultures in analogy to biological organisms: they grow, mature and age. All that historiography can do is to elucidate their nature at a particular point in their development. The metaphor Spengler uses to characterize his metaphysics of history is the life cycle, a repetitive cycle of rise and decline. History is a chain of such cycles ⁴⁷.

If we now compare the view offered by Madame Metzger with that of Spengler, we recognize that her treatment of the development of theories is quasi-biological. She, too, regards theories as organically developing units, as coherent structures meaningful in themselves and subject to a process of growth, maturity and decline. She, too, *compares scientific theories morphologically*. Both share, moreover, a commitment to the thesis of autonomous development. Spengler's cultures develop independently of each other. And, as pointed out, an important aspect of H. Metzger's philosophy of science is that theories do not collapse as a result of serious competition or criticism, but because they become overburdened. What we find in both Metzger's and Spengler's meta-histories are (1) a *quasi-biological pattern of development*, linked with a conception of historiography as *comparative morphology* and (2) an assertion of *autonomous development*. These are the most significant parallels between Metzger's and Spengler's views ⁴⁸.

There are, however, also a number of significant differences. H. Metzger, for instance, gives alien modes of thought a much better chance of being understood than Spengler does. Again, she sees the development of science as a series of progressive advances. And, finally, she seeks to describe the driving forces behind scientific development. For Spengler there is only a fateful development and he does not consider the factors or conditions involved in cultural development; Metzger, by contrast, attempts to account for the development of science by describing a mechanism in which theories get ever more complex and are eventually replaced by simpler ones.

Metzger's « biological model » forms part of her own preconceived ideas, which she uses for structuring the history of science. These preconceived ideas are not derived from historical data, but imposed on them in order to make historical evidence intelligible. They are thus *a priori* in the relative sense that although they are not independent of any experience at all, they are yet independent of any historical evidence. This point can be made even stronger. Preconceived ideas are necessary presuppositions for the possibility of a historiography that transcends mere fact collecting. They are thus similar to notions of *transcendental character* in the Kantian sense. They make coherent historical accounts, if not historical experience, possible.

In the light of these considerations, the coherence in Metzger's thought becomes evident. Science strives at true theories and history strives at the correct reconstruction of these theories. The search for true accounts is in both cases only possible by relying on preconceived ideas, i. e. on *a priori* concepts.

MARTIN CARRIER

NOTES

* I am grateful to Prof. Dr G. Wolters for his helpful comments and to Mr S. Gillies for his help in improving my English style. My special thanks to the editor, Dr G. Freudenthal, for his valuable remarks. Manuscript completed March 1986.

1. *NSB*, p. 6.
2. *Ibid.*, p. 8; see also *PML*, p. 7.
3. *DC*, p. 342.
4. *l. c.*
5. *l. c.*, pp. 375-377.
6. *l. c.*, pp. 342-345.
7. For a further clarification of historicist views on history compare Riedel 1984.
8. *NSB*, pp. 8-10.
9. *DC*, pp. 399-410.
10. *l. c.*, p. 402.
11. *l. c.*, p. 342.
12. *l. c.*, p. 342.
13. *l. c.*, p. 9.
14. Metzger 1932, p. 40.
15. Cf. *PML*, p. 21.
16. *DC*, pp. 12; see also *PML*, pp. 8 and 23. The claim that it is possible to make contributions to epistemology by studying typical phases of development is also found in Piaget. What makes human understanding possible is a question that cannot be answered by meditative introspection or transcendental philosophical speculation, but can only be brought to light by the careful study of those processes that play a role in the development of conceptions about the world. The difference between Metzger and Piaget is that Metzger refers to the development of scientific theories, whereas Piaget considers the generalizable traits of mental development in children to be of special epistemological value.
17. Metzger 1932, pp. 40-41.
18. *NSB*, p. 89.
19. *MP*, p. 35.
20. *l. c.*
21. *l. c.*, p. 34.
22. *l. c.*, p. 35.
23. *l. c.*, p. 33.
24. *l. c.*
25. *l. c.*, pp. 45.
26. *l. c.*, p. 34 f.
27. *l. c.*, p. 34.
28. *l. c.*, p. 33; cf. also p. 104.
29. *l. c.*, p. 27.
30. *l. c.*, p. 106.

31. Cf. *PML*.
32. *DC*, pp. 24-27.
33. *I. c.*, pp. 290-291.
34. *I. c.*, p. 448.
35. *I. c.*
36. *I. c.*, p. 449.
37. *NSB*, p. 179.
38. *I. c.*, pp. 57.
39. *I. c.*, p. 60.
40. *DC*, p. 449.
41. *I. c.*
42. *NSB*, p. 60.
43. Neither the construction nor the assessment of a theory can be made unambiguous simply by referring to the empirical evidence. One reason is that other theories may exist which, although they are incompatible with that theory, can yet « save the phenomena » just as well. Thus the problem facing a theory of scientific rationality is whether there are methodological criteria (1) that allow for an unambiguous assessment of theoretical achievement when considered *in addition to* the available data and (2) that meet certain adequacy requirements. For this problem see also Carrier 1986a, Carrier 1986b.
44. Metzger 1932, p. 32; *PML*, p. 21.
45. *I. c.*, p. 40.
46. *MP*, p. 32; cf. also pp. 105-106.
47. For Spengler's views compare Dray 1967.
48. Metzger's autonomy thesis marks a sharp contrast to the thinking of A. Koyré. For Koyré, regardless of how inadequate a theory is, it is never given up in the absence of an acceptable alternative. « La pensée abhorre le vide », Koyré observes, « une théorie scientifique ne disparaît que si elle est remplacée par une autre. » (Koyré 1939, 181-182). The fact that an old doctrine is always succeeded by a new one waiting in the wings is for Koyré an indication of causal relationship, and not mere coincidence.

Bibliography

- M. Carrier, « Empirische Wissenschaft und methodologische Normen », in J. Klein and H. D. Erlinger (eds), *Wahrheit, Richtigkeit und Exaktheit* [=Siegener Studien 40 (Essen, 1986 a)], pp. 41-63.
- M. Carrier, « Wissenschaftsgeschichte, rationale Rekonstruktion und die Begründung von Methodologien », *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie*, 17 (1986 b), pp. 201-228.
- W. H. Dray, « Spengler, Oswald », in: P. Edwards (ed.), *Encyclopedia of Philosophy*, Vol. 7 (New York, London, 1967), pp. 527-530.
- A. Koyré, *Etudes galiléennes* (1939), (Paris, 1966).
- H. Metzger, « Introduction à l'étude du rôle de Lavoisier dans l'histoire de la chimie », *Archeion* 14 (1932), pp. 31-50.
- M. Riedel, « Historismus », in: J. Mittelstrass (ed.), *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*, Vol. 2 (Mannheim/Wien/Zürich, 1984), pp. 113-116.

History of Science and Criticism of Positivism: Meyerson's and Metzger's Views from a Present-Day Perspective

Hélène Metzger's contributions to the philosophy of science are decisively influenced by Emile Meyerson's philosophy ¹. Perhaps it is this influence which encouraged Metzger to try her hand at the topics she treated in her book *Les Concepts scientifiques* of 1926 ². Originally, I intended to discuss Metzger's philosophy directly. But upon further consideration I thought it would be better to make a detour via Meyerson and to see Metzger's ideas as the intersection of Meyersonian philosophy with the practice of a working historian.

Meyerson's work is not easily accessible to us today ³. Anyone who talks about the unity of scientific rationality as he did seems for us to be a little naive. On the other hand, there are other components of his thought which are the object of heated debates in present-day philosophy of science. What I have in mind is especially Meyerson's realism, his realistic interpretation of science.

In the following I would like to present the kernel of Meyerson's position, as I see it, and compare it with present-day « scientific realism » – as far as this is possible in a short paper. After having shown where Metzger deviates both from Meyerson and from scientific realism, I shall try to sketch a basic anti-realist alternative which results from the negation of Meyersonian and contemporary scientific realism. In this way I hope to obtain a coordinate system which allows me to locate the position of Metzger. I shall defend the viewpoint that Metzger's position is more akin to the anti-realist tradition which originated with positivism than to Meyersonian realism – Metzger's anti-positivist assertions notwithstanding.

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p.151-160.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

Meyerson held two fundamental theses about the nature of scientific theories:

1. Scientific theories are of an *ontological nature*, i. e. they are literally meant⁴. If, for example, a theory talks about unobservable atoms, the theory means that atoms really exist in the outside world.

2. Scientific theories *explain* the world to us *by identification*⁵. Science does not inform us only about superficial regularities, it aims to give us instead the real causes of the phenomena. And it gives us the causes in a special way by showing that the effect was already contained in the cause, that cause and effect can be identified with each other. To explain a phenomenon means then to recognize that nothing has changed in reality. The most striking examples for this can be found in the mechanistic tradition: There, every change, every phenomenon, is seen as the displacement of small particles⁶. This mode of explanation follows a tendency of our intellect that is *a priori* and can neither be suppressed nor changed.

In today's scientific realism we can find parallels to these two views. An influential version says that we have good reason for holding that the entities postulated by the theory exist, if we have good reason for holding this theory. If, e. g., a theory talking about unobservable elementary particles is highly confirmed, then we have good reason for holding that these particles really exist⁷.

Meyerson's second thesis also finds a parallel in scientific realism, although his doctrine of explanation by identification has been dropped⁸. But the present-day realist also bestows a special dignity on explanation. He says that if a theory explains a phenomenon, then we have good reason for the belief that this theory is true. And the surplus given by an explanation over a mere description consists precisely in establishing a connection between realms of phenomena which would otherwise appear totally disconnected by making use of the assumption of the existence of unobservable entities. Newtonian theory e. g. sees a connection between the fall of my pencil to the floor, the movement of the moon around the earth and the change of the tides – and this connection is established with the assumption of gravitation⁹.

I think that the similarity between Meyerson's position and scientific realism has become obvious. In both cases explanation bears the mark of truth. Yet, if we look more closely, we can also discern a fundamental difference (in addition to the fact that the identity-concept has been dropped as mentioned already above). The claims of scientific realism pertain to the relation of scientific theories to the world. They talk about the conditions under which our arguments about the world are valid. Meyerson on the other hand makes factual claims about actual scientific theories – claims which can be confirmed or disconfirmed empirically. For Meyerson the ontological and explicative nature of science is a *quaestio facti*, whereas for scientific realism it is a

quaestio iuris ¹⁰.

If there were nothing more to Meyerson's theory than the aforementioned claims, it would not be terribly interesting from a philosophical point of view. But Meyerson has a third thesis which supplies the desired view about the relation of the theory to the world. Surprisingly enough, this thesis does not reinforce the realism of the first two claims but rather revokes it. Meyerson says that nature is « irrational », i. e. that its intelligibility for us is limited, that we will never reach a complete explanation of nature. « The agreement », he says, « between the causal image and the phenomenon, between thought and nature, cannot be complete... Never will any theory whatsoever be simply true » ¹¹. Why this difference between thought and nature? Since we can rationally understand only what we can explain, i. e. what is invariable in space and time, and since nature is tantamount to change and variation, we shall only find intelligibility in our mental constructions but never in nature itself.

If we relate this third thesis of Meyerson to his first one it follows that we cannot really take the ontology of our theories seriously. This insight however does not change our tendency of constructing realistic theories, so that we shall end up in an « epistemological paradox », as Meyerson puts it ¹². Man's urge to ontology and explanation makes a fool of him.

Contrary to this view, contemporary scientific realism takes the realistic attitude much more seriously than Meyerson. The ontological commitment and the explanatory power of my theory are decided upon exclusively on the grounds I can present for its defense. For Meyerson, however, it is clear from the beginning that I shall never grasp nature, whatever I do.

Meyerson's realism and present-day realism also imply different views of the history of science. For Meyerson, history is a Sisyphean task. The only « progress », if this is still the right word, consists in the accumulation of new explanations and in the empirical decision between alternative explanations of the same phenomena. But nature, with its alterations and fluctuations, will always slide through our explanations.

For the scientific realist, however, the history of science is in the long run a success story: We accumulate new and better reasons for or against a theory in the course of time. That means, we can improve our knowledge of nature, we are successively approaching the truth.

II

After this comparison of two forms of realism let us now turn to Metzger's views. Metzger assumes, like Meyerson, that science makes ontological claims. On the basis of many historical examples she convinces us that scientific conceptualisation could not have worked and does not work without a realistic attitude ¹³. In respect to Meyer-

son's second thesis, however, her historical experience does not allow her to simply agree. It is true that she complies with the view that science is explanatory, but it is obvious for her that Meyerson's explanatory scheme cannot be the only one there is. First of all, Meyerson's view itself appears as the outgrowth of a special and limited tradition – it is a somewhat exaggerated Cartesianism¹⁴. Moreover, history is full of examples which show that, in addition to explanation by identification, there are many other spontaneous and *a priori* tendencies of the human mind to conceptualise our experience of nature¹⁵. This « diversification of the *a priori* », if you allow this expression, is already a weakening of Meyerson's doctrine. But it is more than a weakening when Metzger adds that the different spontaneous conceptualisations which underly our explanations can be incompatible with each other¹⁶. Meyerson's dream of the unity of human reason thus comes to an end.

Metzger's modification of Meyerson's second thesis is not without consequences with respect to Meyerson's third thesis. Although the scientist finds, according to Meyerson, that nature is only partially intelligible, he or she can at least be sure that the acquired partial intelligibility is universal, i. e. that every other scientist can share it in principle. This is not the case anymore in Metzger's system which also implies a different view of the limits of our understanding. This limitation could for Metzger just be the result of the contingent fact that mankind has hitherto not yet developed (or not yet developed far enough) the « right » spontaneous *a priori* tendency. In Meyerson's view, however, the difference between nature and thought is full of a tragic pathos. It is the irrationality of nature and the prison of our rationality that makes complete and final intelligibility necessarily and forever impossible.

We now have to examine the question whether Meyerson's first thesis is affected by Metzger's modification of Meyerson's second thesis. It is indeed my opinion that Metzger's view implies a profound revision of Meyerson's first thesis although Metzger herself was not aware of it or did not admit it. If one allows for alternative explanations of nature that can sometimes even be incompatible with one another but are at the same time equally entitled to claim the truth, then one has destroyed the trust in the ontological nature of a scientific explanation. Meyerson was convinced that such a destruction would never occur: « There is not, there cannot be, in the natural evolution of scientific theories, any phase where ontological reality would disappear, and at the same time the concept of conformity to law remain standing. Their disappearance is certainly *simultaneous* »¹⁷. But has not the « ontological reality » disappeared precisely when a scientific theory has reached its « Metzgerian phase », i. e. if it has become conscious of its own history and of the history of human thought in general? Is it possible to maintain a strict realism and acknowledge at the same time that other people might have the same right of claiming their different ontology? For Meyerson, this does not pose a problem since he does not allow for a sudden mutation of human

intelligence¹⁸. Metzger, however, is caught in a dilemma between historical relativism and explanatory realism.

I think that Metzger could escape this dilemma if she would accept help from the tradition of anti-realism. The wish to do justice to history has been a strong motive of many anti-realist attitudes. Take for example Ernst Mach who is – together with Auguste Comte – the positivist devil incarnate for both Meyerson and Metzger. According to Mach, it is the experience of history which deprives us of our realist naivety¹⁹. As soon as we take the history of our scientific conceptions seriously, the concept of legality, to use Meyerson's expression, has to replace that of causality.

Metzger followed Meyerson in blaming Mach for his supposed interdiction of the ontological interpretation of science and therefore of explanation and causality²⁰. Yet, Mach never wanted to prohibit anything nor to be normative about science. He wanted to give a reassessment of science which takes into account two observations: First, science had to revoke very often the existence of unobserved entities, as for example the existence of phlogiston was revoked. And second, the history of science shows that higher maturity of a quantitative science is correlated with a decrease in ontological content. At least since Fourier we have a victorious march of the differential equation in physics – a fact which even Meyerson would have to acknowledge nowadays²¹.

How could one characterise Mach's solution of Metzger's dilemma? What would be his alternative to Meyerson's three theses? I think he could phrase it like this:

1. Science is ontological only in what it says about the observable world. If a theory talks about unobservable elementary particles, for example, then this talk is not meant literally although a realistic manner of speaking is very useful for the progress of science. Unobservable entities are fictions.

2. The surplus an explanation gives over a description is its higher uniformity and simplicity.

3. Science aims to give a true account of the *relations* which hold between observables, i. e. an account of the laws of nature. If a law is empirically adequate it is a true representation of these relations.

Metzger's problem does not arise if ones subscribes to these three views. We can retain our realism perfectly as long as we talk of observable entities. And we can explain why the vocabulary of science which refers to unobservable entities has changed over time in many different ways: there can be external reasons like general inclinations of a period or of an individual to use one particular concept rather than another one, or there can be a more internal reason like the usefulness of a concept in organising our experience.

This would even harmonize perfectly with Metzger's view about the fruitfulness of analogies and other conceptualisations. Mach would completely agree with Metzger that science would cease to exist if one prohibited the use of analogies and of

hypotheses 22.

By referring to Ernst Mach's work I did not want to say that one can or should return to his views today. I wanted rather to point out that Meyerson's and Metzger's criticism does not do justice to his work.

III

The philosophy of science has experienced many changes since Mach's days. There was logical positivism which was later followed by an « historical turn ». It was also Metzger's thought which prepared the ground for this turn. And so it is not surprising that anti-realist thought has also changed since the days of Mach. Two developments are particularly relevant here: First, phenomenalism and, with it, verificationism, have proven to be impassable roads, and second, our way of talking about the observables is not unambiguous because our observation language is theory-laden.

Let me finish my paper by suggesting present-day anti-realist alternatives to Meyerson's three theses. My alternative theses seem to capture Metzger's intentions and take into account the aforementioned modifications of Mach's philosophy 23:

1. Scientific theories are ontological in a hypothetical way. I. e., they are literally meant but they do not claim that the unobservable entities they talk about really exist. They only say that the hypothetical assumption of their existence makes sense. An existential hypothesis can be shown to be true only by direct experience.

This formulation grants much more to realism than Mach would have liked. It says that theoretical terms are not fictitious. It takes into account the fact that the discovery of an unknown phenomenon or entity is very often prepared by theory. Under certain circumstances it makes sense to create a research program for the « discovery » of an entity whose existence is a hypothesis. It does not make sense to design a similar program for the discovery of fictitious entities.

2. Scientific theories are descriptions. An explanation is nothing but an empirically adequate description which is of use for a special pragmatic purpose. The explanatory role of a theory cannot be taken as an indication either of the truth of this theory or of the truth of the causes it may talk about.

This formulation grants much more to Mach than Meyerson would have liked. Explanation has lost its dignified nature. Even if the assumption of an unobservable entity nicely fits into everything else we know about the world, it cannot, however, lend plausibility to the belief that the theory is true. All we can say at best is that the theory is empirically adequate. The advantage over Meyerson's realism is that you can explain why our talk of causes is context-dependent and therefore not historically invariant.

3. The conformity of a theory with nature is measured by its empirical adequacy

and not – as realism would have it – by its explanatory success.

In claiming that these three anti-realist theses are close to Metzger's view I am making use of the fact that both Metzger and present-day anti-realists believe that the language of science is not fictitious and yet that incompatible ontologies are possible. They also admit that one and the same experience can find very divergent and yet adequate explanations and conceptualisations. And neither position accepts explanation by identification as the only possible kind of explanation beyond which there is only unintelligibility.

I have presented short sketches of several positions: Meyerson's philosophy, contemporary scientific realism, Mach's positivism and a version of present-day anti-realism. I have argued that Metzger belongs to the anti-realist tradition of Ernst Mach although she was convinced that her position is much closer to that of Meyerson and the realist tradition.

MICHAEL HEIDELBERGER

NOTES

1. Emile Meyerson's (1859-1933) principal work is his *Identité et Réalité*, Paris: Alcan, 1932 (1st ed. 1908, German translation by Kurt Grelling, Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1930; engl. translation by Kate Loewenberg 1930, repr. New York: Dover, 1962). Further works: *De l'Explication dans les sciences*, Paris: Payot, 1927 (1st ed. 1922); *La Déduction relativiste*, Paris: Payot, 1925 (1st ed. 1924, engl. trans. by D. A. and M. A. Sipfle, Dordrecht: Reidel, 1985 [Boston Studies in the Philosophy of Science 83]); *Du Cheminement de la pensée*, 3 vols., Paris: Alcan, 1931; *Réel et Déterminisme dans la physique quantique*, Paris: Hermann, 1933; *Essais*, Paris: Vrin, 1936.

2. This is Metzger's principal contribution to the philosophy of science. Other philosophical reflections are contained in many of the book reviews she has written. For her relation to Meyerson cf. CS, pp. 149 ff. and her article « La philosophie d'Emile Meyerson et l'histoire des sciences » (1929), in MP, pp. 95-106. She has dedicated NSB of 1930 to Meyerson.

3. There are some excellent reviews of Meyerson's *Identité et Réalité* which were of special importance to me in preparing this paper: Alexandre Koyré, « Die Philosophie Emile Meyersons », *Deutsch-Französische Rundschau* 1931, 4, pp. 197-217; Albert E. Blumberg, « Emile Meyerson's Critique of Positivism », *The Monist* 1932, 42, pp. 60-79; Hans Hahn, « [Review of] Emile Meyerson, Identität und Wirklichkeit », *Monatshefte für Mathematik und Physik* 1930, 37, pp. 31-33 and Harald Höffding, « Emile Meyerson's erkenntnistheoretische Arbeiten », *Kant-Studien* 1925, 30, pp. 484-494.

4. « Le caractère ontologique de l'explication scientifique est indélabile », *Identité*, p. 440 (German ed. p. 408, Engl. p. 385), cp. also pp. 411, 419 ff. (Germ. pp. 380, 388 ff., Engl. pp.

360 f., 366 ff.) and chapter XI in general. « Il est impossible de faire de la science sans affirmer implicitement cette existence ontologique d'objets », *Explication*, p. 546. Cp. also p. 7 and *Déduction*, ch. II.

5. « Le principe d'identité est la véritable essence de la logique, le vrai moule où l'homme coule sa pensée », *Identité*, p. 37 (Engl. p. 43, Germ. p. 35), *Explication* ch. V, esp. p. 182 f., *Essais* p. 184.

6. That means: change is explained away. This comes very close to Kant's first analogy of experience: « Bei allem Wechsel der Erscheinungen beharrt die Substanz, und das Quantum derselben wird in der Natur weder vermehrt noch vermindert » (B 224). Meyerson's version: « Le monde extérieur, la nature, nous apparaît comme infiniment changeant, se modifiant sans trêve dans le temps. Cependant le principe de causalité postule le contraire: nous avons besoin de comprendre, et nous ne le pouvons qu'en supposant l'identité dans le temps. C'est donc que le changement n'est qu'apparent, qu'il recouvre une identité qui est seule réelle. Mais il y a là, semble-t-il, une contradiction. Comment pourrai-je concevoir comme identique ce que je perçois comme divers? ... La possibilité de cette conciliation repose évidemment sur la nature particulière de notre concept du déplacement. Le déplacement est et n'est pas un changement. » *Identité*, p. 98 f. (Germ. p. 93, Engl. p. 92 f.)

7. The « influential version » stems from Wilfrid Sellars, *Science, Perception and Reality*, New York: Humanities, 1961, p. 91. On Realism in general see: E. A. Mackinnon (ed.), *The Problem of Scientific Realism*, New York, 1972 and Jarrett Leplin (ed.), *Scientific Realism*, Berkeley etc.: Univ. of California Press, 1984. The most outspoken current alternative to scientific realism is Bas C. van Fraassen's constructive empiricism. See his book *The Scientific Image*, Oxford: Clarendon, 1980.

8. I think that quantum mechanics poses insurmountable difficulties for any attempt to retain Meyerson's special concept of explanation. Meyerson's *Réal et Déterminisme* (note 1 above) does not help very much in this respect. He thinks that the conception of an object in quantum mechanics is only a temporary deviation from the classical conception. « Le physicien des quanta, en tant que physicien, pense très certainement en réaliste, ne peut penser qu'en réaliste. Mais le substrat de son réel – qui, étant censé revêtir simultanément deux aspects contradictoires, ne peut être véritablement conçu sous aucun des deux – manque à tel point de contour précis qu'il semble constamment prêt à s'évanouir, à se dissoudre dans le néant » (p. 48). See also Catherine Chevalley, « Meyerson's conception of the quantum irrationality », paper presented at the XVIIIth Internat. Congress of History of Science, Berkeley, Cal. 1985.

9. In this argument, the realist makes use of the so-called « principle of common cause ». This principle was first stated by Hans Reichenbach. For a present version see Wesley C. Salmon, *Explanation and the Causal Structure of the World*, Princeton: Princeton Univ. Press, 1984, chap. 6. See also Lorenz Krüger's criticism of van Fraassen's conception: « Empirismus oder Realismus – Eine Alternative in der Wissenschaftstheorie? », *Der Mensch und die Wissenschaften vom Menschen*, G. Frey and J. Zelger (eds.), Innsbruck: Solaris, 1983, vol. 2, pp. 569-587.

10. See esp. Meyerson's *Essais*, pp. 101 f., 148-150. Cp. also Joseph Lalumia, *The Ways of Reasons: A Critical Study of the Ideas of Emile Meyerson*, London: Allen & Unwin, 1966, chap. I.

11. *Identité*, pp. 469 and 471 (German ed. p. 435, Engl. p. 407 f.). See also p. 325 f. (Germ.

p. 301, Engl. p. 286).

12. *Explication*, chap. XVII: « Le paradoxe épistémologique ».

13. E. g. *CS*, p. 158 f. On p. 159 f., Metzger shows convincingly that this is even true of Duhem, the arch-instrumentalist.

14. « La conceptualisation substantialiste ... n'est qu'une étape jalonnant la route infinie que parcourt l'esprit humain en cherchant à acquérir une vision satisfaisante du monde », *CS*, p. 77; see also pp. 152 f. and 194; also: « La philosophie d'Emile Meyerson », *MP*, p. 104 and her « [review of] Emile Meyerson, *Essais* », *MP*, p. 110.

15. In *CS* Metzger attempts to treat some eleven different ways of concept formation; see the schema on p. 13 f. and pp. 12 f., 63 f. and 145. In Kuhn's terms one could say that Metzger tries to classify the types of paradigm that spring up in the formation of a science (i. e. in the phase which Kuhn called the « pre-paradigm » period).

16. *CS*, pp. 7, 12 and 145. The similarity between Metzger's conception of « incompatibility » and Thomas Kuhn's « incommensurability » is striking. Both Metzger and Kuhn suggest that logic does not permit to choose between incompatible conceptualisations resp. incommensurable paradigms. See *CS*, p. 12 and Kuhn's *Structure of Scientific Revolution*, 2nd ed., Chicago: Univ. of Chicago Press, 1970, p. 150. Kuhn acknowledges his debt to Metzger in *Structure* on p. vi, referring to Metzger's chemical work. He also mentions Meyerson's *Identité* as « particularly influential » in his thinking.

17. Meyerson, *Identité*, p. 440 (Germ. ed. p.408, Engl. p.385).

18. In « La philosophie d'Emile Meyerson » Metzger stresses the anti-revolutionary character of Meyerson's philosophy: « Malgré les révolutions apparentes ou réelles des doctrines scientifiques, il n'y eut pas de mutation brusque de l'intelligence humaine » in Meyerson's philosophy (*MP*, p. 98). « M. Meyerson s'est appliqué à établir... qu'entre la science d'hier et la science de demain ..., il n'y avait pas, il ne pourrait y avoir de coupure, de mutation logique véritable » (*Ibid.*, p. 104). On another occasion, Metzger accuses Comte and Mach of committing the same error as Meyerson: « Les positivistes qui se sont aperçus des transformations des doctrines scientifiques ont voulu mettre désormais la science à l'abri de toute révolution brutale » (*MP*, p. 143). The last sentence in Meyerson's *Explication*, p. 703, reads: « Tout le monde, toujours et en toute circonstance, a raisonné et raisonne encore selon un mode essentiellement invariable ».

19. See e. g. Ernst Mach, *Die Principien der Wärmelehre*, 3rd ed., Leipzig: Barth, 1919 (1st ed. 1896), pp. 388 and 400. For Mach, the history of a thought constitutes a stricter and more complete justification for this thought than any exhibition of its logical connections with other thoughts. See Mach, *Erkenntnis und Irrtum*, 5th ed., Leipzig: Barth, 1926, repr. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1980, p. 223.

20. Metzger criticizes Mach's philosophy in *CS* in the chapter on « L'interprétation des concepts par le nominalisme scientifique », pp. 145-176 without however mentioning his name. In *Archeion* 1935, 17, pp. 332-334 and 421-423 (*MP*, pp. 165-167) she criticizes the ahistorical attitude of the Vienna circle (at the occasion of the famous Congrès international de philosophie scientifique at the Sorbonne 1935 and of the publication of some works of Vienna circle members in French). (See also note 18 above.)

21. See Mach, *Wärmelehre* (note 19 above), p. 142 f. On p. 115, Mach calls Fourier's theory

of heat conduction a « physikalische Mustertheorie » which is not founded on a hypothesis, i.e. on the assumption of the activity of unobservable substances, but on observable facts. On the meaning of « hypothesis » in this sense see Mach, *Erkenntnis und Irrtum* (note 19 above), pp. 232-250 (chapter « Die Hypothese ») and pp. 278 f. and 455.

22. Mach has many discussions of the role of analogies in science; see esp. the chapter « Ähnlichkeit und Analogie als Leitmotive der Forschung », in *Erkenntnis und Irrtum*, pp. 220-231, also p. 215 and *Wärmelehre*, pp. 362 f. and 403.

23. This part of my paper is heavily influenced by van Fraassen's constructive empiricism (see note 7 above). There is a collection of essays on van Fraassen's philosophy: Paul M. Churchland, Clifford A. Hooker (eds.), *Images of Science*, Chicago: Univ. of Chicago Press, 1985.

Epistémologie des sciences de la nature et herméneutique de l'histoire des sciences selon Hélène Metzger

Introduction

Le but de cet essai est limité : décrire et analyser les idées d'Hélène Metzger sur la méthode des sciences de la nature d'une part, et sur la méthode de l'histoire des sciences d'autre part. La pensée d'H. Metzger, on le verra, forme un tout cohérent : ce sont les mêmes idées épistémologiques qui fondent ses vues sur les sciences de la nature et sur les sciences humaines, dont l'histoire des sciences.

La structure de l'essai reflète celle de la pensée d'H. Metzger : nous exposerons deux thèses fondamentales d'H. Metzger, dont l'une fonde l'autre. La première, porte sur *l'épistémologie des sciences de la nature* : elle affirme qu'un ensemble donné de faits ne détermine jamais une seule théorie à même de les expliquer, de sorte que dans toute théorie scientifique, dans tout « passage » de faits à une théorie, intervient nécessairement la subjectivité du savant. Cette thèse a pour première conséquence la définition de la tâche qu'assigne H. Metzger à l'histoire des sciences : comprendre la subjectivité des savants étudiés, décrire l'émergence des théories scientifiques à partir des perspectives de leurs auteurs. De plus, la thèse sur la nature du savoir scientifique fonde une deuxième thèse fondamentale portant, elle, sur la nature du savoir en histoire des sciences. Selon cette deuxième thèse, de même que la subjectivité du savant intervient nécessairement dans la genèse d'une théorie scientifique, de même la compréhension de cette subjectivité à travers les textes qui en sont issus fait nécessairement intervenir la subjectivité propre de l'historien. En tant que thèse sur les conditions de possibilité de l'interprétation et de la compréhension des textes, c'est une thèse herméneutique, en particulier : une thèse sur *l'herméneutique de l'histoire des sciences*.

On voit donc la symétrie qui commande la réflexion d'H. Metzger : la même struc-

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 161-188.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

ture de base que décèle l'investigation épistémologique dans les sciences de la nature, l'analyse herméneutique la révèle également dans l'histoire des sciences. Appliquée à elle-même, la réflexion devient autoréflexion, l'épistémologie trouve son prolongement dans l'herméneutique.

Cet essai laissera entièrement en suspens toutes les questions concernant les relations entre H. Metzger et son milieu intellectuel. En effet, H. Metzger était en contact direct et suivi avec quelques-uns des philosophes français les plus marquants de l'entre-deux-guerres : Lucien Lévy-Bruhl (son oncle), Emile Meyerson, Léon Brunschvicg et, plus tard, Alexandre Koyré. De même, elle faisait partie intégrante de la communauté des historiens des sciences parisiens – Henri Berr, Abel Rey, Pierre Brunet, Aldo Mieli, pour ne mentionner que quelques-uns. Situer les idées d'H. Metzger dans leur contexte historique, comprendre sa démarche d'historienne et de philosophe comme une réponse à des problèmes qui furent discutés autour d'elle, serait donc certainement une tâche digne d'intérêt. Néanmoins, dans cet essai nous nous concentrons exclusivement sur certaines idées d'H. Metzger elle-même : nous nous efforçons d'en dégager les prémisses, d'en révéler l'unité, et d'en expliciter les conséquences et la portée; nous passerons sciemment sous silence des parentés entre certaines des idées d'H. Metzger et celles d'autres penseurs.

PREMIÈRE PARTIE

Pour une épistémologie de la découverte scientifique : le rôle de l'*a priori* dans la constitution des sciences de la nature

I

L'histoire des sciences n'est pas, pour H. Metzger, un champ de recherches historiques parmi d'autres; son engagement dans cette discipline, et engagement il y eut, dérive d'une conviction profonde que l'investigation du cheminement de la pensée scientifique revêt une importance cruciale pour notre conception de l'homme. En effet, selon H. Metzger l'histoire des sciences a pour tâche de contribuer à l'élaboration d'une théorie de l'esprit humain : il ne s'agit pas, en histoire des sciences, de tenir un registre de découvertes, mais de s'efforcer de comprendre comment l'homme est capable de faire des découvertes. « S'il était démontré, dit H. Metzger, que l'histoire des sciences ne pouvait avoir d'autre résultat que de satisfaire une curiosité certes légitime mais philosophiquement stérile [...], eh bien, je cesserais immédiatement de

m'adonner à l'histoire des sciences »¹.

Cette approche, d'inspiration anti-positiviste, de l'étude de l'histoire des sciences a pour base un postulat épistémologique fondamental appelé aujourd'hui la thèse de la sous-détermination. Due à Pierre Duhem et élaborée plus récemment, au moyen d'une analyse logique rigoureuse, par W. v. O. Quine², cette fameuse thèse affirme que pour tout ensemble de faits observationnels, il existe un nombre indéfini de théories à même de les expliquer. Les faits empiriques ne sauraient, à eux seuls, « imposer » au savant qui tâche de les expliquer, une seule théorie : optant pour une théorie plutôt que pour une autre (logiquement aussi légitime que la première), le scientifique opère – consciemment ou non – un choix. Or, s'il n'y a pas une logique contraignante conduisant des faits à la théorie, si la situation est toujours celle d'un « flottement » (pour employer le terme qu'utilisait H. Metzger), il y a nécessairement d'autres éléments, non expérimentaux, qui interviennent dans la formation d'une théorie. « Certaines formes de doctrines, dit H. Metzger, dérivent autant de l'expérience et de l'observation que de la mentalité du chercheur »³. Autrement dit : à l'origine de toute théorie se trouve, d'après H. Metzger, un élément *a priori*, subjectif, et il incombe à l'historien des sciences de le révéler.

La tâche de l'histoire des sciences est donc de reconstituer le cheminement qui conduisit le savant d'autrefois, des données dont il disposait, à la théorie qu'il invente pour les expliquer : cela, du moins, est l'objectif des historiens des sciences qui adhèrent à ce qu'H. Metzger appelle *la méthode philosophique en histoire des sciences*.

Selon H. Metzger, en effet, la tâche principale de l'historien des sciences est d'étudier les processus par lesquels se forment les idées scientifiques, « de capter la pensée à l'état naissant, [...] la pensée qui surgit dans le penseur à l'instant précis où, en quelque sorte, il s'éveille à elle »⁴. Comment atteindre ce but lorsque seuls des *textes*, des textes scientifiques de surcroît, nous sont disponibles? H. Metzger croit qu'en se faisant, autant qu'il se peut, « le contemporain des savants dont il parle », l'historien peut mobiliser en lui une « sympathie active », lui permettant de « pénétrer dans la pensée créatrice d'autrefois ». Il lui est ainsi possible de décrire « les ressorts profonds » (expression chère à H. Metzger) qui sous-tendaient la pensée des auteurs étudiés et qui animaient leurs théories.

Or, après l'invention d'hypothèses, vient leur contrôle et leur mise à l'épreuve : H. Metzger distingue entre la pensée expansive (ou spontanée) d'une part, et la pensée réfléchie de l'autre. La première est l'élément imaginatif, créatif et innovateur de la pensée; dépendant des *a priori*, elle est à l'origine des hypothèses et des théories : « Comment la pensée spontanée s'orientait-elle donc quand une chose ou un phénomène a accaparé son attention? N'irradie-t-elle pas des innombrables velléités d'hypothèses autour du fait central qui actuellement l'intéresse? »⁵ La pensée expansive, qui « va toujours de l'avant dans toutes les directions » en envisageant de multiples structures

qui peuvent être imposées à la réalité, se trouve au centre des efforts de l'historien : « on cherchera à reconstituer, à revivre en soi-même, à défaut d'autre réactif, la pensée active et féconde »⁶ à l'origine d'une oeuvre scientifique achevée.

La pensée réfléchie constitue l'autre composante du processus scientifique : elle incorpore, pour ainsi dire, les canons de la logique, de la méthodologie scientifique et de la rationalité; elle critique les hypothèses proposées, les rejette ou les admet. La théorie scientifique qui passe dans le domaine public, le produit final tel qu'on le trouve dans les publications scientifiques, ressort donc d'un va-et-vient entre l'impulsion de la pensée expansive et les contrôles exercés par la pensée réfléchie.

Le couple « pensée expansive » et « pensée réfléchie » s'apparente évidemment à la distinction classique entre le contexte de la découverte et le contexte de la justification. La possibilité de les distinguer analytiquement était soutenue explicitement par les philosophes des sciences et acceptée implicitement par la plupart des historiens des sciences, avant que les thèses de Kuhn et de Feyerabend n'en questionnent la validité. Or, c'est le contexte de la justification qui était (et qui est toujours pour une large part) au centre de l'intérêt : peu nombreux sont ceux qui, philosophes ou historiens, se soient appliqués à l'étude du contexte de la découverte; il relève, affirmait-on, du domaine de la psychologie individuelle et, de ce fait ne se prête pas à la théorisation. Il convient donc de souligner que la démarche d'H. Metzger va à contre-courant de cette tendance quasi-générale, car elle vise précisément et surtout les processus créatifs par lesquels les théories sont inventées. Tout en accordant aux procédures de vérification et d'élimination de « mauvaises » théories leur importance, H. Metzger s'intéresse à des questions d'un autre ordre : ce sont les *a priori* intervenant dans la formation des théories scientifiques, les problèmes concernant l'origine des idées et des concepts scientifiques, qui sont au centre de ses préoccupations.

II

Quelle est donc l'origine des hypothèses? Quelle en est la source d'inspiration? H. Metzger distingue en fait (sans toutefois l'énoncer explicitement) deux types d'*a priori* intervenant dans la formation des théories scientifiques (ou, du reste, non scientifiques) et qui se situent à deux niveaux différents de généralisation : ces *a priori*, qu'elle qualifie de « réactions intellectuelles élémentaires », sont (1) d'une part des formes de pensée, ou des concepts, que l'on retrouve dans toutes les cultures et toutes les époques et (2) d'autre part des formes de pensées, ou des concepts, qui sont spécifiques à une culture donnée à un moment historique précis. Considérons-les dans cet ordre.

(1) Une des idées épistémologiques les plus intéressantes d'H. Metzger, explorée en

particulier dans son ouvrage *Les Concepts scientifiques* (1926), est la suivante : pour expliquer la réalité, l'entendement humain a recours à certaines formes constantes de la pensée, formes donc qui sont *a priori* et qui sont omniprésentes dans l'histoire de la pensée, scientifique ou non. Considérons, à titre d'exemple, une de ces formes *a priori* : elle revêt un intérêt particulier car en mettant en évidence, selon H. Metzger, la parenté entre la pensée scientifique et d'autres formes de la pensée, elle éclaire sous un jour nouveau les origines de la pensée scientifique.

Un des principes fondamentaux auxquels fait appel l'intelligence humaine pour expliquer des phénomènes auxquels elle est confrontée, soutient H. Metzger, est que « les semblables agissent sur les semblables »⁷. Ce principe, qui découle de ce qu'elle nomme « analogie agissante », était à la base, par exemple, des pratiques médicales de la Renaissance, fondées sur la doctrine de la correspondance entre microcosme et macrocosme; il était également à l'origine de certaines théories chimiques postulant, au XVII^e et au XVIII^e siècles, que seuls des corps ayant une composante commune peuvent réagir ensemble; il sous-tendait enfin et surtout la loi de l'attraction universelle qui semble ainsi « à certains égards, dérivée de doctrines vieilles comme l'humanité »⁸.

H. Metzger avance la thèse, très originale, selon laquelle le principe de l'analogie agissante est identique à la fameuse « loi de participation », par laquelle Lucien Lévy-Bruhl croyait pouvoir caractériser « la pensée primitive ». Ainsi, d'après H. Metzger, la pensée d'un Paracelse d'une part, et la conception, d'autre part, d'une ethnie africaine, selon laquelle ses membres sont à la fois des humains et des perroquets rouges, sont, au fond, deux manifestations d'une seule et même tendance fondamentale – d'un même *a priori* – de l'esprit humain. De même, la loi de l'attraction universelle, elle aussi, « titre son origine psychologique de ces participations mystérieuses si fréquentes d'après M. Lévy-Bruhl dans la pensée primitive ». Ainsi, le grain de vérité que contient la légende de la pomme de Newton – la pomme « qui par sa chute aurait découvert la similitude ou mieux l'identité de la pesanteur des corps vers la terre et de la gravitation des astres » – tient à son rôle éventuel de source d'inspiration : ce que la pomme eût pu faire, c'est « activer une tendance fondamentale de notre esprit qui cherche à unifier par un lien physique et mental les choses apparemment fort différentes »⁹.

Les systèmes de pensée qui émergent sous la seule impulsion de la pensée expansive sont les systèmes « primitifs » et mystiques. Là, en revanche, où, comme dans la science moderne, les théories ont été formalisées, leur origine dans la pensée spontanée a été occultée par la pensée réfléchie : seul l'historien des sciences peut en détecter les traces. Tous les systèmes de la pensée se situent donc dans un continuum entre ces deux extrêmes : l'ensemble des systèmes explicatifs du monde – « scientifiques » et « primitifs » – forment, pour H. Metzger, une continuité.

H. Metzger s'oppose ainsi à deux philosophies de l'histoire. D'une part, elle refuse la conception positiviste, qui, tout en acceptant l'idée d'une certaine continuité entre les systèmes de pensée, situe cette continuité sur le plan de l'accumulation successive de faits. D'autre part, elle rejette la théorie non continuiste de Lévy-Bruhl, selon laquelle la pensée « prélogique » des « primitifs » diffère fondamentalement de la pensée scientifique : « Ce que M. Lévy-Bruhl a appelé *prélogique* en étudiant la mentalité primitive [...] n'est en somme que la pensée expansive allant de l'avant »¹⁰. Pour H. Metzger « l'esprit humain est toujours et partout semblable à lui-même dans ses caractères fondamentaux »¹¹.

La question, notons-le en passant, est toujours d'actualité. Récemment, un article remarquable et fort original de l'anthropologue Robin Horton a de nouveau lancé un débat sur le sujet¹². Se plaçant à un niveau épistémologique d'analyse (et employant, en particulier, des notions empruntées à la philosophie analytique des sciences), Horton défend l'idée que les systèmes de pensée africains sont une forme de science comparable à la science moderne. Les thèses de Horton furent le sujet de nombreuses critiques, à partir de perspectives diverses¹³. Dans ce contexte, l'approche d'H. Metzger pourrait se révéler toujours féconde : car si, à l'instar de Horton, H. Metzger assigne aux systèmes de pensée traditionnelle une fonction *cognitive* et si elle en affirme la continuité avec la science moderne, elle se distingue pourtant de Horton en situant cette continuité sur le plan des formes de pensée, des concepts employés et du contenu des théories. La démarche d'H. Metzger rejoint ainsi le problème posé par Horton et elle pourrait contribuer à créer un rapprochement entre histoire des sciences et anthropologie.

Ajoutons enfin, que le postulat de l'unité de la pensée humaine fonde la théorie herméneutique d'H. Metzger. En effet, selon H. Metzger l'historien des sciences est capable de comprendre les textes scientifiques du passé et de saisir les *a priori* à l'origine des théories parce que toute pensée étrangère chevauche en partie la sienne. C'est donc l'hypothèse de l'omniprésence de certains *a priori* qui assure à l'historien (de même qu'à l'anthropologue) qu'aucun langage n'est « incommensurable » avec le sien et qu'il n'y a pas de systèmes de pensée auxquels il n'ait accès.

(2) Des *a priori* d'un autre ordre dépendent de la culture et de l'époque : certaines caractéristiques d'une théorie scientifique sont, à l'instar des lettres, des arts, etc., des « projections variées d'un même état d'esprit ». De là s'explique l'existence présumée d'un « style » commun à différents aspects de la culture d'une époque. Par exemple, la philosophie de Descartes, la psychologie de Comenius, l'éloquence de Bossuet, l'architecture du Château de Versailles, la chimie de Lémery, « se ressemblent par une communauté d'inspiration ». H. Metzger tente d'appliquer à l'histoire des sciences la thèse de Taine selon laquelle « une oeuvre littéraire, scientifique ou artistique n'est pas isolée, qu'elle est fonction de l'ensemble social et humain dont elle dépend et qui

l'explique »¹⁴.

Comment se produit cette unité de style? H. Metzger propose l'idée selon laquelle la pensée – l'invention de théories, la rédaction de discours, la réflexion philosophique etc. – dépendrait des « *a priori* en puissance » : ces *a priori* sont certaines « dispositions de l'esprit » qui « s'actualisent » en notions ou en idées lorsqu'elles entrent en contact avec la réalité que le savant tâche d'appréhender¹⁵. Or si l'on suppose que les *a priori* en puissance dépendent de l'« état d'esprit » d'une époque, d'un *Zeitgeist*, on aura une explication de l'unité du style intellectuel : les œuvres littéraires, les créations artistiques et les théories scientifiques ne seraient que les actualisations des mêmes *a priori*, en contact avec différents aspects de la réalité.

L'idée est peut-être séduisante, mais elle se heurte à une difficulté cruciale : en quoi, *précisément*, le style du Château de Versailles est-il identique à celui de la chimie de Lémery? Comment décrire cette unité présumée de « style » de contenus de natures différentes? Comment mettre en évidence l'existence des *a priori* en puissance? Ces problèmes, qui intriguent toujours de nombreux historiens et qui se trouvent au centre de toutes les tentatives de fonder une sociologie de la connaissance, demeurent non résolus. H. Metzger, elle aussi, a reconnu que ses intuitions sont loin d'être une théorie : « sans doute peut-on sans danger affirmer [...] que l'évolution des lettres, des sciences et des arts est déterminée partiellement par les conditions humaines du 'moment'. Cela sans doute reste bien vague... »¹⁶.

La notion de « tendances fondamentales » de l'esprit propres à une culture et à un moment donnés conduit H. Metzger vers une remarque intéressante : on peut espérer, dit-elle, qu'une science qui se développerait dans une civilisation autre que l'euro-péenne, une civilisation dont les *a priori* seraient nécessairement différents, donnerait lieu à des hypothèses qui n'auraient pas pu surgir ailleurs : ainsi « il serait possible qu'un éveil de l'Orient nous apporte de nouveau de belles et bienfaisantes lumières si ce dernier, sans rien abandonner de lui-même, savait assimiler l'esprit expérimental qui a caractérisé l'effort de l'Occident moderne en matière de science »¹⁷. Cette idée, on le sait, continue d'intriguer nombre de savants et de philosophes.

Pour résumer : selon la conception anti-positiviste d'H. Metzger, l'histoire des sciences a la tâche d'étudier non les « apports définitifs à l'ensemble du savoir » de différents savants, mais « la perspective scientifique, [...] l'orientation de leur mentalité »¹⁸. Avec la doctrine des deux *a priori*, H. Metzger esquisse les contours d'une théorie de la découverte scientifique, théorie qui, pour elle, est un premier pas sur le chemin que devrait emprunter l'épistémologie.

III

De toute épistémologie découlent – explicitement ou non – des implications pour la politique à l'égard de la science : des perspectives différentes sur les conditions de possibilité de la science conduisent le plus souvent à des vues différentes sur ce qui serait souhaitable pour l'éducation scientifique. H. Metzger, elle aussi, a été amenée à formuler quelques observations et recommandations d'ordre pratique concernant la place de la science au sein de la société.

Selon H. Metzger, nous l'avons vu, ce sont les *a priori* de la pensée expansive qui sont à l'origine des hypothèses scientifiques. A elle seule, la pensée réfléchie ne saurait être créatrice : « elle a besoin d'être greffée sur un sauvageon pour devenir véritablement productrice ». Ainsi, le jour où la pensée métaphysique disparaîtra, ce jour verra aussi la fin de la science : de là, l'opposition d'H. Metzger au positivisme logique de l'Ecole de Vienne qui implique « la désagrégation de l'*a priori* »¹⁹. Au contraire : les jeunes scientifiques, soutient H. Metzger, devraient être éveillés au rôle de l'*a priori* dans la formation de la science et ils devraient être encouragés à laisser le champ libre à leur imagination. Sa propre vision de l'histoire des sciences, dit H. Metzger, implique l'exigence d'« une refonte totale de notre éducation intellectuelle... [qui] donnerait aux jeunes savants [...] en même temps qu'une vision plus nette de leur tâche, de meilleurs moyens pour parvenir à faire progresser la science »²⁰. On trouve ici, notons-le en passant, un argument important en faveur de l'introduction de l'histoire des sciences dans le curriculum scientifique.

Le maintien et le développement de l'activité scientifique revêtent, pour H. Metzger, une importance capitale. La science est une activité de la raison, et sa tâche primordiale est d'*éclairer* l'homme : « l'histoire des sciences est l'histoire de la libération de notre âme par notre propre raison »²¹; la valeur de la science en tant que source de technique passe en deuxième place seulement. Or le progrès de la raison n'est jamais chose acquise : la civilisation et, partant, la science, sont « constamment menacées d'un retour offensif de la barbarie »²².

H. Metzger considère que l'existence de la science dépend d'un « esprit scientifique » lequel est toujours contingent. Le progrès scientifique est tout sauf inévitable, comme paraissent le croire les positivistes. « Les progrès du savoir », demande H. Metzger de façon toute rhétorique, « vont-ils de soi avec une sorte d'automatisme plus ou moins accéléré par les circonstances? » Dans une société de laquelle « l'esprit scientifique » serait absent – une société qui se serait écartée du mouvement de l'*Aufklärung* – la science cesserait d'exister : il y serait encore possible d'apprendre et d'utiliser la science sur le plan pratique, mais un véritable progrès de la science ne pourrait plus avoir lieu.

Ces réflexions amènent H. Metzger à considérer en quelques mots le spectre d'une

société en possession du savoir-faire scientifique, mais dans laquelle l'« esprit scientifique » se serait éclipsé. C'est sans nul doute à l'Allemagne nazie qu'elle songeait lorsqu'elle écrivait en 1936 :

« Nous pensons que le progrès [de la science] est essentiellement périssable, qu'il peut effectivement périr et que rien sauf une attention vigilante et une sorte de vertu ne peut garantir nos sociétés civilisées contre un retour offensif de la barbarie des temps primitifs. Et comme cette nouvelle barbarie recevrait en héritage l'ensemble de l'acquis industriel offert par la science, elle serait particulièrement redoutable et dangereuse »²³.

Huit ans plus tard, à Auschwitz, au regard de la barbarie scientifiquement industrialisée, H. Metzger devait être témoin et victime de la réalisation de ces paroles prophétiques.

Le problème qu'évoque ici H. Metzger est crucial : c'est celui de la relation entre la raison et les sciences de la nature, entre progrès et progrès scientifique. Certes, l'idéalisme d'H. Metzger est très loin d'être à même de pouvoir saisir ce problème auquel les années 30 ont confronté de nombreux penseurs. Edmund Husserl est plus perspicace qu'H. Metzger lorsqu'il constate, en 1935, la dissociation entre la science galiléenne de la nature d'une part, et la réflexion philosophique sur l'existence humaine d'autre part, et lorsqu'il soutient, de manière diamétralement opposée à H. Metzger, que le scientifique est « au plus, un technicien extrêmement génial de la méthode [scientifique] »²⁴ : selon cette sombre vision, la production du savoir scientifique pourra, en principe, se poursuivre dans n'importe quel ordre social et climat culturel. Venant d'un horizon intellectuel tout différent, le sociologue Robert K. Merton s'interroge sur le même problème : en affirmant l'existence d'une *profession* scientifique, c'est-à-dire d'un rôle social du scientifique, distinct de celui du philosophe, il rejoint en fait la thèse de Husserl; il s'en distingue pourtant en soutenant que « le système social de la science » ne peut exister que là où s'est établie une certaine compatibilité entre les normes et les valeurs de la science et celles de la société environnante²⁵. Chez les philosophes de l'École de Francfort, enfin, notamment chez Habermas, le rapport entre science et *Aufklärung* est devenu un problème central : soutenant que l'avancement des sciences n'implique nullement une « libération de l'âme humaine », Habermas maintient que la confiance dans la science et dans sa méthode relève d'une idéologie – le scientisme – qui *entrave* en fait la poursuite de la libération; sciences de la nature et raison sont des entreprises distinctes et indépendantes²⁶.

Sans aucun doute nous ne pouvons plus, aujourd'hui, croire avec H. Metzger à l'unité fondamentale de la science, à un lien entre l'avancement des sciences de la nature et la « libération de l'âme humaine », entre le pouvoir de dominer la nature physique et la capacité de faire de la raison le fondement de l'organisation sociale. Les réflexions de Husserl, de Merton et de Habermas, entre autres, ainsi que cinquante années d'histoire récente, concourent à montrer que la recherche scientifique est deve-

nue une activité professionnelle parmi d'autres, déterminée par sa propre dynamique et dissociée du mouvement de l'*Aufklärung* auquel était liée son origine. Nous constatons ainsi que les conceptions d'H. Metzger sur la place de la science dans la société et sur l'identité entre « esprit scientifique » et raison étaient déjà périmées au moment même où elle écrivait. Pourtant, ses intuitions à l'égard du rôle possible de la science dans la société industrialisée étaient perspicaces et clairvoyantes : elles dérivent de l'idéal platonicien du savoir, idéal qui fournissait à H. Metzger les « ressorts profonds » de son travail d'historienne et d'épistémologue.

DEUXIÈME PARTIE

Vers une herméneutique de l'histoire des sciences : le rôle de l'*a priori* dans la constitution du savoir historique

I

Écrire l'histoire des sciences est pour H. Metzger, une activité intimement liée à la réflexion épistémologique sur les sciences : nous avons vu, en effet, que la méthode historiographique d'H. Metzger – celle qu'elle appelle « la méthode philosophique dans l'histoire des sciences » – se fonde sur ses idées concernant la nature épistémologique de la connaissance scientifique. Or les réflexions épistémologiques d'H. Metzger ne se limitent pas aux disciplines dont elle écrit l'histoire, elles prennent pour objet aussi l'historiographie des sciences elle-même. H. Metzger s'efforce de rendre explicite sa propre méthode d'historienne et de la juxtaposer à d'autres; elle est ainsi amenée à se prononcer sur l'épistémologie sous-jacente à l'histoire des sciences.

Si, depuis Koyré et Kuhn, l'épistémologie non-positiviste des sciences de la nature est devenue presque un lieu commun, il est toujours rare que les historiens des sciences réfléchissent sur les fondements méthodologiques de leur propre discipline, qu'ils fassent l'épistémologie de l'histoire des sciences en même temps que l'histoire des sciences. En particulier, on ne trouve guère des historiens des sciences pour s'aventurer – comme l'a fait, nous le verrons, H. Metzger – à étendre leur philosophie non positiviste de la connaissance jusqu'à l'appliquer aussi au savoir historique, y compris le leur. Les tentatives d'H. Metzger qui vont dans ce sens méritent donc que l'on s'y attarde.

Le point de départ des réflexions d'H. Metzger sur la méthodologie de l'histoire de la pensée scientifique est de nouveau la thèse de la sous-détermination. Confronté à un

ensemble de documents, l'historien se trouve dans une situation identique, du point de vue logique, à celle d'un savant confronté à un ensemble de phénomènes physiques ou chimiques : « De même que le savant peut donner diverses interprétations des faits qu'il a décidé d'étudier, de même l'historien des sciences peut donner diverses interprétations des textes qu'il a décidé d'utiliser pour la construction qu'il projette »; donc : « l'histoire est, comme la théorie scientifique elle-même, une construction de l'esprit »²⁷. H. Metzger applique, de façon réflexive, la thèse épistémologique de la sous-détermination, qui a son origine et qui tire sa confirmation de ses recherches sur l'histoire des sciences, au travail historique lui-même.

De même que le passage de faits à une théorie dépend, chez le scientifique, du concours d'un *a priori*, de même la construction historique à partir de faits requiert, elle aussi, l'intervention d'un *a priori*. De plus, puisque sa tâche est de saisir et de décrire l'*a priori* qui est à l'origine des théories scientifiques, l'historien des sciences fera nécessairement appel à sa propre subjectivité pour pouvoir pénétrer la subjectivité dont une théorie est issue : « il ne faut pas hésiter à employer une méthode partiellement *a priori* pour étudier l'*a priori* »²⁸. De cette réflexion, H. Metzger tire des conclusions concernant la nature même du savoir historique:

« L'analyse établit qu'en toute rigueur le subjectif ne peut être séparé de l'objectif »²⁹.

Par conséquent,

« l'historien qui a pris conscience de sa propre méthode [est empêché] de prétendre à une objectivité absolue qui imposerait à jamais la certitude de ses conclusions [...]. Le tribunal de l'histoire n'a pas une compétence absolue et [...] n'est aucunement qualifié pour rendre une sentence sans appel »³⁰.

Ces quelques phrases témoignent d'une philosophie de l'historiographie des sciences qui est d'une originalité et d'une hardiesse remarquables. Pour la résumer en un mot : H. Metzger s'oppose à l'« illusion objectiviste » des historiens, à cette épistémologie naïve, le plus souvent non explicite, qui consiste à penser que l'on peut décrire l'histoire « wie es eigentlich gewesen ». Pour nous rendre compte de la portée de l'épistémologie non objectiviste du savoir historique que nous propose H. Metzger, il convient de la situer dans l'histoire de la pensée. Nous considérerons donc brièvement les réponses que la philosophie a apportées à la question concernant la possibilité d'atteindre des interprétations objectives de textes.

II

L'interprétation d'un texte – peut-elle être, ou aspirer à être, *objective*? L'herméneutique classique – la discipline philosophique dont l'objet est la réflexion sur la méthodo-

logie et l'épistémologie de l'interprétation de textes – a apporté une réponse positive à cette question. Très récemment, cependant, Hans-Georg Gadamer a développé la thèse selon laquelle toute interprétation se fait nécessairement à partir d'une perspective qui est propre à l'interprète. Suivre l'exposition que donne Gadamer de l'histoire de l'herméneutique et de ses propres vues nous permettra de situer les idées d'H. Metzger par rapport à une tradition qu'elle ne connaissait certes pas, mais qui porte précisément sur les problèmes qui l'ont préoccupée et qui permet de saisir l'originalité de ses vues ³¹.

Bien que l'on trouve des textes de caractère herméneutique dans toutes les époques et notamment après la Réforme, on considère Friedrich Schleiermacher (1768-1834) comme le père fondateur de l'herméneutique en tant que domaine distinct de recherche philosophique, domaine visant à donner un fondement théorique à la pratique de l'interprétation en théologie et en philosophie ³². Contre l'idée traditionnelle d'une interprétation qui viserait une *vérité* cachée, recelée dans un texte (par exemple, la vérité révélée, dans la Bible), Schleiermacher pose comme objectif de l'interprétation la compréhension d'une *pensée étrangère* : il ne s'agit pas, selon lui, de comprendre, à travers le texte, un état de fait objectif extérieur, mais l'individualité de la pensée d'un auteur. Schleiermacher soutient que l'on ne peut comprendre des idées d'autrui que si l'on prend en compte leur *formation*. L'interprétation d'un texte est fondée, d'après lui, sur un « comportement divinatoire, une transposition de l'interprète dans la constitution de l'auteur tout entière; elle requiert de l'interprète qu'il saisisse « l'enchaînement intérieur » de la composition de l'oeuvre, qu'il reconstitue l'acte créatif. La compréhension est donc une réaction visant la production originaire » ³³. Pour mener à bien sa tâche, l'interprète doit se mettre à la place du lecteur d'autrefois et situer la pensée interprétée dans le contexte global de la vie de l'époque : « il faut comprendre un édifice d'idées comme un moment dans le contexte global de la vie d'une personne » ³⁴. Ce contexte étant cependant toujours d'une variété infinie, la compréhension ne saura se faire par le seul entendement : l'interprète pénètre la pensée étrangère à l'aide du sentiment (*Gefühl*) lui permettant « une compréhension directe de sympathie et de communauté d'esprit » ³⁵.

La parenté de ces idées avec les postulats de la « méthode philosophique dans l'histoire des sciences » d'H. Metzger est évidente : à l'instar de Schleiermacher, H. Metzger demande que l'historien des sciences se fasse « le contemporain des savants dont il parle », qu'il saisisse « la pensée à l'état naissant » et qu'il tienne compte de l'ensemble du milieu intellectuel de l'époque; pour l'un et l'autre, le but de l'interprétation est la subjectivité d'un auteur telle qu'elle se manifeste dans un texte.

Cette parenté entre une herméneutique des textes littéraires ou philosophiques – des pures créations de l'esprit – et une herméneutique des textes scientifiques du passé – des textes qui ont pour objet la nature physique – pourrait étonner : les objets dans les textes littéraires ou philosophiques ne sont-ils pas entièrement subjec-

tifs, existant uniquement dans l'esprit, tandis que ceux des textes scientifiques existent réellement dans la nature? Or c'est précisément parce qu'H. Metzger s'oppose au positivisme sur le terrain de l'épistémologie des sciences de la nature, que cette proximité peut s'établir : se fondant sur la thèse de la sous-détermination, H. Metzger considère les théories scientifiques comme des créations de la « pensée expansive » et non comme le résultat d'une découverte de « faits » existant en soi. L'herméneutique d'H. Metzger, vise donc, précisément comme celle de Schleiermacher, la pensée d'autrui, son acte créatif. La démarche d'H. Metzger révèle ainsi que le problème herméneutique ne peut se poser à l'historien des sciences qu'à partir d'une épistémologie non positiviste des sciences de la nature. Nous reviendrons sur cette conclusion, d'une importance capitale dans notre contexte, dans la suite.

III

Passons maintenant à la question de l'objectivité de l'interprétation : l'interprète qui se transporte dans la situation de l'auteur sujet de son étude, peut-il parvenir à une compréhension objective de sa pensée?

Ce problème n'a pas été abordé explicitement par Schleiermacher. Le premier à s'attaquer aux questions épistémologiques de l'herméneutique était Wilhelm Dilthey (1833-1911) qui s'est donné la tâche de compléter la critique kantienne de la raison pure par une critique historique. « Le but de la réflexion de Dilthey, écrit H.-G. Gadamer, était toujours de légitimer, en tant que science objective, la connaissance de ce qui est conditionné historiquement, et cela, malgré le conditionnement historique (de l'historien) lui-même »³⁶. D'une part, dit Dilthey, les historiens

« soumettent personnes historiques, mouvements de masse et tendances à leur jugement, lequel est conditionné par leur individualité, par la nation à laquelle ils appartiennent, l'époque où ils vivent. Même là où ils croient procéder sans présuppositions, ils sont déterminés par cet horizon; toute analyse des concepts d'une génération passée, ne motive-t-elle pas dans ces concepts des éléments issus des présuppositions de cette époque? »³⁷.

D'autre part, la notion même d'une science historique requiert que cette subjectivité soit surmontée :

« toute science contient, en tant que science, l'exigence de la validité universelle. S'il doit y avoir des sciences humaines [*Geisteswissenschaften*] au sens strict de science, c'est le but qu'il leur faut se fixer toujours plus consciemment et d'une manière toujours plus critique »³⁸.

C'est l'opération mentale de *Sichhineinversetzen*, qui consiste à se transporter à l'intérieur d'un auteur et de son oeuvre, qui permet d'atteindre l'objectivité de la compré-

hension : l'historien revit (*nacherleben*) les expériences de son sujet et parvient ainsi à créer, mentalement, une simultanéité avec lui. Le fossé qui sépare l'historien de son sujet – les différences d'époque, de culture, de présuppositions – se trouvent alors surmontées : la pensée étrangère devient familière, l'interprète peut repenser les idées de l'auteur étudié exactement comme celui-là les a pensées; le texte que nous tâchons de comprendre nous révèle l'opinion de son auteur telle qu'elle était. Aussi, la pensée d'autrefois peut être qualifiée de « donnée » – de « fait » – historique, se prêtant à être constatée objectivement par tout historien ³⁹.

Ces idées établissent, pour Dilthey, l'équivalence épistémologique entre les sciences humaines et les sciences de la nature. Pour lui, commente Habermas,

« revivre l'expérience est dans une certaine mesure l'équivalent d'observer. [Ces deux opérations] garantissent, semble-t-il, la reproduction d'un immédiat dans la conscience solitaire purifiée de toute interférence simplement subjective. L'objectivité de la connaissance est alors définie par l'élimination de ces influences perturbatrices. [...] Dilthey lie l'objectivité possible de la connaissance dans les sciences humaines à la condition d'une simultanéité virtuelle de l'interprète et de son sujet. En face [dit-il] 'de l'éloignement dans l'espace ou de la différence de langage [la connaissance historique] doit se transporter dans la situation d'un lecteur de l'époque et du milieu de l'auteur'. La *simultanéité* remplit dans les sciences humaines la même fonction que la réitérabilité de l'expérience dans les sciences de la nature : l'interchangeabilité du sujet de la connaissance est garantie » ⁴⁰.

Les idées de Dilthey n'ont pas seulement été partagées par toute la tradition herméneutique classique, mais elles ont également explicité la conception que se faisaient de leur métier des générations d'historiens. Nous pouvons ainsi commencer à entrevoir la portée des thèses d'H. Metzger, le poids de la tradition à laquelle elle s'oppose. En effet, si le *Sichhineinversetzen* de Dilthey correspond très précisément à « se faire le contemporain du savant dont on parle » d'H. Metzger, si ces deux philosophes se disent donc partisans de la même *méthode historique*, leurs *interprétations épistémologiques* de cette méthode sont pourtant opposées : là où Dilthey soutient l'objectivité de l'interprétation d'un texte, H. Metzger insiste, au contraire, sur le fait que l'élément subjectif, l'horizon personnel propre à l'interprète, est constitutif de l'interprétation : selon elle, nous l'avons vu, la thèse de la sous-détermination implique que même dans l'interprétation des textes scientifiques « le subjectif ne peut être séparé de l'objectif ».

Les idées d'H. Metzger sur l'élément subjectif constitutif de toute interprétation s'apparent à celles de Gadamer. Elles sont, à mon sens, suffisamment intéressantes et hardies pour que nous tâchions de les approfondir. A cette fin, nous suivrons la critique qu'adresse Gadamer à l'herméneutique objectiviste de Dilthey : considérer la trame à partir de laquelle Gadamer formule sa critique et mettre le doigt sur les prémisses et les implications de cette critique, nous mettra en mesure de reconnaître à sa juste valeur la nouveauté et l'audace de la réflexion d'H. Metzger.

III

L'herméneutique de Gadamer est l'application, aux problèmes de la méthodologie et de l'épistémologie des sciences humaines, de réflexions métaphysiques dans la tradition phénoménologique, celle de Husserl et de Heidegger notamment. Une analyse exhaustive des vues de Gadamer et de leur contexte philosophique dépasserait de loin le sujet aussi bien que ma compétence. Aussi nous bornerons-nous à en esquisser quelques points principaux.

Le point de départ de Gadamer est la critique de l'objectivisme, critique inspirée par la phénoménologie de Husserl⁴¹. Le concept husserlien de *Lebenswelt*, en particulier, s'oppose à la notion d'un monde se prêtant entièrement à l'objectivation scientifique; il se réfère au monde « vécu » au sein duquel nous sommes insérés avec une attitude naturelle et qui constitue « le terrain préalable à toute expérience », l'horizon dans lequel se constitue toute science. Se rapportant nécessairement à la subjectivité, la notion de *Lebenswelt* est historique par essence, elle s'oppose à tout objectivisme. De fait, la critique husserlienne de l'objectivisme s'étend jusqu'aux sciences de la nature : selon Husserl, plutôt que de considérer les sciences de la nature, ainsi que leur objectivité présumée, comme un *fait* dont il faut s'accommoder, il incombe au philosophe de retracer et d'éclaircir le cheminement de l'idéalisation qui en est constitutive. Ainsi, non seulement les sciences humaines, mais même les sciences de la nature, sont marquées, d'après Husserl, d'une « historicité absolue ».

Le problème a été rendu plus radical par Heidegger⁴² : selon ce dernier, ce n'est pas uniquement la conscience humaine qu'il faut considérer dans son historicité, mais le *Dasein* humain lui-même : pour Heidegger, la temporalité est « l'horizon de l'Être », et c'est à partir de cette base qu'il faut interpréter les notions de vérité et d'histoire. Cette métaphysique donne lieu à une conception de la compréhension qui s'écarte radicalement de celle de Dilthey, et même de celle de Husserl : « L'analyse heideggerienne de la temporalité du *Dasein*, estime Gadamer, a montré de façon convaincante, selon moi, que comprendre n'est pas un mode de comportement parmi d'autres, mais le mode d'être du *Dasein* lui-même »⁴³. En effet, la temporalité du *Dasein* signifie, pour Heidegger, que sa structure même est une structure d'anticipation, ce qui implique, selon Gadamer, que la structure du processus d'interprétation dans les sciences humaines doit également être caractérisée par l'anticipation⁴⁴. Concrètement cela veut dire que les attaches historiques de l'interprète – ses liens avec sa culture, ses mœurs et sa tradition – se manifestent nécessairement dans le comprendre lui-même : l'interprète approche un texte toujours avec une anticipation de son sens, avec des préjugés qui émanent de ses temporalité et historicité propres : « Quiconque veut comprendre un texte a toujours un projet. Dès qu'il se dessine un premier sens dans le texte, l'interprète anticipe un sens pour le tout ». Le processus de la compréhension

revêt donc une structure circulaire, car « à son tour ce premier sens [du texte] ne se dessine que parce qu'on lit déjà le texte, guidé par l'attente d'un sens déterminé »⁴⁵.

Heidegger appelle cette structure circulaire inhérente au comprendre *le cercle herméneutique*, et c'est dans le sens que lui attribue Heidegger que Gadamer trouve le point de rupture avec l'herméneutique classique :

« La description du cercle herméneutique et sa fondation existentielle par Heidegger représentent [...] un tournant décisif. Certes, il était bien question de la structure circulaire de la compréhension dans la théorie herméneutique du XIXe siècle, mais toujours dans le cadre de la relation formelle de la partie et du tout, et par égard à son reflet au plan subjectif, à savoir l'anticipation pressentie du tout, suivie de l'explication du détail. Selon cette théorie, le mouvement de va-et-vient de la compréhension se déroulait au contact du texte et s'arrêtait quand la compréhension du texte était parfaite. En plein accord avec cette perspective, la théorie de la compréhension atteint son apogée dans la doctrine de Schleiermacher de l'acte divinatoire par lequel on se transfère entièrement dans l'auteur et, dans cette position, on dissout tout ce qui, dans le texte, est étranger ou étrange. Dans la description que fait Heidegger au contraire du cercle, la compréhension du texte reste déterminée en permanence par le mouvement anticipant de la précompréhension. Le cercle du tout et de la partie ne s'annule pas dans la perfection du comprendre, il y trouve au contraire sa réalisation plénière »⁴⁶.

La compréhension constitue donc un mouvement incessant le long du cercle herméneutique; elle est « le jeu complémentaire du mouvement de la tradition et du mouvement de l'interprète » :

« toute révision du projet anticipant repose sur la possibilité de lancer un nouveau projet de sens; des projets rivaux de remaniement peuvent se présenter côte à côte jusqu'à ce que se dégage de façon plus univoque l'unité du sens; l'interprétation débute avec des concepts préalables, que remplaceront ensuite des concepts plus appropriés. Le processus décrit par Heidegger est donc le renouvellement incessant du projet qui entretient le mouvement de compréhension et de l'interprétation »⁴⁷.

Dans la conception de l'interprétation que partagent Heidegger et Gadamer, la distance temporelle séparant le texte étudié de l'historien n'est donc pas, comme le concevait l'historicisme, un hiatus qu'il faut surmonter, mais, tout au contraire, une condition constitutive de toute interprétation. Les implications de cette conception sont profondes : l'interprétation « est, en réalité, un processus illimité. On ne se contente pas d'éliminer les sources d'erreur à mesure qu'elles apparaissent, de façon à filtrer le sens véritable en le dégageant des impuretés de toute sorte. Il naît sans cesse de nouvelles sources de compréhension qui révèlent des rapports de sens insoupçonnés »⁴⁸. Toutes les interprétations, émanant d'horizons culturels ou historiques divers, sont – à condition d'être cohérentes – également légitimes : « il n'y a pas d'autre 'objectivité' ici que la confirmation qu'une préconception peut recevoir au cours de son élaboration »⁴⁹. Et Gadamer de conclure : « il suffit de dire que, par le seul fait de comprendre, on com-

prend autrement »⁵⁰.

Il convient de souligner la portée de cette conclusion et de la philosophie qui la sous-tend. Notons, sur un premier plan, que dans la perspective de Gadamer, l'interprétation ne vise plus la subjectivité d'un auteur, c'est-à-dire, sa structure mentale et ses intentions. On postule, au contraire, que le texte possède un sens propre, qui, autonome par rapport à l'auteur, est l'objet de l'interprétation⁵¹. L'interprète « naïf » peut, bien entendu, continuer à croire qu'il ne fait que lire « ce qui est écrit là », que le but de son travail est la reconstitution d'une pensée étrangère, ou la description de l'histoire « wie es eigentlich gewesen ». En vérité, cependant, il construit, à partir de *textes autonomes*, des interprétations dans lesquelles sa propre structure existentielle intervient nécessairement.

Notons maintenant, sur un deuxième plan et en suivant les analyses de Gadamer lui-même, que l'herméneutique qui s'inspire de Heidegger constitue une rupture avec le principe fondateur même de la pensée occidentale depuis la Renaissance et l'*Aufklärung* : l'opposition aux préjugés, l'idée qu'une connaissance véritable suppose qu'aient été reconnus comme tels et surmontés les préjugés. Cette idée, on le sait, fonde aussi bien la notion de la science moderne de la nature (pensons à Francis Bacon et à Descartes), que la notion de science historique⁵². Or, affirme Gadamer, « le dépassement de tous les préjugés, cette exigence globale de l'*Aufklärung*, se révélera être lui-même un préjugé dont la révision fraiera la voie à une compréhension appropriée de la finitude qui domine non seulement notre être, mais également notre conscience historique »⁵³.

Nous sommes en mesure, maintenant, d'apprécier la hardiesse et la portée radicale des vues historiographiques d'H. Metzger. En effet, il a fallu, nous venons de le voir, la métaphysique d'un Heidegger pour que naisse, au sein de la pensée herméneutique, l'idée que les préjugés constituent non une entrave à l'interprétation, mais au contraire une condition de possibilité du comprendre. Cette idée, diamétralement opposée à toute la tradition philosophique depuis l'*Aufklärung*, est précisément celle qu'énonce H. Metzger.

En effet, la thèse de la sous-détermination implique, d'après H. Metzger, que, dans l'historiographie comme dans les sciences de la nature, tout édifice théorique, du fait même qu'il transcende les « données » (les « faits »), est nécessairement une construction commandée par des *a priori* : ce sont des *a priori* dont dépend le choix entre le nombre indéfini, soit d'interprétations que peut supporter un ensemble de textes, soit de théories qui expliquent un ensemble de données physiques. Plus précisément : selon H. Metzger, la réflexion d'un savant est orientée par des *a priori* restreignant le choix entre les alternatives logiquement possibles. Or ces *a priori* correspondent très précisément aux préjugés, ou à l'« anticipation », de Gadamer, d'où la parenté de leurs conclusions.

Rappelons, en effet, la thèse d'H. Metzger selon laquelle « l'analyse établit qu'en toute rigueur le subjectif ne peut être séparé de l'objectif », l'interprétation d'un texte comportant nécessairement « un facteur personnel, subjectif [...], qu'il est impossible d'éliminer complètement ». « Autant – exige H. Metzger – le reconnaître franchement que de le nier *a priori* ». Il ne faut pas, soutient-elle, « se révolter contre la nature des choses » et aspirer à « atteindre une objectivité fantôme placée en dehors du monde comme en dehors de la science »⁵⁴. Le message radical que comporte ces mots ne diffère évidemment en rien de la conclusion de Gadamer citée plus haut : « il n'y a pas d'autre 'objectivité' ici que la confirmation qu'une préconception peut recevoir au cours de son élaboration ».

Certes, H. Metzger n'a pas conçu ses idées historiographiques sur la base d'une métaphysique du *Dasein*, et elle les exprime sommairement et de façon moins élaborée que Gadamer. Il n'en demeure pas moins que, à l'instar de Gadamer, H. Metzger s'oppose à la tradition (selon Gadamer : le préjugé) de l'*Aufklärung* qui veut que connaissance et objectivité aillent de pair et qui exige l'élimination de toute idée préconçue. Au principe kantien « ose te servir de ta propre raison »⁵⁵, H. Metzger et Gadamer opposent tous deux l'idée que la raison et l'expérience ne sauraient, à elles seules, produire de la connaissance : qu'on le veuille ou non, affirment-ils, l'apport d'une tradition, admise *a priori*, en est une condition constitutive.

V

Pour H. Metzger la science est une : les sciences de la nature et les sciences humaines étant, les unes comme les autres, des « constructions de l'esprit », leurs caractéristiques épistémologiques sont les mêmes. H. Metzger s'oppose ainsi à la longue tradition philosophique selon laquelle les sciences de la nature et les sciences humaines sont de natures épistémologiques essentiellement différentes. S'agissant de ses vues concernant les problèmes herméneutiques qui se posent en histoire des sciences, cette position a des conséquences qui méritent d'être relevées. En continuant de rapprocher les thèses d'H. Metzger et de Gadamer, nous allons découvrir, en effet, une situation quelque peu paradoxale : Gadamer, du fait qu'il accorde aux sciences de la nature un statut épistémologique distinct de celui des sciences humaines, exclut l'histoire des sciences de la nature du champ d'application de sa théorie herméneutique; H. Metzger, en revanche, montre que l'historiographie des sciences de la nature revêt précisément le caractère qu'attribue Gadamer à l'interprétation en général. A l'égard de l'histoire des sciences, la position d'H. Metzger se révélera plus conforme à la théorie herméneutique de *Vérité et Méthode* que n'est celle de Gadamer lui-même. Aussi les thèses d'H. Metzger sont-elles à même de rectifier et de compléter de façon cohé-

rente l'herméneutique gadamerienne sur le terrain de l'histoire des sciences de la nature.

Les idées de Gadamer sur les sciences de la nature découlent de l'opposition, d'inspiration néo-kantienne, entre sciences humaines (*Geisteswissenschaften*) et sciences de la nature. De cette opposition, qu'il souligne afin de soustraire les sciences humaines à l'« impérialisme épistémologique » des sciences nomologiques, Gadamer conclut que l'histoire des sciences ne recèle pas cet « élément de tradition » constitutif des sciences humaines : contrairement à ce qui est, d'après lui, le plus caractéristique du travail historique en général,

« si le naturaliste écrit l'histoire de sa science en partant de l'état actuel de la connaissance, ce n'est pas là simple naïveté historique. Les erreurs et les égarements n'ont plus pour lui qu'un intérêt historique, car le critère auquel se réfèrent ses considérations, c'est évidemment le progrès de la recherche »⁵⁶.

A quoi tient cette particularité de l'histoire des sciences? Quelles sont les conditions qui lui enlèvent tout intérêt sauf « l'intérêt historique »? Gadamer semble considérer que l'histoire des sciences remplit les conditions qui, selon lui, sont nécessaires pour qu'une connaissance historique *objective* devienne (exceptionnellement) possible :

« une chose ne devient connaissable objectivement dans sa signification durable, que si elle appartient à un contexte bien délimité [*abgeschlossen*]. En d'autres termes, lorsqu'elle est assez morte pour ne plus présenter qu'un intérêt historique. Alors seulement, semble-t-il, l'intérêt subjectif de l'observateur peut être exclu »⁵⁷.

Il semble ainsi que la différence entre l'historiographie des sciences humaines et celle des sciences de la nature tient, chez Gadamer, au rôle de la distance temporelle. Dans l'interprétation des textes philosophiques, littéraires etc., la distance temporelle est source de questionnements toujours nouveaux, de lectures qui, guidées par des préjugés, se renouvellent constamment : elle empêche ainsi qu'un contexte ne devienne « bien délimité ». S'agissant de l'interprétation de textes scientifiques du passé, soutient Gadamer, la distance temporelle permet, au contraire, de considérer le passé comme « clos » et « mort » : les erreurs du passé, aujourd'hui rectifiées, n'ont plus qu'un « intérêt historique ». Loin de dépendre des « horizons » historiquement changeants et renouvelables, l'histoire des sciences est donc écrite, d'après Gadamer, à partir d'une perspective figée et fixée une fois pour toutes par les vérités scientifiques.

Nous constatons que si H. Metzger et Gadamer s'accordent sur les principes généraux de la théorie herméneutique, leurs vues divergent curieusement quant à l'histoire des sciences. A quoi tient cette différence? H. Metzger ne partagerait-elle pas l'idée que le passé de la science est « clos »? Approfondir ces questions revêt, nous le verrons, un intérêt certain pour les problèmes herméneutiques de l'histoire des sciences.

Pour H. Metzger, l'épistémologie des sciences de la nature et l'herméneutique de

L'histoire des sciences sont solidaires. La thèse de la sous-détermination s'applique à l'une et à l'autre : puisqu'il n'y a pas, dans les sciences de la nature, simple « découverte » de faits ou de théories qui, « reflétant » la réalité, existeraient indépendamment du savant, il ne peut y avoir, dans l'histoire des sciences, une histoire objective et « close ». En effet, le rejet, sur le plan épistémologique, de l'idée positiviste selon laquelle il existe des relations *objectives* de signification entre les différentes « composantes » de la connaissance scientifique (observations, expériences, lois, etc. les unes fondant les autres), implique, au niveau herméneutique, le rejet de l'idée d'une interprétation objective correspondante de l'histoire des sciences. La conception positiviste et objectiviste de l'histoire des sciences doit donc faire place à une conception alternative : l'historien des sciences dispose d'un ensemble de documents (un ensemble qu'il délimite d'ailleurs lui-même) et il lui appartient d'en créer une « histoire », c'est-à-dire de les insérer dans une construction leur conférant un sens. Ce sens dépend des relations de signification théorique que l'historien établira entre les documents. Le sens de chaque document dépendra ainsi de l'histoire tout entière dont il fera partie, de même que le sens de l'histoire dans son ensemble dépendra de l'interprétation donnée à chacun des documents. La relation entre une certaine partie de l'histoire des sciences (l'histoire d'une observation, d'une loi, d'une théorie, etc...) et les documents sur lesquels elle repose et qui s'y trouvent interprétés est donc identique à celle qui existe entre un texte et ses parties. Pour H. Metzger l'histoire s'assimile donc à un « texte » qui, comme tout autre texte, se prête à des interprétations diverses dépendant de l'« horizon » de l'historien : le postulat selon lequel il y a des éléments subjectifs constitutifs des sciences de la nature fonde ainsi, pour H. Metzger, l'idée que l'histoire des sciences comporte, elle aussi, des composantes subjectives.

Nous pouvons ainsi commencer d'entrevoir la réponse à la question posée au début de ce paragraphe. H. Metzger ne partage effectivement pas l'idée de Gadamer selon laquelle l'histoire des sciences serait « close » : elle n'est pas écrite à partir de la perspective des vérités de la science contemporaine mais, comme toute autre histoire, elle dépend (de façon qui reste à préciser) de la subjectivité de l'historien. L'histoire des sciences, nous le verrons en détail plus loin, se prête, d'après H. Metzger, à des interprétations diverses et renouvelables et elle correspond, de ce fait, précisément aux caractéristiques qu'attribue Gadamer à l'interprétation en général.

Quelle est donc la nature de l'« horizon » qui détermine la perspective d'un historien? La subjectivité de l'historien des sciences, soutient H. Metzger, se reflète dans le choix d'une épistémologie laquelle, à son tour, commande sa méthode historiographique. En effet, c'est l'épistémologie à laquelle adhère l'historien, sa conception générale de la façon par laquelle les hommes produisent la connaissance, qui déterminera l'interprétation qu'il donnera aux « faits » historiques : parmi toutes les interprétations différentes que peut supporter un ensemble de textes, l'historien optera pour celle qui

correspond à ses idées générales sur la nature de la connaissance.

Cette conception, ne devait-elle pas impliquer, comme chez Gadamer, que la structure du comprendre dans l'histoire des sciences est circulaire, qu'elle relève du « cercle herméneutique »? Cela est précisément la thèse d'H. Metzger. Bien que l'étude du développement des sciences du passé ait pour tâche de contribuer à une théorie de la connaissance, dit-elle, on constate que l'épistémologie qui devait être l'aboutissement de l'histoire des sciences la sous-tend en fait déjà. Autrement dit : pour chaque historien, l'étude des textes est commandée par un « préjugé » épistémologique dont dépend l'anticipation de leur sens possible.

Le « cercle herméneutique » est entièrement reconnu comme tel par H. Metzger : le problème, pour l'historien des sciences, qu'est le choix d'une méthode historiographique est, dit-elle,

« un des plus importants, peut-être, même, le problème suprême de la méthode de l'histoire des sciences. Car de la solution choisie peut dépendre toute notre conception du passé de l'humanité, du rôle de la pensée humaine, de l'expérience, de l'empirisme positif ou de l'inspiration métaphysique dans la formation même de la science. Réciproquement, allez-vous me répondre, c'est de notre conception préconçue du passé de l'humanité, du rôle de la pensée humaine, de l'expérience, de l'empirisme positif ou de l'inspiration métaphysique dans la formation de la science que dépendra sans aucun doute la solution que nous choisirons. Le plan d'une histoire des sciences, ainsi que ses conclusions philosophiques, serait ainsi prédéterminé. Dès le début de notre enquête nous serions alors enfermés dans un cercle posé par nous et dont nous ne pourrions plus sortir »⁵⁸.

Ces affirmations abstraites concernant la relation circulaire entre épistémologie et méthode historiographique d'une part, et l'histoire des sciences de l'autre, se trouvent concrétisées et confirmées par des exemples historiques. « Les faits interprétés par la doctrine positiviste donnent raison aux positivistes »⁵⁹, affirme H. Metzger. Par exemple : l'historien de la chimie Maurice Delacre avait une « aversion » à l'égard des théories et se réjouissait de constater que son scepticisme fut confirmé par l'histoire de la chimie qu'il avait écrite. Et H. Metzger de commenter : « M. Delacre, selon sa déclaration formelle, était déjà empiriste avant d'interroger l'histoire : s'il avait été mécaniste, atomiste, ou théoricien, la réponse qu'il a reçue aurait peut-être été toute autre »⁶⁰. De même, dans leurs travaux historiques, les « thermodynamistes positivistes » Mach, Ostwald et Duhem se sont efforcés de démontrer que l'hypothèse atomiste n'avait pas, dans le développement de la science à partir du XVII^e siècle, le rôle qu'on lui attribuait généralement : là encore, les présupposés épistémologiques de ces historiens ont prédéterminé les conclusions de leurs recherches⁶¹.

H. Metzger, nous venons de le constater, énonce une théorie herméneutique de l'histoire des sciences, théorie qui s'insère sans faille dans le cadre général de *Vérité et Méthode*. Il y a donc lieu de poser la question : pourquoi Gadamer lui-même consi-

dère-t-il l'histoire des sciences (qui n'est pourtant pas au centre de ses intérêts) comme un cas à part auquel sa théorie générale de l'interprétation de s'applique pas? La réponse paraît assez simple : malgré son anti-objectivisme de principe, Gadamer adhère paradoxalement à une conception positiviste des sciences de la nature, conception qui commande ses thèses sur l'herméneutique de l'histoire des sciences. Selon lui, en effet, la connaissance de la nature est progressive – toujours « plus profonde »⁶² – sur le plan de la découverte de faits et de lois objectives de la nature; la thèse de la sous-détermination des théories scientifiques, et, partant, l'idée que toute construction théorique fait intervenir la subjectivité d'un savant, lui sont étrangères. Pire, Gadamer semble croire que l'histoire des sciences est écrite par des « naturalistes » (*Naturforscher*), à partir des acquis de la science contemporaine. Pour Gadamer l'histoire des sciences est donc une liste chronologique de « découvertes », la description du chemin droit et sans bifurcations menant de l'ignorance au savoir. Gadamer, nous montre l'analyse d'H. Metzger, méconnaît le fait que l'histoire des sciences est écrite à partir des questions épistémologiques qui, précisément comme celles des sciences humaines, sont historiquement conditionnées et se renouvellent constamment. C'est pourquoi Gadamer ne peut concevoir l'idée de *différentes* histoires des sciences et il est conduit à la notion d'une histoire des sciences objective et close. Il apparaît ainsi que la théorie herméneutique d'H. Metzger corrige et complète, dans le domaine de l'histoire des sciences, l'herméneutique générale qu'énonce *Vérité et Méthode*.

VI

Nous terminerons l'exposition de l'herméneutique de l'histoire des sciences que nous propose H. Metzger en considérant brièvement le problème suivant : comment H. Metzger pouvait-elle concilier son aspiration à la vérité (notamment dans ses travaux historiques) et les conclusions, apparemment relativistes, de ses réflexions herméneutiques? Pour H. Metzger le problème était certainement d'une importance capitale, car l'impossibilité de convaincre ses collègues plutôt positivistes d'accepter sa méthode historique a été très vraisemblablement à l'origine de ses interrogations concernant la valeur cognitive des recherches historiques guidées par différentes convictions épistémologiques. A l'adresse de ses critiques elle dit avec la plus grande franchise :

« Votre attitude, allez-vous [me] dire, est entièrement *a priori* et elle est préalable même à tout travail historique; je vous l'accorde; cette attitude, répondrais-je, dicte dans ses grandes lignes la méthode de travail employée; je vous préviens charitablement que je ne puis me justifier d'avoir pris mon travail de ce biais, et que vous pourriez opposer théorie de l'histoire des sciences à théorie de l'histoire des sciences, méthodes à méthodes, résultats à résultats »⁶³.

La position d'H. Metzger est conséquente : elle ne croit pas devoir affirmer que l'emprise de l'*a priori* cesse justement devant sa porte, et elle ne réclame pas l'auréole de l'objectivité pour elle seule. Elle veut pourtant échapper à un relativisme total, à la conclusion que l'histoire des sciences n'est que « le soldat d'une théorie philosophique »⁶⁴, ou « un miroir renvoyant à l'historien son propre portrait spirituel »⁶⁵. En effet, l'engagement réaliste d'H. Metzger, son sentiment d'appartenance à la communauté de ceux qui cherchent *la vérité*, est trop fort pour qu'elle puisse admettre une telle conclusion résignée et sceptique : « ne nous laissons pas aller à un stérile et morne désespoir », s'exclame-t-elle, qui consisterait à douter « de la valeur de savoir qu'a la connaissance historique »⁶⁶. Pour H. Metzger, de même que le subjectivisme absolu dans les sciences de la nature est épistémologiquement injustifié, de même il ne doit pas être admis à l'égard des sciences humaines.

Comment donc surmonter le relativisme auquel semble conduire la réflexion herméneutique? H. Metzger ne se prononce pas explicitement sur ce problème qui l'a sans doute embarrassée. Il semblerait pourtant que ses vues étaient les suivantes : partant de ses propres idées épistémologiques et historiographiques *a priori*, chaque historien construit son propre « monument historique ». Les différentes histoires sont ensuite soumises à la critique et, en particulier, chaque historien critique, à partir de sa propre épistémologie, les constructions offertes par ses collègues. Au terme de ce processus de critique mutuelle, il devrait apparaître quelle est la construction historique la plus solide : « comme toutes les sciences, l'histoire est une science qui se fait, qui se continue et qui se renouvelle à mesure que les progrès de la critique et de l'analyse nous forcent à rectifier nos synthèses qui ne sont jamais dogmatiques ou définitives »⁶⁷. Les différentes histoires seront donc comparées entre elles par rapport à leur richesse, leur cohérence interne, leur pouvoir explicatif etc., caractéristiques dont dépend leur capacité de « résister » à la critique. La recherche historique pourra ainsi progresser et entraîner par là des modifications des théories épistémologiques elles-mêmes. Il semble ainsi possible qu'H. Metzger ait envisagé que les sciences humaines se développent selon un modèle qui, s'il s'oppose à l'idée d'une convergence des différentes théories, admet pourtant l'idée d'un *progrès* de la connaissance.

Conclusion

Cet essai s'est assigné principalement l'objectif de montrer, en suivant les analyses d'H. Metzger, qu'une épistémologie non positiviste des sciences de la nature fraie la voie à une herméneutique de l'histoire des sciences. La thèse de la sous-détermination implique, en effet, que les théories scientifiques ne sont pas déterminées par la seule réalité, qu'elles sont, selon l'expression d'H. Metzger, des « constructions de l'esprit ».

La subjectivité du savant, ses *a priori*, interviennent nécessairement dans la constitution des théories (mais non dans les processus par lesquels elles sont mises à l'épreuve et acceptées ou rejetées par la communauté scientifique). Cette analyse épistémologique implique que les textes scientifiques du passé s'apparentent, du point de vue herméneutique, à tous les autres types de textes – philosophiques, religieux, ou littéraires : dans une perspective non positiviste, l'histoire des sciences cesse d'être un cas à part dans l'ensemble des sciences humaines et on est conduit à récuser l'idée selon laquelle elle n'est pas un sujet se prêtant à l'investigation herméneutique. Les premiers pas d'une telle investigation ont été franchis par H. Metzger, à qui revient ainsi le grand mérite d'avoir inauguré l'herméneutique de l'histoire des sciences en tant que domaine d'investigation philosophique.

L'herméneutique méthodologique d'H. Metzger est d'une radicalité comparable à celle de l'herméneutique, fondée sur l'ontologie heideggerienne, élaborée par Gadamer. En effet, les traits herméneutiques que décèle H. Metzger dans l'interprétation des textes scientifiques du passé sont identiques à ceux qui, selon Gadamer, caractérisent l'interprétation en général. En particulier, H. Metzger s'oppose à l'« objectivisme » qui consiste à penser que l'on peut lire « ce qui est écrit là » et écrire l'histoire des sciences « wie es eigentlich gewesen ». Elle souligne, au contraire, que l'horizon propre de l'historien est constitutif de ses interprétations : l'histoire des sciences, pas plus que toute autre discipline historique, ne peut échapper au « cercle herméneutique ». Les vues d'H. Metzger s'insèrent ainsi dans le cadre de l'herméneutique de *Vérité et méthode*, tout en rectifiant les vues de Gadamer sur l'histoire des sciences.

H. Metzger soutient que les *a priori* dont dépend l'interprétation des textes scientifiques historiques sont des idées épistémologiques : des « préjugés » épistémologiques différents conduisent les historiens à des interprétations différentes de l'ensemble de l'histoire des sciences d'une part, et des textes particuliers d'autre part. Cette thèse, il convient de le souligner, se prête à une vérification empirique et H. Metzger elle-même, nous l'avons vu, tâchait de la confirmer par des observations portant sur les travaux de certains historiens des sciences. Cela, ajoutons-le en passant, nous permet de reconnaître l'importance et l'intérêt que peut revêtir – tant sur le plan historique que philosophique – une histoire de l'histoire des sciences.

Indiquons encore, très sommairement, quelques perspectives que les thèses d'H. Metzger paraissent ouvrir à la recherche philosophique et historique. En effet, si l'interprétation des textes scientifiques par l'historien dépend de ses *a priori*, il s'ensuit nécessairement que le texte scientifique n'est pas une unité sémantique close et que sa compréhension dépend, au contraire, d'une structure d'anticipation : comme tout autre texte, le texte scientifique ne peut être « compris » sans que le lecteur fasse appel à certains « préjugés » *a priori*. Or cette conclusion s'applique à tous les lecteurs du

texte, postérieurs (des historiens) et contemporains (des scientifiques). Un texte scientifique est donc l'objet d'une multitude de lectures, dépendantes des horizons des lecteurs : un texte donné sera « lu » de différentes manières par des scientifiques venant de disciplines différentes, par des théoriciens et des expérimentateurs, par des scientifiques aux convictions méthodologiques divergentes, etc., et, bien sûr, par différents historiens. Cette pluralité de lectures joue un rôle important et insuffisamment reconnu dans le développement des sciences. L'analyse herméneutique nous révèle qu'une des sources de nouveauté dans la recherche scientifique tient à ce que, selon l'expression de Gadamer, « par le seul fait de comprendre, on comprend autrement » : ainsi un texte donné, loin de renfermer un contenu fixe et immuable, peut, au contraire, être une source d'innovation. (Ne peut-on pas lire *La Structure des révolutions scientifiques* de T. S. Kuhn comme la description d'un processus continu d'interprétation, par une communauté de « lecteurs », d'un texte central dont on s'efforce de dégager tout le « sens », c'est-à-dire toutes les implications?) L'herméneutique qui prendra pour objet de ses réflexions l'interprétation des textes scientifiques non seulement par les historiens mais également par des scientifiques, se confondra avec l'épistémologie : l'épistémologie des sciences de la nature devra assimiler l'idée du scientifique lecteur et interprète des textes.

Tâchons enfin de déterminer la tradition philosophique dans le cadre de laquelle s'insèrent les réflexions d'H. Metzger. Certes, nous avons tenu, tout au long de cet essai, à rapprocher – afin de les élucider – les idées d'H. Metzger de celles de Gadamer, mettant ainsi en évidence leur parenté avec la tradition romantique. Néanmoins la question cruciale est la suivante : selon H. Metzger, l'histoire des sciences est l'objet d'interrogations renouvelables, qui sont tributaires de certains *a priori* dont, en particulier, la théorie épistémologique qui constitue l'horizon de chaque historien. Or les théories épistémologiques sont, de leur côté, partie intégrante de conceptions générales de l'homme et de son histoire. Le point crucial est donc : ces conceptions de l'homme, sont-elles ou non, pour H. Metzger, l'objet possible de discussions rationnelles et ouvertes auxquelles l'histoire des sciences pourrait contribuer? H. Metzger n'aborde pas cette question. Elle semble osciller entre un scepticisme tenant à la tradition romantique et un optimisme s'inscrivant dans la tradition de l'*Aufklärung*. Il paraît ainsi difficile de lui assigner une place dans le débat qui oppose, aujourd'hui, l'herméneutique ontologique de Heidegger et de Gadamer à la théorie critique de Jürgen Habermas, lequel, tout en reconnaissant la structure d'anticipation sur le niveau méthodologique, considère tout préjugé comme une idéologie devant être surmontée⁶⁸.

Pourtant, il apparaît, en dernière analyse, qu'H. Metzger avait confiance dans le progrès et dans le pouvoir de la raison, que ses idées penchent davantage du côté de Habermas que de celui de Gadamer. Nous avons vu, en effet, que les convictions réa-

listes d'H. Metzger l'ont conduite à refuser « un stérile et morne désespoir » et à ne pas douter « de la valeur de savoir qu'à la connaissance historique ». Sa conviction selon laquelle les discussions critiques sont à même de faire avancer la science fonde sa conception de la science en tant que « libération de notre âme par nous-mêmes ». Tout le travail, historique et épistémologique, d'Hélène Metzger témoigne que l'histoire des sciences, loin d'être « philosophiquement stérile », était pour elle une entreprise à même de déterminer, pas moins, « toute notre conception du passé de l'humanité, du rôle de la pensée humaine »⁶⁹.

GAD FREUDENTHAL

NOTES

1. *MP*, p. 58.
2. Voir notamment son essai classique : « Two Dogmas of Empiricism », in W. v. O. Quine, *From a Logical Point of View* (New York, Harper Torchbooks, 1963), p. 20-46.
3. *MP*, p. 46.
4. *Ibid.*, p. 60 sq.
5. *Ibid.*, p. 119.
6. *AU*, p. 12.
7. *CS*, p. 35.
8. *AU*, p. 9.
9. *Ibid.*
10. *MP*, p. 69.
11. *Ibid.*, p. 60.
12. R. Horton, « African Traditional Thought and Western Science », *Africa*, 1967, vol. 37, p. 50-71 et 155-187; réimprimé in B. R. Wilson (éd.), *Rationality* (Oxford, Blackwell, 1970), p. 131-171.
13. Voir notamment les articles rassemblés in R. Horton et R. Finnegan (éds.), *Modes of Thought. Essays on Thinking in Western and Non-Western Societies* (Londres, Faber and Faber, 1973); Y. Elkana, « The Distinctiveness and Universality of Science: Reflexions on the Work of Professor Robin Horton », *Minerva*, 1977, vol. 15, p. 155-173.
14. *MP*, p. 130.
15. *Ibid.*, p. 46.
16. *Ibid.*, p. 132 sq.
17. *Ibid.*, p. 183.
18. *Ibid.*, p. 16.
19. *Ibid.*, p. 56.
20. *Ibid.*, p. 122.
21. *Ibid.*, p. 127.
22. *Ibid.*, p. 175. Ailleurs H. Metzger évoque avec scepticisme l'éventualité que la civilisa-

tion continue jusqu'au XXII^e siècle (*Ibid.*, p. 195).

23. *Ibid.*, p. 188. Nous savons que, à partir de 1934, H. Metzger s'est fortement opposée à toute participation à des congrès en Allemagne nazie (voir la Biographie). Cette opposition, on le voit, s'inspire des convictions les plus profondes d'H. Metzger et tient à l'identité qu'elle postulait entre l'« esprit scientifique » et la « libération de l'âme humaine ».

24. E. Husserl, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendentale Phänomenologie* (La Haye, Nijhoff, 1962), p. 57.

25. Voir notamment : « Science and the Social Order » (1938) dans R. K. Merton, *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations* (Chicago/Londres, University of Chicago Press, 1973), p. 254-266.

26. Voir notamment les essais rassemblés dans J. Habermas, *La Technique et la science comme « Idéologie »*, traduit par J. R. Ladmiraal (Paris, Gallimard, 1973).

27. *MP*, p. 66 et 145.

28. *Ibid.*, p. 45 sq.

29. *Ibid.*, p. 146.

30. *Ibid.*, p. 35.

31. Remarquons tout de suite que l'on peut suivre l'analyse de l'histoire de l'herméneutique et la critique de l'objectivisme que donne Gadamer, sans pour autant accepter sa philosophie tout entière. Je suis ainsi l'exemple de Jürgen Habermas qui, tout en admettant la structure d'anticipation du comprendre, critique sévèrement et rejette les conclusions foncièrement conservatrices que Gadamer croit pouvoir en tirer.

32. L'aperçu historique ci-dessous suit H.-G. Gadamer, *Wahrheit und Methode* (Tübingen, Mohr, 3^e édition, 1972), p. 162 sqq. Cette partie de l'ouvrage n'est pas incluse dans la traduction française : *Vérité et Méthode*, trad. par E. Sacre et P. Ricoeur (Paris, Seuil, 1976). La traduction indiquant la pagination de l'édition allemande, c'est à celle-là que nous renvoyons dans la suite. Les citations sont tirées de la traduction française partout où elle existe.

33. Gadamer, *Wahrheit und Methode*, p. 175.

34. *Ibid.*, p. 178.

35. *Ibid.*, p. 179.

36. *Ibid.*, p. 218.

37. Cité d'après : Jürgen Habermas, *Connaissance et intérêt*, trad. par G. Cléménçon (Paris, Gallimard, 1976), p. 212.

38. *Ibid.* Pour traduire *Geisteswissenschaften* nous avons préféré le terme « sciences humaines » au terme « sciences morales » employé dans la traduction française de *Connaissance et intérêt*.

39. Gadamer, *Wahrheit und Methode*, p. 219 sqq; voir aussi Habermas, *Connaissance et intérêt*, p. 213 sq.

40. Habermas, *Connaissance et intérêt*, p. 214, 216; voir aussi Gadamer, *Wahrheit und Methode*, p. 227.

41. Pour ce qui suit voir Gadamer, *Wahrheit und Methode*, p. 229-240.

42. *Ibid.*, p. 240-256.

43. *Ibid.*, p. XVIII.

44. *Ibid.*, p. 249.

45. *Ibid.*, p. 251.

46. *Ibid.*, p. 251 sq.

48. *Ibid.*, p. 282.

49. *Ibid.*, p. 252.

50. *Ibid.*, p. 280.

51. Ce point est développé avec force par Paul Ricoeur; cf. par exemple : « La fonction herméneutique de la distanciation », in : *Exegis : Problèmes de la méthode et exercices de lecture*, éd. par F. Bovon et G. Rouiller (Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1975), p. 201-215; on trouvera plus accessible la version anglaise autorisée de cet article : « The Hermeneutical Function of Distantiation », in : P. Ricoeur, *Hermeneutics and the Human Sciences*, éd. et trad. par J. B. Thompson (Cambridge, Cambridge University Press et Paris, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, 1981), p. 130-144.

52. Gadamer, *Wahrheit und Methode*, p. 259.

53. *Ibid.*, p. 260; voir à ce sujet aussi l'analyse concise de P. Ricoeur dans son article « Herméneutique et critique des idéologies » in : E. Castelli (éd.), *Démythisation et idéologie* (Paris, Aubier Montaigne, 1973), p. 25-64. (Version anglaise in P. Ricoeur, *Hermeneutics and the Human Sciences*, p. 63-110.)

54. *MP*, p. 11.

55. I. Kant in « Réponse à la question : qu'est-ce que l'*Aufklärung*? », cité d'après Gadamer, *Wahrheit und Methode*, p. 256.

56. *Ibid.*, p. 267.

57. *Ibid.*, p. 282.

58. *MP*, p. 10.

59. *Ibid.*, p. 143.

60. *Ibid.*, p. 32.

61. *Ibid.*, p. 30.

62. Gadamer, *Wahrheit und Methode*, p. 269.

63. *MP*, p. 60.

64. *Ibid.*, p. 27.

65. *Ibid.*, p. 10; cf. également p. 32.

66. *Ibid.*, p. 32.

67. *Ibid.*, p. 12.

68. Les points de convergence et de divergence entre l'herméneutique de Gadamer et la théorie critique de Habermas sont analysés par P. Ricoeur dans son article cité *supra*, note 53.

69. *MP*, p. 10. Une version abrégée de ce travail a été exposée le 24 avril 1984 dans le cadre du « The Israel Colloquium for the History, Philosophy and Sociology of Science ». Elle paraît dans les *Actes* de ce colloque : « The Hermeneutical Status of the History of Science: The Views of Hélène Metzger », in Edna Ullmann-Margalit (ed.), *Science in Reflection. (The Israel Colloquium: Studies in History, Philosophy and Sociology of Science, vol. 3 [= Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. 110], Dordrecht, Reidel, 1988), p. 123-144.*

L'Histoire de la pensée scientifique et les autres histoires intellectuelles

I

Une oeuvre comme celle d'Hélène Metzger joue un rôle multiple, à différents niveaux. Elle compte par ses travaux historiques, elle compte aussi par sa dimension méthodologique et réflexive; mais il y a également en elle quelque chose d'exemplaire, qui est frappant, et qui donne à cette oeuvre toute sa portée. Toute l'entreprise de Metzger relève d'une décision, qu'elle énonce plusieurs fois, mais dont le caractère inaugural peut fort bien nous échapper maintenant. Je veux parler du geste décisif par lequel Metzger pose que l'histoire des sciences est l'histoire de la *pensée scientifique*; que l'objet de l'histoire des sciences est la pensée des savants, leurs théories, leurs idées, leurs conceptions.

On n'a pas l'habitude de se demander quel est l'objet de l'histoire des sciences. C'est pourtant une question qui a connu plusieurs réponses au XX^e siècle; des réponses qui sont apparues successivement et qui coexistent avec plus ou moins de force. Une première réponse a été de dire que l'histoire des sciences a pour objet l'histoire du savoir scientifique : c'est l'option positiviste. Nous en avons tous dit beaucoup de mal, parce qu'elle est incapable de rendre compte de la dimension historique de la nouveauté, de la succession et du changement, et qu'elle aboutit à une description absurde de l'histoire. Mais si cette historiographie échoue, il n'en reste pas moins que ce que vise l'option positiviste, c'est-à-dire l'histoire du savoir en tant que tel, est une question centrale et directe par rapport à la science, et qu'en rejetant ce type d'approche on contourne du même coup la question. Par ailleurs l'histoire sociologique, récente, pousse l'histoire des sciences vers la sociologie historique des milieux professionnels et institu-

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 189-194.
© Association pour le Corpus des oeuvres de philosophie en langue française.

tionnels. Ce qui ouvre d'autres perspectives de recherche et rend visible d'autres densités : mais par un déplacement qui renonce à des interrogations antérieures sur la fonction des théories scientifiques.

Entre les deux, entre l'option positiviste et l'option sociologique, l'historiographie moderne des sciences, dans sa masse, est une histoire de la pensée, une histoire intellectuelle des sciences. Le fait que cette historiographie consacre encore maintenant beaucoup d'efforts à des revendications liminaires et à des plaidoyers de légitimité, ne doit pas nous empêcher de voir qu'elle est largement dominante. Il arrive qu'on se croie encore marginal alors qu'on est depuis longtemps dominant sans le savoir. Par le poids des publications, la fécondité et l'autorité de ses vues, la scène lui appartient. C'est un remarquable succès, et c'est comme un succès que je voudrais examiner, ici, cette histoire intellectualiste des sciences, à partir de sa racine. Je considérerai la décision de Metzger, précédée en partie par Duhem, amplifiée par Koyré, comme son point d'origine.

II

Lorsqu'on fait de l'histoire des sciences une histoire de la pensée, dans quelle perspective se trouve-t-on? C'est en fonction à la fois de Metzger et des développements très riches qui l'ont suivie, que je voudrais fixer rapidement, en quelques points, ce qu'implique et ce qu'apporte ce point de vue.

a – C'est une revendication d'historien : pour l'historien, rendre le passé visible en tant que tel est une valeur absolue, qui n'a pas besoin d'autre justification. Il s'agit avant tout de restituer le passé, d'en dégager l'espace, de le donner à voir. La tâche de l'historien des sciences n'est pas de trier les bons arguments ou les bonnes positions en fonction de la suite. Au contraire, sa plus grande victoire est de nous faire percevoir l'intérêt de ce qui est périmé, en replongeant le périmé dans les conditions où il a été conçu et soutenu, dans le dispositif par rapport auquel il présente un sens, bref dans ce qui constitue son contexte de pertinence. Dans cette optique le passé périmé de la science est avant tout *intéressant*.

b – C'est une approche optimiste : elle vient sauver la dépense conceptuelle. Non seulement elle montre comment les théories passées, prises dans leur contexte, ont pu paraître satisfaisantes et sensées, mais elle vient aussi réhabiliter ce qui n'a pas tenu ou n'a pas pris. Même ce qui est périmé, et même ce qui n'a été qu'un accompagnement secondaire, n'est pas stérile, car il a joué un rôle. Pour Metzger, en particulier, les doctrines adjacentes ou récessives ont au moins nourri le terrain, et contribué par là aux mouvements de la fécondité. C'est l'idée des petites accumulations qui nourrissent d'arguments les débats et rendent possible l'émergence novatrice; ce qui fait de l'entreprise de pensée, comme le dit Metzger, une entreprise collective. Il y a un réel opti-

même à penser que ce qui a été élaboré n'est pas vain, même s'il n'est plus valide ou n'a jamais été retenu. C'est l'idée que la richesse est bonne même sans la réussite, et que le sens est plus vaste que le savoir.

c – C'est une approche intellectualiste : elle part de l'idée que ce sont les conceptions et les représentations qui organisent les perceptions. La donne scientifique n'est jamais une donne empirique brute, elle est toujours pré-interprétée par des anticipations théoriques. Ce point sera au centre de l'oeuvre de Koyré, de Mary Hesse et d'autres; et c'est lui qui justifie que l'attention historique soit centrée sur les théories et les doctrines. Et dans la même perspective, ce qu'on considère surtout dans les doctrines passées, c'est leur conception et leur constitution. En effet, quand on les aborde par leurs positions, ces doctrines sont opaques. Elles ont des thèses étranges et des conséquences surprenantes. C'est par là qu'elles nous paraissent lointaines et arbitraires. Au contraire elles nous redeviennent compréhensibles quand on part des motivations, pour retrouver ensuite les positions comme un aboutissement. Nous pouvons mieux retrouver intuitivement leur valeur de connaissance à partir de la problématique à laquelle elles répondent et des obligations et des contraintes de la réponse. C'est pourquoi l'histoire des sciences regarde la pensée périmée en l'abordant de préférence, comme dit Metzger, à l'état naissant.

III

A l'état naissant, en quoi la pensée scientifique, comme objet historique, diffère-t-elle des autres élaborations conceptuelles? Le moment ou le niveau de l'engendrement des théories est aussi le point par où la connaissance est le plus clairement ancrée dans l'univers historique-culturel. Ancrée dans les évidences sur lesquelles elle repose, les valeurs qu'elle doit intégrer ou sauver, ancrée dans un autre état du savoir et un autre moment des discussions, et parfois aussi dans une véritable différence mentale. L'historiographie de la pensée scientifique met cet ancrage en relief. Cela permet de retrouver le bien-fondé des théories passées en les comprenant comme relatives à leur contexte culturel.

De ce fait, et c'est le point que je voudrais proposer ici, le passé des sciences est abordé de la même façon que les autres passés intellectuels, et l'histoire des sciences est ramenée, par ce traitement, à l'histoire de la pensée en général. Elle devient l'une des histoires intellectuelles. En mettant l'accent sur la conception d'un nouveau point de vue, on retrouve des questions qui sont communes à l'ensemble des histoires intellectuelles, ensemble dont fait partie l'histoire des sciences. Il existe, en effet, des problématiques communes à toute histoire de la pensée, lorsqu'on interroge cette histoire à partir de la naissance des doctrines. Et par exemple :

– *La novation* : qu'est-ce qu'une proposition neuve du point de vue de la connais-

sance, et en quoi consiste sa nouveauté? Entre les valeurs, les contraintes, les évidences d'un univers historique-culturel donné, et une doctrine qui se constitue, il y a à la fois une profonde convenance et un écart. Un accord sur les termes et une connivence dans les désaccords qui rend possible la communication, et un écart de point de vue qui est la nouveauté même. Comment, d'une manière générale et dans chaque cas, l'accord et l'écart s'articulent-ils entre eux?

– *Le changement* : c'est la question qui est le plus abondamment discutée: comment comprendre la succession des points de vue, s'agit-il d'une simple juxtaposition dans le temps, qu'en est-il de la signification du changement?

– *Le statut* : quel est le statut des oeuvres théoriques qui n'ont plus de valeur de connaissance directe, mais qui sont maintenues dans la mémoire culturelle, pour devenir elles-mêmes l'objet de recherches historiques? Et par exemple, quel est, du point de vue de la connaissance, le statut des auteurs étudiés par Metzger?

Ces questions, et d'autres, se posent à toute histoire des entreprises de la pensée, scientifiques ou autres. Elles se posent d'ailleurs aussi à propos des histoires culturelles, comme l'histoire de l'art ou l'histoire de la musique. A ce niveau où on considère la pensée en tant qu'elle est relative à son contexte historique, et la pensée à l'état naissant, les problématiques sont analogues parce que la perspective est largement commune.

IV

Cette perspective est féconde et enrichissante. En ce qui concerne l'histoire des sciences, elle a rendu possibles des livres passionnants, ce qui est toujours un gain. C'est en lectrice enthousiaste, et non pas en positiviste réticente, que je proposerai de réfléchir sur les limites de cette perspective, sur ce qu'elle impose, sur ce qu'elle empêche et sur ce qu'elle coûte. Traiter le passé de la science de la même façon que les autres passés intellectuels a nécessairement un prix. Je me contenterai de soulever très brièvement deux points.

Le premier point porte sur l'historiographie des passés intellectuels, et les moyens conceptuels qu'elle se donne pour se représenter le changement. On se trouve parfois amené à décrire les changements de la pensée connaissante, et de la pensée scientifique en particulier, dans les mêmes termes que les changements culturels, d'une façon qui rapproche l'histoire des sciences de l'histoire de l'art. Foucault, par exemple, traite l'histoire de la connaissance à la façon de l'histoire de l'art, en la décrivant comme une succession de styles (*l'episteme* est un style d'intelligibilité). Feyerabend, dans son livre *Kunst und Wissenschaft* (Suhrkamp, 1984), prend pour modèle explicite la théorie de l'art de Riegl, pour qui les styles se succèdent et se juxtaposent simplement dans le temps. Ces styles intégratifs sont des englobants qualitativement différents dont on

constate qu'ils se remplacent. Ils occupent la scène l'un après l'autre, un peu à la façon des vieilles philosophies de l'histoire, si ce n'est que pour Riegl il n'y a ni progression ni direction, les successions sont insignifiantes, et la notion même de substitution les décrit en refusant de les expliquer. Feyerabend transpose ce point de vue de l'art à la science : on rend compte du fait que la science a une histoire en posant que des styles différents s'y succèdent, qui se remplacent pour des raisons plutôt sociologiques que conceptuelles. En fait Feyerabend ne s'intéresse pas à l'articulation. Ce qui est revendiqué ici est la pure pluralité de la science.

Si la catégorie de style, employée de cette façon, rend bien compte des changements dans l'art, je ne le sais pas. Mais est-elle adéquate lorsqu'il s'agit des transformations de la connaissance? Je noterai d'abord que ces transformations ne se présentent pas comme des mutations d'ensemble et n'ont pas le caractère de substitutions subites et complètes, telles que le nouveau sature l'espace et l'ancien a disparu. Dans la réalité intellectuelle, on rencontre des résistances, des survivances, une multiplicité de champs partiels et d'évidences non contemporaines qui coexistent. Le milieu est plus complexe, et la temporalité moins univoque, que ne l'implique ce genre de représentations.

D'autre part, alors que Gombrich, par exemple, peut montrer le surgissement d'un nouveau mode de perception sans avoir à justifier son succès, la situation est différente lorsqu'il s'agit de connaissance scientifique. Nous attendons que les changements intellectuels ne nous soient pas présentés comme nécessaires, mais ils ne peuvent pas non plus être présentés comme arbitraires; c'était l'un des points du propos de Kuhn. Je retiendrai avant tout que les changements naissent dans une argumentation. C'est une argumentation qui joue à des niveaux très différents et qui n'est généralement pas un modèle de pureté logique; mais telle qu'elle est, à travers ses pesanteurs et ses préférences, l'argumentation colore en profondeur l'instauration d'un nouveau point de vue. Et la notion de style, ou de substitution d'un style à un autre, manque complètement la dimension de l'argumentation, qui est intellectuellement essentielle.

V

Le second point que je soulèverai porte, non plus sur la façon dont on décrit le passé et le changement, mais sur ce qui est, me semble-t-il, un problème pour l'historiographie intellectuelle des sciences, à savoir le rapport entre la science actuelle et ses théories passées.

D'une façon tout à fait générale, on remarquera que la relativisation ne joue pas le même rôle par rapport à ce qui est périmé et par rapport à ce qui est valide. C'est toujours la considération de l'histoire qui permet de relativiser; l'histoire est le grand bélier de la relativisation, elle qui montre des options à la fois multiples et tempo-

raires. Toutefois, du point de l'historique et du point de vue de l'actuel, la relativisation a des actions contraires. Du point de vue de l'historien, relativiser une théorie périmée en l'expliquant par son ancrage culturel, cela revient à la réhabiliter, à élargir la zone du sens, à sauver la dépense conceptuelle, à gagner de l'intéressant. Par contre, du point de vue de l'actualité, montrer que des théories actuellement valides pour nous sont explicables par leurs dimensions idéologiques, sociologiques, etc., cela revient à leur ôter une illusion ou leur dénier une prétention; c'est leur contester ce qu'elles pensaient avoir. Cette relativisation a une fonction critique. De sorte que la relativisation du passé étend le terrain, alors que la relativisation de l'actuel, en quelque sorte, ôte le sol sous les pas.

A partir de là, on voit que le rapport de l'actualité au passé n'est pas le même partout. Dans les différentes entreprises de la connaissance, ou d'ailleurs plus largement dans l'ensemble des entreprises culturelles qui ont une histoire, le champ actuel ne se définit pas toujours de la même façon par rapport au passé; ou encore, inversement, la signification intellectuelle du passé varie. Par exemple, le passé de la philosophie est son corpus, de sorte que l'histoire de la philosophie n'est pas étrangère, en droit, à l'entreprise philosophique aujourd'hui. Le rapport est problématique, mais il est substantiel. Une théorie philosophique peut être démodée, mais elle n'est jamais périmée. Il n'y a pas de péremption en philosophie, c'est ce que disait Russell, en ajoutant que la science est la péremption de la philosophie : en devenant science, la philosophie sort au fur et à mesure de l'histoire. Et pour passer à du non spéculatif, la littérature est à la fois son corpus et l'englobant de son corpus. Elle est l'ensemble des oeuvres qu'elle inclut, plus leur principe d'inclusion, de sorte que chaque entreprise littéraire se définit par rapport à toute la littérature – par rapport à l'entreprise toute entière et par rapport à un sous-ensemble particulier – en s'y rapportant et en s'en distinguant.

Mais quel est le type de rapport entre l'actualité de la science et son passé? C'est un point d'interprétation ouvert que de se demander si le savoir scientifique a une histoire dont l'actualité n'est qu'un moment au même titre que les autres épisodes qui précèdent; ou si le savoir scientifique a une histoire, relativement récente, qui le concerne encore, et une longue préhistoire qui n'est plus pertinente; ou encore s'il a seulement une préhistoire, que vient nourrir au fur et à mesure tout ce qui cesse d'être valide. Ce sont des questions qui ne portent pas essentiellement sur l'histoire, mais sur la science : la façon dont la science se rapporte à son passé n'est pas un problème historique. Il se peut que ce problème caractérise la science par rapport aux autres entreprises intellectuelles, et on touche peut-être là à un point de différence que l'histoire des doctrines n'atteint pas.

JUDITH SCHLANGER

TROISIÈME PARTIE

HÉLÈNE METZGER ET SON CONTEXTE

Hélène Metzger : Eléments de biographie

Hélène Emilie Bruhl ¹ est née le 26 août 1889 à Chatou en Seine-et-Oise. Sa mère, Eugénie Emilie Adler ², était originaire de Francfort, mais les Bruhl, également d'origine allemande, étaient installés en France depuis trois générations. En effet, vers 1830, David, fils d'Isaac Bruhl, célèbre rabbin de Worms, immigra aux Etats-Unis, où quelques innovations technologiques liées aux chemins de fer lui permirent, à son retour en Europe, de faire l'acquisition d'une propriété à Chatou. C'est là que devait naître Hélène ³. David Bruhl épousa Clotilde Eugénie Hadamard, une parente du célèbre mathématicien, et de ce mariage naquit, en 1855, Paul Moïse Bruhl, le père d'Hélène. La soeur de Paul Bruhl, Alice Louise, épousa, en 1882, Lucien Lévy qui portait dorénavant le nom de « Lévy-Bruhl » ⁴.

En 1889 naquit Hélène. Malheureusement sa mère mourut peu après avoir mis au monde sa deuxième fille, Louise, Hélène n'ayant alors que deux ans. Son père épousa par la suite Marguerite Casevitz – Hélène avait huit ans – et de ce mariage sont nés les trois demi-frères d'Hélène, dont Adrien, le célèbre professeur, secrétaire général de l'Ecole française de Rome, puis doyen de la Faculté des lettres de Lyon ⁵. Tout conduit à penser qu'Hélène fut profondément marquée par sa situation familiale. Elle s'entendait mal avec sa belle-mère, ce qui explique sans doute son caractère de « loup solitaire ». De fait, bien que très sensible et attentive à autrui, elle fut extrêmement tournée vers elle-même. Ceux qui l'ont connue gardent d'elle l'image d'une femme faisant les cent pas dans une pièce, parlant à l'assistance – de son travail ou de ses ennuis avec ses collègues du Centre de synthèse – sans vraiment se soucier de savoir si on l'écoutait. De même, lors de l'Occupation, rencontrant Mlle Suzanne Delorme dans un café parisien, elle a exprimé son opinion sur les événements – les allemands, les collaborateurs, les pétainistes, etc. – à une voix haute, sans penser au danger qu'elle faisait courir à elle-même et à son interlocutrice. On retrouve ce trait de caractère dans son travail historique et philosophique sous forme d'une grande indépendance d'esprit. En

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 197-208.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

effet, le « ressort profond » (pour utiliser un de ses termes favoris) de l'originalité d'Hélène Metzger est probablement à chercher dans la solitude profonde d'une jeune fille qui se sentait délaissée par sa mère et mal-aimée par sa belle-mère.

Cet esprit d'indépendance poussa Hélène Metzger à lutter contre les résistances familiales pour être autorisée à poursuivre ses études. De cet épisode elle gardait toujours un souvenir douloureux : son père, écrit-elle à George Sarton, « a refusé, suivant les idées de son époque, de permettre à ses filles socialistes (ou à peu près) de se faire une profession indépendante »⁶. Une fois le Brevet Supérieur obtenu, Hélène Metzger décida pourtant de poursuivre ses études en Sorbonne. Pourquoi des études scientifiques et non littéraires? Peut-être faut-il rapprocher la discipline choisie – la cristallographie – du fait que, depuis 1896, les Bruhl avaient un commerce important de diamants, de perles et de pierres fines⁷.

En 1912 Hélène Metzger obtint son Diplôme d'Etudes Supérieures en cristallographie dans le laboratoire de Frédéric Wallerant. L'année suivante, le 10 mai 1913, elle épousa Paul Metzger, un alsacien de 32 ans, brillant agrégé de l'Université⁸. Un an et 4 mois après le mariage, Paul Metzger tomba dans un des premiers combats de la guerre 14-18. Cet événement détermina le reste du cours de la vie d'Hélène Metzger. « En pleine jeunesse, écrit d'elle son maître en philosophie André Lalande, elle avait été frappée par la guerre dans ses plus vives affections : elle restait veuve d'un mari qui était lui-même un historien et un professeur distingué. [...] Sans enfants, sans les nécessités d'une profession, c'est à l'histoire et à la science que Mme Metzger demanda de combler le vide qui s'était creusé dans sa vie »⁹. Hélène Metzger, écrit Suzanne Delorme, « était presque toujours habillée de noir et sans recherche[...] et je pense qu'elle a toujours voulu garder le deuil tant sur ses vêtements que dans son cœur »¹⁰.

A partir de 1914, Hélène Metzger se consacre tout entière à la recherche qui portait dorénavant sur l'histoire des sciences. Durant la guerre elle écrit, en dehors de tout contexte universitaire, ce qui deviendra *La Genèse de la science des cristaux*. Son ancien professeur de cristallographie n'y voyant que « des choses qui n'intéresseront personne », c'est une thèse ès lettres que Metzger soutient, chez André Lalande, en 1918¹¹. Néanmoins, ce mouvement des sciences vers leur histoire et vers l'épistémologie ne surprend guère : il semble permis de supposer qu'Hélène Metzger était, depuis toujours, un esprit profondément philosophique et que ses études scientifiques ne furent, pour elle, qu'un détour, peut-être le résultat d'un compromis familial. Il est probable aussi que Lucien Lévy-Bruhl – son « professeur et oncle »¹² – qui l'a régulièrement côtoyée dans la propriété familiale de Chatou, l'a aidée à s'orienter vers les études philosophiques : Lévy-Bruhl, écrit Metzger en effet, « a toujours encouragé mes recherches et [...] a, malgré son travail, accepté d'être toujours le premier lecteur de mes écrits »¹³. C'est seulement après avoir soutenu sa thèse, semble-t-il, que

Metzger a suivi des cours de philosophie en Sorbonne – notamment ceux de Lalande et de Léon Brunschvicg (dont l'épouse, sous-secrétaire d'Etat dans le cabinet de Léon Blum vers 1936, était d'ailleurs son amie).

Une fois la thèse soutenue, Hélène Metzger se tourne, peut-être sous l'impulsion d'Emile Meyerson¹⁴, vers des recherches en histoire de la chimie, recherches qui devaient aboutir à la publication, en 1923, des *Doctrines chimiques en France du début du XVII^e à la fin du XVIII^e siècle*¹⁵. Avec sa pension de veuve de guerre ainsi qu'une fortune personnelle, elle est libre de poursuivre son travail scientifique sans qu'il lui soit nécessaire d'en vivre. Cette indépendance à l'égard des personnes et des institutions lui permet de conserver son indépendance intellectuelle et son originalité. Elle y attache effectivement un très grand prix : « Je me refuse, écrit-elle, à être l'esclave du plus grand philosophe du monde puisque la nature m'a fait un cerveau »¹⁶; elle veut bien admirer les maîtres et voir en eux « des conseillers, des guides, des hommes que l'on peut admirer », mais elle refuse leur « autoritarisme » : il faut, dit-elle, « se défendre de le subir »¹⁷. Cette indépendance a cependant son revers : il est difficile pour un chercheur de garder intacte sa motivation lorsqu'il est hors de tout cadre institutionnel, étant ainsi coupé des sources habituelles de gratification que comporte la reconnaissance de la valeur de son travail par ses pairs. Tout au long de sa vie Metzger en sera douloureusement consciente : « comme je n'ai aucune situation officielle, écrit-elle encore en 1926, je suis classée dans la catégorie des amateurs »; les universitaires, constate-t-elle, méprisent le travail intellectuel émanant de ces « amateurs » et « n'ont que de blâmes pour ceux qui [à leurs yeux] prennent la place des autres dans le monde savant ! »¹⁸.

A cet égard, les années de 1918 à 1923 sont certainement les plus difficiles, d'autant que Metzger doit payer elle-même l'impression des *Doctrines chimiques*¹⁹. André Lalande, attentionné, joue à cette époque le rôle d'un ange gardien. En présentant les *Doctrines chimiques* devant l'Académie des sciences morales et politiques, il dit avec beaucoup de sensibilité humaine et de discernement psychologique : « Madame Metzger [...] a donné par ses travaux un de ces exemples d'intelligence courageuse contre le malheur, qui ne sont pas moins dignes d'admiration au point de vue moral qu'au point de vue scientifique »²⁰. Aussi, intervient-il l'année suivante auprès du secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, le mathématicien Emile Picard, et auprès de Louis de Launay, lui aussi membre de la commission chargée de l'attribution du prix Binoux de l'Académie en l'histoire et philosophie des sciences. « Si vous vouliez bien [...] lui faire obtenir le prix Binoux, écrit-il à de Launay, je crois que cette étude le mériterait à tous égards, et ce serait pour elle un grand encouragement moral ». « Je ne m'excuse pas de cette recommandation, insiste-t-il auprès de Picard, je la crois tout à fait équitable et fondée »²¹. *Les Doctrines chimiques* est donc cou-

ronné par le prix Binoux pour 1924, ce qui n'a pas manqué d'avoir l'effet escompté par Lalande : « Me voici lauréate de l'Institut », écrit Hélène Metzger à Sarton, avant d'ajouter, avec un mélange d'ironie et d'amertume : « pendant une semaine toutes les personnes de ma connaissance prendront mon travail et mon effort au sérieux, sans le considérer comme une fantaisie bizarre et inutile »²². C'est peut-être cette « récompense morale » qui encourage Hélène Metzger (qui vraisemblablement ne soupçonne rien des interventions de Lalande) non seulement à poursuivre ses recherches historiques mais aussi à participer, l'année suivante, à un concours anonyme ouvert par l'Académie des sciences morales et politiques. Le sujet du concours est épistémologique : « Développer sur un point important la théorie logique des classifications esquissée dans les *Aperçus de taxinomie générale* de Durand de Gros ». Le rapporteur de la section de philosophie de l'Académie est André Lalande et il est certain qu'il n'ignore pas l'identité de l'auteur du mémoire du manuscrit²³, d'ailleurs le seul à concourir. Il demeure que la Section estime que *Les Concepts scientifiques* mérite le prix Bordin et que l'ouvrage couronné est publié en 1926²⁴.

La phase difficile dans la vie d'Hélène Metzger, celle de l'isolement institutionnel sinon intellectuel, touche alors à sa fin, dans une large mesure, nous venons de le voir, grâce aux interventions discrètes mais efficaces d'André Lalande. En 1921, Metzger commence une correspondance active avec George Sarton, le directeur d'*Isis*, une revue dont elle ignorait jusqu'alors l'existence. Une amitié épistolaire s'établit entre Sarton et Metzger qui devient vite une collaboratrice régulière d'*Isis*. « Votre appréciation trop bienveillante sur [mon] travail scientifique, écrit-elle à Sarton en 1940, fut en son temps un grand encouragement »²⁵. Hélène Metzger commence aussi à jouer un rôle actif, quoique toujours bénévole, au Centre de synthèse, fondé et dirigé par Henri Berr. Le 2 décembre 1928 elle devient membre actif n° 15 du Comité international d'histoire des sciences, puis, le 5 juin 1931, administrateur-trésorier, fonction qu'elle occupera jusqu'à la fin de sa vie. Elle est également Secrétaire du Groupe français d'historiens des sciences dès son origine et, naturellement, elle participe régulièrement aux premiers congrès internationaux d'histoire des sciences : à Paris (1929), à Londres (1931), à Coimbra (1934) et à Prague (1937)²⁶. Tout en faisant ainsi, à partir de ces années là, partie intégrante de la communauté française et internationale d'historiens des sciences, elle reste cependant un « franc-tireur », sans appartenance formelle à une institution. Mais cela lui permet une certaine liberté de manoeuvre : ainsi elle a pu donner, entre 1934-39, des conférences à l'Institut d'histoire des sciences de l'Université de Paris, dirigé par Abel Rey ; étant donnés les rapports entre les directeurs du Centre de synthèse et celui de l'Institut d'histoire des sciences, c'est un acte qu'une personne moins indépendante n'aurait sans doute pu se permettre. Pourtant, Hélène Metzger voudrait bien s'insérer dans une institution et cesser d'être considérée comme faisant partie des « amateurs » dénigrés : en 1937 elle espère être nommée secrétaire de l'Institut d'his-

toire des sciences. Grande est sa déception lorsque, malgré les promesses faites, ce poste est accordé à Pierre Ducassé²⁷. Ajoutons que son indépendance économique permet à Metzger de soutenir financièrement la revue *Isis*²⁸ ainsi que, très discrètement, des jeunes étudiants nécessiteux.

En 1933 sa position institutionnelle permet à H. Metzger de prendre l'initiative d'une décision politique à implications importantes. Après le deuxième congrès international d'histoire des sciences, tenu à Londres en 1931, le congrès suivant devait se tenir, en 1934, à Berlin. Le 21 avril 1933, moins de trois mois après l'accession au pouvoir de Hitler, H. Metzger écrit, à titre privé, à Mme Dorothea Waley Singer, à l'intention, sans aucun doute, aussi de son mari, Charles Singer : « Nous avons projeté un congrès à Berlin en 1934. Or les tragiques événements d'Allemagne, le renvoi de tous les juifs [...], posent des conditions toutes nouvelles. Qu'à titre d'étrangers tout le monde [c.-à-d. y compris les juifs parmi les historiens des sciences] puisse faire un voyage en Allemagne sans ennui, je le crois être possible – mais ai-je le droit d'être reçue cordialement par les membres de l'Université de Berlin et les pouvoirs publics alors que si j'avais un poste là bas, l'on m'aurait privé de mon gagne pain? »²⁹ Dans une autre lettre, du 13 juin 1933, elle précise encore davantage : « il m'est moralement impossible d'aller à Berlin alors que des relations personnelles [...] sont chassées de leur poste. En dehors de cette question personnelle, il y a le problème de la liberté. [...] En Allemagne il ne reste rien de la République; il existe une tyrannie basée sur la crainte »³⁰. L'initiative d'H. Metzger a trouvé un écho très favorable chez les Singer, surtout parce que, selon Charles Singer, si le congrès se tenait à Berlin, « all those who care for the advancement of learning would feel outraged »³¹. De fait, après des discussions vives et parfois violentes (qui portaient cependant principalement sur des questions de forme), il a été décidé que le troisième congrès international d'histoire des sciences ne se tiendrait pas à Berlin³².

En 1930 paraît *La Chimie*, un ouvrage de vulgarisation de l'histoire de la chimie (rédigé en 1926) ainsi que *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique*, qui fait suite en quelque sorte aux *Doctrines chimiques*. Ces travaux sont prolongés, en 1935, par *La Philosophie de la matière chez Lavoisier*³³. Dans son entourage immédiat, en France, ces travaux ne sont pas toujours accueillis favorablement, loin de là. A propos de *La Philosophie de la matière chez Lavoisier*, Metzger écrit que « l'on m'a reproché d'avoir l'esprit trop abstrait et de remplacer l'histoire (depuis que je travaille) par de la critique métaphysique »³⁴. Ce sont sans doute des critiques de ce genre, émanant des historiens des sciences de tendance plutôt « positiviste » (notamment, semble-t-il, d'Aldo Mieli), qui incitent H. Metzger à s'engager dans des réflexions théoriques sur la méthode en histoire des sciences. Durant les années

1930 elle publie en effet plusieurs articles où elle s'interroge sur l'objectivité et la validité de la connaissance à laquelle prétend l'historien des idées scientifiques.

En 1938 paraît *Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton*, le dernier ouvrage qu'elle publie de son vivant. Sur la genèse de cet ouvrage elle écrit : « c'est la substance d'un cours que j'ai professé à l'École des hautes études l'an dernier [1936/37] en remplacement d'un professeur envoyé en mission. L'École m'a offert son diplôme, mon livre ayant servi de thèse; et comme c'est la section des sciences religieuses, me voilà presque théologien ! »³⁵. En 1940 elle avait en préparation un nouvel ouvrage *Lumière et doctrine chimique de Newton à Fresnel*; seule l'introduction a été rédigée, mais elle semble perdue³⁶.

La dernière période de sa vie est marquée par la guerre, l'Occupation et, enfin, la déportation. D'après des témoignages concordants, Hélène Metzger, se considérant française à part entière, veuve de guerre de surcroît (elle travaillait même depuis 1914 pour l'Oeuvre des orphelins de guerre³⁷), n'a pu imaginer que, en France, un danger pût la guetter en tant que juive. Son attitude est typique de cette fraction du judaïsme français qui, établie en France depuis longtemps, fut marquée par la réhabilitation du Capitaine Dreyfus. Loin d'elle donc l'idée de se cacher ou de se réfugier à l'étranger ou en zone dite « libre ». Elle reste à Paris jusqu'en 1941, puis elle passe à Lyon. Là encore, selon le témoignage du regretté Jean Ullmo, qui avait fait sa connaissance au Centre de synthèse et l'a rencontrée à Lyon, elle n'hésite pas à aller s'inscrire comme « juive »³⁸. Malgré les injonctions d'Ullmo et d'autres, elle refuse jusqu'au bout d'entrer dans la clandestinité.

Les trois années passées à Lyon – Hélène Metzger n'est arrêtée qu'en février 1944 – ne sont pas des années de résignation. Au contraire, elles sont remplies d'une activité intellectuelle intense, une activité relevant d'un épisode aussi inconnu qu'héroïque de l'histoire de France durant la guerre. En effet, un groupe d'études informel s'est constitué ces années-là à Lyon. Selon le récit de Sabine Robert Aron : « Le 'Bureau d'études juives' fondé par Léon Algazi pour 'intellectuels en chômage' [...] c'est-à-dire, pour les intellectuels juifs privés de leur activité habituelle par les lois raciales, réunissait, rue Vauban, des ci-devant professeurs comme Jules Isaac, Jean Ullmo ou Bénichou; des éditeurs comme Albert Lévy; des philosophes comme Jean Wahl ou Hélène Metzger, mais le fréquentait aussi une élite de prêtres et de penseurs chrétiens »³⁴. Robert Aron faisait partie du groupe et il a laissé une description vivante de ces réunions qu'il nous est si difficile d'imaginer aujourd'hui :

« A Lyon, en 1942, il y avait, au dernier étage d'une maison métallique, située entre Rhône et Brotteaux, une assemblée singulière qui se réunissait deux ou trois fois par semaine. Les personnalités présentes s'y saluaient parfois de titres ou de fonctions abolies : l'un était 'Mon Général', l'autre 'Monsieur l'Inspecteur', un autre encore 'Monsieur le Président'. D'autres enfin, plus modestes, étaient consultés parfois pour leur compé-

tence demeurée entière dans des professions qu'ils n'avaient plus l'autorisation d'exercer: édition, professorat, industrie, ou bien commerce. Certains conservaient encore à leur boutonnière la trace des récompenses obtenues dans des métiers interdits, comme si l'étoffe, mieux que l'esprit ou que la chaire, avait été autorisée à se souvenir du passé. C'étaient des Français de religion ou d'origine israélite, excommuniés par Vichy, citoyens de seconde zone, vivants semblables à des morts, puisqu'on leur interdisait les privilèges les plus simples et les plus banals de la vie. [...] Les réprouvés se groupaient donc deux ou trois fois par semaine pour des réunions d'étude d'une qualité singulière. La plupart n'ayant jamais pratiqué leur religion, ne s'étant jamais informé de la tradition spirituelle qu'avaient incarnée leurs ancêtres, venaient en prendre conscience et chercher par là même à concevoir quelles étaient les raisons profondes de leur excommunication. Mais en dehors de ces études théologiques ou philosophiques, qui pour beaucoup donnèrent un sens nouveau à leur destinée intérieure, c'était un spectacle à la fois pénible et touchant que de voir d'autres efforts faits pour répondre aux arguments donnés par la persécution. [...] Le jour où il fut annoncé que des dérogations seraient admises pour les israélites pouvant témoigner de cinq générations françaises, nul ne sollicita pareille faveur, qui eût rendu le postulant complice des persécutions; mais des travaux collectifs d'érudition et d'histoire furent entrepris pour remonter bien au-delà. Les jours, et ils furent nombreux, où l'on incriminait le goût des juifs pour la spéculation et leur dédain de toute activité productrice, des monographies furent entreprises montrant quel avait été le rôle des industriels français de confession ou d'origine israélite. Lorsqu'on en vint à suspecter leur patriotisme, leur contribution à l'histoire militaire de leur pays fut établie par des documents irréfutables. Travail utile en ce sens qu'il affermissait les victimes dans le sentiment de l'indignité perpétuée à leur égard, mais travail en pure perte, si l'on considère quelle fut et quelle pouvait être sa conséquence effective. »⁴⁰

Du travail d'Hélène Metzger au sein de ce groupe nous sont parvenus quelques fragments de textes fébriles. « Du point de vue philosophique, écrit-elle à Sartre, j'étudie pour ma grande famille [expression codée pour désigner le Bureau des études juives] le soubassement métaphysique du monothéisme »⁴¹. Ces textes ont été réunis en 1954 sous le titre *La Science, l'appel de la religion et la volonté humaine*, par Adrien Bruhl qui les décrit comme constituant « le préambule d'une étude sur 'le phénomène de Dieu dans la pensée contemporaine' que Mme H. Metzger avait préparée en 1941-1942 en vue d'un travail sur le monothéisme juif, à l'intention du Bureau des études de la rue Vauban à Lyon »⁴². L'intérêt que porte H. Metzger au judaïsme ne date pas de l'époque de la persécution : bien qu'elle n'ait jamais été pratiquante, elle a toujours accordé une grande importance à sa judéité. Néanmoins la motivation profonde pour ce travail est à chercher encore ailleurs. En 1942, pour H. Metzger « l'effort [intellectuel] est la seule chose qui, dans la période troublée, dramatique et tragique que nous vivons, peut nous maintenir en équilibre physique et moral »⁴³. C'est pourquoi Metzger se réjouit de savoir que Sartre poursuit son travail malgré la guerre : « je suis

heureuse de penser que dans les circonstances actuelles, il y ait encore quelque part des êtres humains qui en toute liberté puissent se livrer publiquement à l'exercice de leur pensée; je suis de plus en plus convaincue [...] que la dignité humaine consiste en cette pensée et ne consiste qu'en cela »⁴⁴.

Hélène Metzger est arrêtée lors d'une descente de police dans sa pension lyonnaise, 28 rue Vaubecour, le 8 février 1944. Internée d'abord au fort de Montluc, elle est transférée le 20 février à Drancy avant d'être déportée vers Auschwitz deux semaines plus tard⁴⁵. L'historien des sciences, Charles Singer, a conservé un témoignage sur ses derniers jours : « Fellow victims who have survived testify to her courage and cheerfulness during these months »⁴⁶. Le nom d'Hélène Metzger, auquel est apposée la mention « Schriftsteller » (écrivain), figure parmi ceux de 1501 « Arbeitsjuden » du convoi n° 69, convoi qui quitta Drancy le 7 mars 1944 et arriva à Auschwitz le 10 mars. A l'arrivée du convoi, 110 hommes et 80 femmes ont été sélectionnés, le reste a été gazé immédiatement. Parmi les sélectionnés, 20 personnes, dont 5 femmes, ont survécu⁴⁷. Si Hélène Metzger est effectivement arrivée vivante jusqu'à Auschwitz, ce qui n'est pas sûr, elle a pu, au spectacle de barbarie scientifiquement industrialisée, voir la réalisation de ses propres paroles prophétiques, datant de 1936 : « Nous pensons que ce progrès [scientifique] est essentiellement périssable, qu'il peut effectivement périr et que rien sauf une attention vigilante et une sorte de *virtu* ne peut garantir nos sociétés civilisées contre un retour offensif de la barbarie des temps primitifs. Et comme cette nouvelle barbarie recevrait en héritage l'ensemble de l'acquis industriel offert par la science, elle serait particulièrement redoutable et dangereuse »⁴⁸.

GAD FREUDENTHAL

Remerciements

La recherche sur la biographie d'Hélène Metzger m'eût été impossible sans l'aide généreuse que m'ont apportée plusieurs personnes. Il m'est un devoir agréable de remercier toutes celles et tous ceux qui m'ont consacré de leur temps, m'ont fait part de leurs souvenirs ou m'ont prêté des documents en leur possession : Roger Berg, Bertrand Bruhl, Curtis Casewit, Michel Casevitz, Gérard Coblence, Suzanne Delorme, Jeanne-Marie de Ricou-Adler, et Jacqueline Ryziger, veuve Bruhl. Je remercie également Laurent Bensaid pour son aide.

La source écrite la plus importante pour la biographie d'Hélène Metzger est un ensemble de 47 lettres qu'elle adressa, entre 1921 et 1942, à George Sarton, directeur de la revue *Isis*. Ces lettres sont conservées à la Houghton Library, Harvard Universi-

ty, Etats-Unis [cote : bMS Am 1803 (1032)], que je remercie de m'avoir permis de les citer. Des larges extraits de ces lettres sont publiés dans l'Appendice du présent volume.

NOTES

1. L'acte de naissance d'Hélène Metzger (mairie de Chatou, Yvelines, n° 134 pour l'année 1889) porte encore l'orthographe « Brühl ». Elle se transforme néanmoins vite en « Bruhl » dans des documents officiels ultérieurs; c'est cette orthographe que nous employons ici.

2. Née le 11 novembre 1864. Cf. acte de mariage de Paul Moïse Bruhl et de Eugénie Emilie Adler, daté du 21 mars 1887, Mairie du 8^e arrondissement de Paris.

3. L'adresse de la propriété fut alors 3-7 avenue des Chalets, aujourd'hui : avenue Aristide Briand. La propriété appartient toujours à la famille Bruhl.

4. David Bruhl est né à Worms, Allemagne, en 1823 et il est décédé à Chatou le 1 août 1901; cf. son acte de décès de cette date, mairie de Chatou (n° 19 pour 1901). Ses trois enfants sont : Paul Moïse Bruhl, né à Suresnes (Seine) le 18 septembre 1855 (cf. acte de naissance, mairie de Suresnes) et décédé vers 1922; Alice Louise, épouse de Lucien Lévy-Bruhl et mère de Marcel, d'Henri et de Jean Lévy-Bruhl, les cousins d'Hélène Metzger; et Henri, qui a épousé Berthe Zadoc Kahn, fille du grand rabbin de France. (Une fille d'Henri Bruhl, Odette, a épousé Jacques Monod, Prix Nobel.)

5. Marguerite Casevitz est née vers 1876; elle épousa Paul Bruhl le 22 novembre 1897 (cf. acte de naissance de Paul Bruhl). Elle mourut le 13 juillet 1928 (faire-part de décès se trouvant parmi les lettres d'H. Metzger à George Sarton). Ses fils sont : Roger (tombé en 1918), Francis (1905-1941) et Adrien (15 septembre 1902 - 25 avril 1973).

6. Lettre d'H. Metzger à George Sarton, datée du 22.4.26.

7. Bruhl et Cie, à 46 rue la Fayette (Paris IX^e). RC Seine 230 593^B.

8. Joseph Paul Metzger, fils d'Edmond Metzger et de Bertha Veil, naquit à Vezoul (Haute-Saône) le 29 juillet 1881; cf. acte de mariage Metzger-Bruhl daté du 10 mai 1913, mairie du 8^e arrondissement de Paris, n° 468 pour cette année.

9. André Lalande, « Les doctrines chimiques en France du début du XVII^e à la fin du XVIII^e siècle », *Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. Compte rendu*, 1924 (1), tome 201, p. 299.

10. Communication privée, datée du 8 mai 1983.

11. Lettre d'H. Metzger à G. Sarton du 20 juin 1922. L'exemplaire de la thèse conservé à l'Institut d'histoire des sciences (13 rue de Four, 75 006 Paris) porte sur la page titre la mention « Doctorat d'Université, 21 décembre 1918 ». On y apprend également que les questions complémentaires portaient sur *Les Principes de la philosophie naturelle* de Lamétherie et sur *Essai d'arithmétique morale* de Buffon.

12. Lettre d'H. Metzger à George Sarton du 18 mai 1922.

13. Lettre d'H. Metzger à G. Sarton du 14 avril 1927.

14. Cette question reste ouverte. Il semble que l'opinion selon laquelle Metzger était sous l'influence de Meyerson était répandue déjà dans les années 1920; Metzger s'en défend expressément : « j'ai pour son effort une vive admiration, s'il le désire je me déclarerai son élève et

son disciple (bien que tout ce que j'ai publié a été écrit en dehors de son influence) ». Lettre à G. Sarton du 14 avril 1927.

15. Ce livre est une partie d'un projet beaucoup plus vaste et sa publication est due à l'initiative de l'éditeur : « Le directeur de cette coopérative [Les Presses Universitaires], M. Schneider, m'engage vivement à ne pas attendre d'avoir fini mon grand travail sur l'histoire de la chimie pour en publier la première partie qui est provisoirement achevée... ». Lettre à G. Sarton du 18 mai 1922.

16. Lettre à G. Sarton du 14 Avril 1927.

17. Lettre à G. Sarton du 9 juin 1927.

18. Lettre à G. Sarton du 22 avril 1926.

19. Lettre à G. Sarton du 23 mai 1923. (Les frais s'élevaient à la modique somme de 10.000 frs.)

20. A. Lalande, *op. cit.* (note 9).

21. Lettres datées respectivement du 4 et du 10 mai 1924. Archives de l'Académie des sciences, Paris, dossier « Prix » pour 1924.

22. Lettre à G. Sarton du 6 décembre 1924.

23. C'est en effet sur les conseils de Lalande qu'Hélène Metzger a interrompu ses recherches historiques pour rédiger « un mémoire sur la théorie des classifications », mémoire qui était donc opportunément prêt à être présenté au concours. Cf. les lettres à G. Sarton du 23 octobre 1924 et du 6 décembre 1924.

24. *Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. Compte rendu*, 1925 (2), tome 204, p. 378-84; 1926 (1), tome 205, p. 173.

25. Lettre datée du 10 octobre 1940.

26. Au congrès de Paris H. Metzger fait une communication sur « La Philosophie d'Emile Meyerson et l'histoire des sciences » (*Archeion*, 1929, tome 11, p. XXXII-XLII; in *MP*, p. 95-106); au congrès de Londres elle lit un message d'E. Meyerson (*Archeion*, 1932, tome 14, p. 106); et au congrès de Coimbra elle fait une communication sur « Le Deuxième centenaire de la mort de Georg Ernst Stahl » (*Archeion*, 1934, tome 16, p. 351).

27. Lettre à G. Sarton du 1er novembre 1937.

28. Durant les années 1920 la publication d'*Isis* se heurte à de grandes difficultés financières. La gratitude que sent Hélène Metzger envers G. Sarton l'amène à faire don à *Isis* de 1000 frs. (cf. lettres à Sarton du 23 mai, 22 juin, 15 août 1923 et du 29 mars 1926). Sarton publia ce fait (*Isis*, 1926, tome 8, p. 164) sans prévoir que cela allait discréditer sa correspondante, l'enfonçant davantage dans la catégorie d'« amateurs » : « l'on m'a dit que si vous aviez agréé mes travaux pour *Isis*, c'est que j'avais payé pour leur insertion » écrit-elle à Sarton le 22 avril 1926 avant d'ajouter, deux ans plus tard : « en France il règne des préjugés déplorables et un mauvais état d'esprit [...]. Quand un écrivain peut dans une modeste mesure aider la revue à laquelle il s'intéresse, il est dit payer l'insertion de ses articles pour se mêler par un procédé peu digne de la science aux savants véritables » (Lettre à G. Sarton, du 28 décembre 1928).

29. Plusieurs lettres portant sur l'annulation du Congrès international d'histoire des sciences à Berlin sont conservées parmi les papiers de Charles Singer, déposés au Contemporary Medical Archives Centre, Wellcome Institute for the History of Medicine, Londres (dossier « Comité international d'histoire des sciences »). Nous donnons des extraits de ces lettres dans l'Appendi-

ce. La citation est de la lettre d'H. Metzger à Mme Singer datée du 21 avril 1933.

30. Lettre d'H. Metzger à Mme Singer du 13 juin 1933.

31. Lettre de Charles Singer à H. Metzger du 9 mai 1933. Dans une autre lettre à H. Metzger, datée du 6 juin 1933, Charles Singer précise ses vues, qui méritent d'être rapportées à cause de leur force morale : « I feel that in view of the recent dismissals and forced resignations of Professors in the Universities of Germany it would be a betrayal of the cause of learning for the Comité International d'Histoire des Sciences to collaborate in any way with an international congress [...] in Berlin. » Et dans une lettre à A. Mieli du 11 juin 1933 il écrit : « I should like to emphasise that the matter is, in my opinion, not a question of politics, but of freedom of thought. To arrange at this moment for a meeting in Germany is to aid in the suppression of freedom. »

32. Un écho de l'initiative d'H. Metzger et de la polémique qui l'a suivie peut être discerné dans la description que donne Charles Singer des circonstances de l'arrestation d'H. Metzger par les Allemands, à Lyon, en 1944; voir ci-dessous, note 46.

33. A propos de cet ouvrage H. Metzger écrit : « Le contenu n'avait aucun rapport avec mes conférences [à l'Institut d'histoire des sciences] et je n'ai eu connaissance de la préface d'Abel Rey, qui me fait l'honneur de me présenter comme une bonne élève, qu'après l'apparition [...] du livre »; Lettre à G. Sarton du 10 avril 1937.

34. Lettre à G. Sarton du 1er novembre 1937.

35. Lettre à Sarton du 1er novembre 1937. Le professeur en question est Alexandre Koyré (détaché à l'Université du Caire) et c'est lui aussi qui était le directeur officiel de la thèse. H. Metzger collaborait aux séminaires de Koyré à l'École pratique des hautes études depuis 1934/5; cf. Alexandre Koyré, *De la Mystique à la science. Cours, conférences et documents 1922-1962*, édités par Pietro Redondi (Paris, Éditions de l'École pratique des hautes études en sciences sociales, 1986), p. 35-36, 44, 47, 49, 50, 52, 55.

36. Cf. les lettres à G. Sarton du 10 octobre 1940 et du 12 août 1942. Les archives de la revue *Scientia* ayant été détruites pendant la guerre, le texte de l'introduction qui y a été envoyé semble être perdu.

37. Cf. Lettre à G. Sarton du 23 octobre 1924.

38. Jean Ullmo, témoignage manuscrit daté du 15 octobre 1980 (en ma possession).

39. Robert Aron, *...Où souffle l'Esprit. Judaïsme et chrétienté* (Paris, Plon, 1979), « Avant propos » par Sabine Robert Aron, p. 9-10.

40. Robert Aron, *Le Piège où nous a pris l'histoire* (Paris, Albin Michel, 1950), p. 43-44.

41. Lettre à G. Sarton datée du 7 septembre 1941.

42. Hélène Metzger, *La Science, l'appel de la religion et la volonté humaine* (Paris, Boccard, 1954), p. 5.

43. Lettre à G. Sarton du 12 août 1942.

44. Lettre à G. Sarton du 7 septembre 1941.

45. Lettre du Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de la Défense, chargé des anciens combattants, datée du 15 septembre 1983, n° d'ordre 2983.

46. Charles Singer, « Mme H. Metzger-Brühl », *Nature* du 13 avril 1946, vol. 157, p. 472. Singer affirme par ailleurs que la Gestapo avait un intérêt particulier à arrêter H. Metzger : « In 1934, after the Nazi dismissal in Germany of Jewish members of the Academy [Académie inter-

nationale d'histoire des sciences], a large group of members led by the president of honour, Sir Frederic Kenyon, announced that in no circumstances would they attend a congress in Germany. Hélène Metzger was among those who initiated the decision and was made for vengeance. After the German occupation of France the Gestapo tracked her from her home in Paris to a little pension at Lyons where she was writing hard [...].» Néanmoins, Mme J. Ryziger qui, immédiatement après la guerre, enquêtant le sort de sa belle-soeur, a visité la pension en question, m'assure que ce récit est erroné et qu'Hélène Metzger fut arrêtée avec d'autres personnes au cours d'une descente de police.

47. Cf. Serge Klarsfeld, *Le Mémorial de la déportation des juifs de France* (Paris, Chez l'auteur, 1978). Une description du convoi n° 69 est donnée in : Guy Kohen, *Retour d'Auschwitz* (Paris, Chez l'auteur, 1945). Je remercie le Centre de documentation juive et contemporaine (17, rue Geoffroy d'Asnier, 75004 Paris) pour avoir mis ces deux documents à ma disposition. Un témoignage quelque peu divergent se trouve dans *Isis*, 1946, vol. 36, p. 133 : « En ce qui concerne ma cousine Hélène, tout ce que nous avons pu savoir est qu'elle faisait partie d'un convoi parti en mars 1944 pour Auschwitz. Sur 1500 personnes formant ce convoi, 100 hommes et 37 femmes jeunes et robustes et qu'on pouvait faire travailler ont été conservés; les autres ont passé immédiatement dans la chambre à gaz! Sur les 37 femmes, trois sont revenues. »

48. *MP*, p. 188.

Hélène Metzger et la cristallographie : de la pratique d'une science à son histoire

Hélène Metzger fait partie des quelques historiens des sciences français du début du XX^e siècle qui ont reçu une formation scientifique supérieure. Mais si pour un Duhem les recherches historiques se mènent parallèlement à la pratique scientifique, pour Hélène Metzger il y eut changement définitif d'orientation. En effet après son diplôme d'études supérieures de minéralogie, préparé en 1912 dans le laboratoire de Frédéric Wallerant à la Sorbonne, c'est une thèse de lettres sur l'histoire de la cristallographie qu'elle soutient en 1918, pour ne plus revenir par la suite à la science contemporaine.

Nous voudrions repérer ici les marques que l'enseignement et l'initiation à la recherche qu'elle a reçus ont pu laisser dans son premier travail d'historienne en confrontant la situation institutionnelle et intellectuelle de la cristallographie au début du siècle à la Sorbonne avec son approche historique, ses choix en matière de périodisation, de problématique...

Cependant si le travail historique d'H. Metzger témoigne d'une vision de la science, et en particulier de la cristallographie, commune au milieu qui fut celui de sa formation, une confrontation avec le regard des cristallographes contemporains sur le passé de leur discipline montrera la profonde originalité d'H. Metzger.

Enfin nous tenterons de voir s'il est possible de concilier l'empreinte d'un enseignement scientifique de caractère positiviste avec ce qui semble constituer les premiers jalons d'une pratique novatrice de l'histoire des sciences.

La question de la nature et du statut de la cristallographie en tant que discipline.

Dans *La Genèse de la science des cristaux*¹, H. Metzger traite le problème de l'émergence d'une science – la cristallographie – en tant que discipline autonome

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 209-218.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

s'étant dégagée au cours des XVII^e et XVIII^e siècles de trois champs scientifiques distincts, concernés à des titres divers par les cristaux : la minéralogie, l'étude des êtres vivants et la physique. Cette triple émergence structure très fortement l'ouvrage divisé en trois séries diachroniques parallèles qui s'arrêtent chacune au début du XIX^e siècle avec les travaux d'Haüy. La cristallographie, s'étant « libérée » de la minéralogie et de la physique, devient alors, selon H. Metzger, « un chapitre indépendant de la physique générale »².

La question du statut de la discipline par rapport aux autres disciplines lui paraît donc centrale au point de justifier un plan extrêmement rigide, dont l'inconvénient majeur est d'entraîner de nombreuses redites puisque les grandes écoles de pensée – mécanisme, newtonianisme, vitalisme... – sont étudiées dans chacune des trois parties.

Quel est le statut institutionnel de la cristallographie lorsque H. Metzger l'étudie au début du XX^e siècle? Comme les autres branches des sciences naturelles, elle est définie par la classe d'objets qu'elle étudie : les cristaux. Mais ses outils intellectuels sont essentiellement ceux de la géométrie pure – étude des symétries dans l'espace – ainsi que ceux de la physique – propriétés optiques des cristaux en particulier – et ceux de la chimie.

Cette disparité entre la spécificité de la discipline et les pré-requis nécessaires à son étude se concrétise dans les cursus d'enseignement. La cristallographie est un préalable à l'étude de la minéralogie, qui ressort des sciences naturelles, mais c'est en fin d'études de physique ou de chimie qu'elle est enseignée.

Les enseignants sont parfaitement conscients de cette difficulté. Ainsi pour Albert de Lapparent, professeur de minéralogie à l'Institut catholique et secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, « la cristallographie est imposée à ceux qui n'en auront pas usage et inconnue des géologues à l'exception de l'Ecole de mines »³. Or c'est précisément pour les géologues que cette discipline serait la plus précieuse. L'Ecole des mines est d'ailleurs le centre le plus actif en ce domaine avec successivement Ernest Mallard et Georges Friedel, figures dominantes avec A. de Lapparent, tant par leurs ouvrages d'enseignement que par leurs recherches personnelles.

Pour G. Friedel une part essentielle de la cristallographie, l'optique cristalline, devrait en fait appartenir à la physique générale et ce n'est que « l'usage courant » qui la rattache à l'enseignement de la cristallographie⁴. Quant au professeur d'H. Metzger à la Sorbonne, F. Wallerant, il attribue l'abandon de la cristallographie par de nombreux étudiants à cette mauvaise insertion de la discipline⁵.

H. Metzger refuse de prendre la science moderne comme référence pour l'étude du passé. Mais l'importance qu'elle accorde au statut indépendant de la cristallographie par rapport aux autres disciplines n'est-elle pas un premier signe clairement lié à la

réalité institutionnelle contemporaine de cette partie de la physique, réalité vécue par la cristallographe devenue historienne?

Une deuxième référence implicite au présent se laisse voir dans sa vision de la nature même de la cristallographie. Avec Haüy, à la fois point final de son étude historique et point de départ de l'enseignement de la discipline, cette dernière entre « dans une phase mathématique et devient une science absolument formelle »⁶. Par la suite, la cristallographie n'est, pour H. Metzger, que « légèrement modifiée, perfectionnée par des retouches successives »⁷.

Or au moment même où elle rédige sa thèse (1914-1918), la cristallographie est en train de subir un renversement complet de perspective. Grâce à la découverte par Max von Laue de la diffraction des rayons X par les cristaux (1912), les physiciens peuvent atteindre l'agencement des atomes à l'intérieur d'un cristal⁸. D'abstraite, géométrique et formelle, la cristallographie devient essentiellement physique, microscopique et sensible à l'écart entre le cristal « idéal », objet quasi-exclusif d'étude au cours du XIX^e siècle, et le cristal réel. C'est alors, concurrentement, le début pour la cristallographie de la perte de son statut de discipline autonome et un retour à certaines problématiques du XVIII^e siècle comme l'étude des irrégularités des cristaux ou de leur genèse. Mais ce bouleversement reste ignoré de la Sorbonne. La découverte de von Laue ainsi que les premières déterminations de structures atomiques par Bragg à Londres en 1914 étaient encore méconnues des physiciens parisiens à la fin de la première guerre⁹.

Le sentiment d'un aboutissement et d'un achèvement de la cristallographie au début du XIX^e siècle donné par *La Genèse de la science des cristaux* ainsi que la référence constante à la morphologie comme essence de la discipline sont donc, là encore, profondément révélateurs de l'enseignement reçu par H. Metzger.

Une histoire positiviste ?

Le couronnement de l'autonomisation de la cristallographie se fait dans cette histoire par « la victoire de l'esprit précis, géométrique, abstrait, et observateur » avec Haüy¹⁰. Après lui, non seulement la cristallographie devient « une science précisément délimitée »¹¹, mais c'est sa nature même qui est remise en cause. D'explicative et déductive, elle devient « classificatrice et descriptive »¹². Après avoir été génératrice d'une vision dynamique de l'univers, elle se contente d'en donner « un aspect purement statique »¹³.

En effet, comme le montre H. Metzger, avant Haüy tout est sujet à interrogation : le lien entre la forme des cristaux et leurs propriétés chimiques, l'analogie entre les cristaux et la glace, la genèse des cristaux dans la cristallisation, l'analogie entre la croissance des cristaux et celle des êtres vivants, la structure microscopique des cris-

taux et les forces internes qui maintiennent cette structure etc... C'est « en éliminant peu à peu la philosophie spéculative et hypothétique »¹⁴ et en renonçant à tous ces problèmes que la science des cristaux s'est organisée. Ainsi l'oeuvre de Lamétherie qui, contemporain d'Haüy, conçoit la cristallisation comme un phénomène universel est-elle jugée très sévèrement par H. Metzger qui y voit un « roman logique et métaphysique »¹⁵.

Après Haüy, les questions de genèse, d'auto-organisation de la matière, de relation entre l'ordre et le désordre... sont abandonnées au profit de la seule étude géométrique de la forme des cristaux. Le labeur des cristallographes devient à la fois « plus modeste, moins philosophique, plus rigoureux, moins prétentieux, plus minutieux, plus exact »¹⁶. Pour H. Metzger, c'est en acceptant de se limiter à classer et décrire que la cristallographie parvient à faire partie des « acquisitions définitives de l'Esprit humain »¹⁷. Il ne reste plus qu'à poursuivre sur « la Route royale »¹⁸ inaugurée par Haüy ainsi que, dans une certaine mesure, Romé de l'Isle, tous deux « positivistes avant que le mot ne soit inventé »¹⁹. Ainsi « la science parvient quelquefois à atteindre la réalité; et c'est d'ailleurs uniquement quand elle atteint la réalité qu'elle est véritablement la 'Science' dans l'acceptation la plus large et la plus générale de ce mot »²⁰

Si par ailleurs H. Metzger souligne le rôle important joué par les courants philosophiques dans la création et surtout la sélection des théories, elle soutient cependant qu'« une fois établies, les lois et généralisations scientifiques demeurent hors de toute atteinte (...). Elles se stabilisent et deviennent indifférentes aux philosophies »²¹.

L'historienne partage ici la vision de la science de ses maîtres, celle d'une science cumulative se traduisant par le refus des hypothèses de structure et par la primauté accordée à l'observation et la classification.

La recherche au laboratoire de minéralogie de la Sorbonne

Un travail typique d'étudiant en cristallographie autour de 1910 consistait à partir d'un corps cristallisé, ou une série de corps cristallisés, et à en définir la structure ainsi que ses éventuelles modifications suivant différents facteurs comme la température. Il s'agissait donc souvent de classer un corps se présentant sous des formes géométriques variées dans une des structures types. C'est ce qu'a fait H. Metzger avec le chlorate de lithium comme d'autres l'ont fait avec les sulfates alcalins ou les iododisulfures²².

Avec quels moyens se mène cette recherche de classification? Les principes sont ceux déjà mis en oeuvre par Haüy :

– le clivage ou détermination des plans de cassure facile, qui faisait traiter Haüy de « cristaloclaste » par Romé de l'Isle²³;

- la mesure des angles entre les faces du cristal à l'aide d'un goniomètre;
- la détermination des axes du cristal par l'étude au microscope polarisant;
- l'observation des formes géométriques dans les figures de corrosion obtenues par l'attaque avec un acide.

Bref, des moyens modestes et quelque peu disparates pour une recherche ne réclamant pas une grande imagination. Pour Lapparent lui-même, la cristallographie est une « science très peu séduisante »²⁴ soumise à la rigidité de la géométrie sans en posséder la logique...

H. Metzger fera d'ailleurs rarement référence ultérieurement à ce passage au laboratoire, si ce n'est pour souligner sa fierté d'avoir été parmi les premières femmes à faire des études supérieures scientifiques!²⁵

Si certains problèmes sont alors encore ouverts en cristallographie, comme l'isomorphisme ou la structure des cristaux liquides, cette discipline est cependant dans une période qui, historiquement, peut être qualifiée de « creuse ». Certes les découvertes de Pierre Curie sur la piézoélectricité et ses vues très générales sur la symétrie ont amené à la cristallographie certains étudiants de valeur comme Charles Mauguin (qui succédera à F. Wallerant à la chaire de minéralogie de la Sorbonne), mais elles n'ont pas créé une grande dynamique en France.

Encore une dizaine d'années après le passage d'H. Metzger au laboratoire de minéralogie, celui-ci est un lieu morne où règne le culte d'une science purement géométrique. En 1925 Jean Wyart (lui-même futur successeur de C. Mauguin) est abasourdi lors de son arrivée comme étudiant à ce laboratoire : par comparaison avec les laboratoires de l'Ecole normale supérieure, celui-ci est extraordinairement propre et silencieux²⁶. Il y est le seul chercheur, les deux préparateurs âgés passant leur temps à nettoyer les lieux et l'empêchant de faire des préparations chimiques susceptibles de les salir!

Rien à voir avec l'excitation qui gagne les cristallographes étrangers devant la perspective, si ce n'est de « voir » les atomes, du moins de déterminer leurs positions dans l'espace. Dans les années 1930 Wallerant considérera avec une certaine amertume être venu ou trop tôt (pour la radiocristallographie), ou trop tard (pour la cristallographie géométrique)²⁷.

Certes lorsque H. Metzger prépare son diplôme sous sa direction en 1912, Wallerant n'est pas encore gagné par cette amertume. Toutefois la pratique d'une science essentiellement descriptive et classificatrice, figée dans ses acquis, ne suscitant pas – de l'avis même d'un enseignant – un grand enthousiasme, n'est sans doute pas étrangère au parti pris d'H. Metzger d'étudier la science encore ouverte des XVII^e et XVIII^e siècles.

Les regards contemporains sur l'histoire de la cristallographie

Les cristallographes contemporains d'H. Metzger, que ce soit E. Mallard, F. Wallerant ou A. de Lapparent, ont eu une approche de l'histoire de leur discipline tout différente de celle d'H. Metzger. D'abord, tous font commencer cette histoire avec Haüy, là précisément où H. Metzger met un terme à son étude, ce dernier représentant pour elle le terme d'une longue évolution.

Pour Mallard, Haüy n'est pas seulement un point de départ mais un homme providentiel, même s'il reconnaît la puissance et l'élégance des méthodes géométriques des cristallographes allemands : « aucune autre branche des connaissances humaines n'est, à ce degré, l'ouvrage d'un seul homme »²⁸ La perspective de Wallerant est définie par un objectif pédagogique. Pour faire comprendre aux étudiants « les lois si simples de la cristallographie » – ce à quoi les 500 pages de son cours étaient destinées... – il se propose de « déblayer le terrain de toute hypothèse théorique ». La procédure qu'il préconise, « reconstituer la démarche suivie par les premiers minéralogistes »²⁹ s'appuie, comme toujours en pareil cas, sur la supposée simplicité de la reconstruction historique. Publié l'année même où H. Metzger suit son enseignement (1911), son *Exposé élémentaire des lois de la cristallographie géométrique* suit en une trentaine de pages l'ordre historique des lois fondamentales : loi de Romé de l'Isle sur la convexité et la constance des angles d'un cristal, lois de Haüy sur les troncatures et classes de symétrie de Bravais. Ainsi la présentation de la discipline est-elle historique en ce qu'elle suit l'ordre des découvertes, mais en même temps elle rend la science du XIX^e siècle ahistorique puisque constituant le corpus scientifique lui-même.

Tandis que Mallard et Wallerant évoquent la seule généalogie des lois qu'ils enseignent, le dernier cristallographe que nous voulons évoquer, Lapparent, travaille l'histoire dans une autre perspective, celle du conflit entre « la science française » et « la science allemande » avant la guerre de 1914³⁰. Si Haüy cherche une explication microscopique aux lois expérimentales sur la forme extérieure des cristaux en introduisant la « forme primitive » qui, par reproduction dans l'espace, engendre la totalité du cristal, c'est que « le savant de race française veut trouver la signification intime des rapports révélés par l'observation »³¹. Si Delafosse, puis Bravais et Mallard, développant cette hypothèse, tracent une même tradition où la structure microscopique et la théorie atomique se doivent de justifier les structures macroscopiques, c'est qu'ils sont guidés, d'après Lapparent, « par ce bon sens pratique qu'on nous permettra encore de présenter comme une qualité française »³².

En face, l'école allemande privilégie une étude purement géométrique des symétries dans l'espace, sans aucune hypothèse à l'échelle microscopique. Ainsi Sohncke établit l'existence de 32 groupes de cristaux, décomposés eux-mêmes en 230 combinaisons par Schoenfliss.

Mais, pour Lapparent ce « sentimentalisme de la cristallographie d'Outre-Rhin »

déroute les Français et leur dernière qualité spécifique, « l'esprit logique »³³. Pierre Curie lui-même, pourtant extrêmement sensible au pouvoir heuristique de l'utilisation des principes de symétrie, s'interroge sur la possibilité d'existence d'au moins un cristal réel correspondant à chaque cas théorique. L'apparent cependant considère qu'il n'y a aucun doute : « cet attirail peut être laissé de côté par les cristallographes »³⁴.

La cristallographie du XIX^e siècle, celle qui est enseignée au début du XX^e siècle, est donc le siège de conflits. H. Metzger ne les évoque pas. Peut-être considérerait-elle ce débat comme un débat interne au champ scientifique. Sans doute également refusait-elle de s'impliquer dans une querelle nationaliste. On peut en tout cas souligner l'analogie entre ce comportement d'évitement des conflits contemporains face à la cristallographie du XIX^e siècle avec celui qu'elle manifeste face à la chimie³⁵.

Pour une pratique novatrice de l'histoire des sciences

Contrairement au XIX^e siècle, les deux siècles précédents permettaient un travail historique non directement taraboué par les conflits que nous venons d'évoquer. En outre cette période était encore à défricher et donc plus « prometteuse » du point de vue de la recherche historique.

Comme nous l'avons déjà signalé, H. Metzger se refuse à rechercher dans le passé les seules racines de la science contemporaine. Son attention au « chaos », à la multiplicité des discours avant l'émergence des concepts faisant l'objet d'un consensus général, l'amène en particulier à reconsidérer le rôle fondateur de Haüy : « le seul rôle qu'il a pu jouer, consiste à préciser, à généraliser et à vérifier les notions réelles qu'il a trouvées à l'état d'hypothèses, souvent répétées, par ceux qui ont cherché à deviner la structure des cristaux salins »³⁶.

Ce n'est plus tant par la nature de ses résultats que Haüy marque une rupture, que par la nature de sa pratique scientifique. En outre pour H. Metzger cette rupture n'est pas seulement de caractère individuel mais aussi social : la propagation et la diffusion des sciences naturelles au XVIII^e siècle, leur vogue auprès des amateurs, la nécessité de répartir et classer les multiples observations ont bridé « la grisurie de la pensée pure »³⁷ et brisé l'indépendance que les savants pouvaient manifester jusque là. Ainsi c'est la nature même de l'activité scientifique qui a été infléchie par son caractère collectif. Mais une fois cette rupture accomplie à travers l'oeuvre d'Haüy, une fois la mathématisation de la classification réalisée, la foule des amateurs fut éliminée et la cristallographie réservée aux spécialistes. Cette élimination des amateurs « coïncida précisément, remarque H. Metzger, avec la disparition d'une classe d'oisifs sociaux qui occupaient leurs loisirs en étudiant les sciences de la nature »³⁸.

Tentant de relier l'histoire des sciences à l'histoire générale, H. Metzger marque son

originalité dès son premier travail d'histoire des sciences :

« L'évolution de la science est donc en dernière analyse déterminée partiellement par les conditions humaines de son propre développement; elle ne saurait ni suivre la voie rigide de la méthode pédagogique [comme le faisait Wallerant], ni les sentiers tortueux ou les impasses où la guideraient les fantaisies qui naissent au hasard dans un cerveau isolé [comme le suggérait Mallard] »³⁹.

Une conséquence inattendue de cette vision sociale de l'histoire de la science est le nouveau lien qu'elle instaure entre la recherche historique et la science en train de se faire. Il ne s'agit plus d'aller fureter dans le passé à la recherche de reconnaissances pour le présent. Il ne suffit plus de vanter les bénéfices pédagogiques de la lecture des travaux des devanciers en promettant une meilleure compréhension de la science contemporaine par la connaissance de sa genèse et de ses limites.

Puisque « seules parviennent au succès social les théories et les travaux se développant dans leur ensemble sur la route où les pousse la marche de la société; que réciproquement les opinions et les méthodes, opposées ou en marge du courant actuel de la pensée, sont définitivement ou provisoirement vouées à l'oubli »⁴⁰, n'est-ce pas un des rôles de l'histoire des sciences que de montrer sous un jour nouveau les germes féconds qui n'ont pu se développer car semés sur un terrain hostile et qui pourraient être ravivés par la science moderne?

En conclusion de son histoire de la cristallographie, H. Metzger se risque à proposer à l'appui de cette conjecture une direction de recherche pour son ancienne discipline. Elle suggère que la reprise de l'étude des phénomènes de cristallisation, abandonnée au début du XIX^e siècle, devrait permettre de briser le carcan qui limite la science des cristaux à l'étude de leur morphologie. Ce champ, estime-t-elle, permettra de distinguer les cristaux réels des cristaux idéaux étudiés par la géométrie, et obligera « d'invoquer dans chaque cas, ainsi que Bourguet l'avait pressenti, des conditions particulières dues au hasard qui ne se renouvèleront peut-être jamais »⁴¹.

Une quinzaine d'années plus tard elle revendique plus fermement pour l'histoire des sciences une fonction de création : « l'histoire de la pensée scientifique est partie intégrante de la science, elle doit s'étudier comme la science et elle peut contribuer à ses progrès »⁴².

Cependant ce n'est pas dans cette direction qu'H. Metzger a creusé son sillon. Ses recherches ultérieures sur l'histoire de la chimie et du newtonianisme ne l'entraînent à aucune suggestion pour la science en train de se faire : le rôle fécondant de l'histoire des sciences est resté un vœu pieux. La distance entre le laboratoire et la bibliothèque s'est accrue progressivement... Les valeurs d'efficacité et de positivité de la science se sont peu à peu effacées devant celles de la compréhension de sa création et de sa mise en relation avec la culture. Corrélativement, une nouvelle fonction est assignée à l'histoire des sciences. Alors qu'en 1918, dans *La Genèse de la science des cristaux*, la

quasi-totalité des occurrences du mot « philosophie » sont connotées négativement, en 1936 H. Metzger affirme que « l'histoire de la pensée scientifique a comme but principal et comme suprême récompense de rendre service à la philosophie »⁴³. La tension entre deux visions de la science, celle transmise par un enseignement positiviste et celle qui ressort de la « sympathie active [avec] la pensée créatrice d'autrefois »⁴⁴, s'est déplacée sur un terrain beaucoup plus large, celui des rapports entre la science et la philosophie.

CHRISTINE BLONDEL

NOTES

1. GC. Cette thèse fut soumise, une fois rédigée, à André Lalande qui en fut le rapporteur.
2. *Ibid.*, p. 5; cf. aussi p. 84.
3. Albert de Lapparent, *La Philosophie minérale, Etudes de philosophie et de critique religieuse* (Paris, 1910), p. 94.
4. Georges Friedel, *Leçons de cristallographie* (Paris, 1911), Avertissement.
5. Frédéric Wallerant, *Exposé élémentaire des lois de la cristallographie* (Paris, 1911), p. 3.
6. GC, p. 84.
7. *Ibid.*, p. 208.
8. Cf. P. P. Ewald (ed.), *Fifty Years of X-Rays Diffraction* (Utrecht, 1969).
9. Cf. Charles Mauguin, *Notice sur les travaux scientifiques*, 1936, p. 44.
10. GC, p. 80.
11. *Ibid.*, p. 15.
12. *Ibid.*, p. 196.
13. *Ibid.*
14. *Ibid.*, p. 90.
15. *Ibid.*, p. 115.
16. *Ibid.*, p. 171.
17. *Ibid.*, p. 208.
18. *Ibid.*
19. *Ibid.*, p. 165.
20. *Ibid.*, p. 225.
21. *Ibid.*, p. 234.
22. Le Diplôme d'Etudes Supérieures d'H. Metzger (*Etude cristallographique du chlorate de lithium*, 1912) ne fut pas publié mais on peut consulter : L. Demassieux, DES, *Etude cristallographique de certains iodosulfures* (Paris, 1919); René Marot, DES, *Recherches sur les transformations polymorphiques des cristaux mixtes de sulfates alcalins* (Paris, 1909).

23. *GC*, p. 193.
24. A. de Lapparent, *op. cit.* (n. 3), p. 91.
25. Témoignage oral de Suzanne Delorme.
26. J. Wyart, « Personal Recollections », in P. P. Ewald (ed.), *op. cit.* (n. 8), p. 685-690.
27. *Ibid.*, p. 688.
28. E. Mallard, *Traité de cristallographie géométrique et physique* (Paris, 1879), p. 6.
29. F. Wallerant, *op. cit.* (n°5)
30. Cf. Brigitte Schroeder-Gudehus, *Les Scientifiques et la paix* (Presses de l'Université de Montréal, 1978).
31. A. de Lapparent, *op. cit.* (n. 3), p. 143.
32. *Ibid.*, p. 148.
33. *Ibid.*, p. 96.
34. *Ibid.*, p. 169.
35. Cf. B. Bensaude-Vincent, « Un Essai de vulgarisation : *La Chimie dans l'histoire du monde* », dans ce volume.
36. *GC*, p. 83.
37. *Ibid.*, p. 219.
38. *Ibid.*, p. 224.
39. *Ibid.*
40. *Ibid.*
41. *Ibid.*, p. 233.
42. *MP*, p. 143.
43. *Ibid.*, p. 42.
44. *Ibid.*, p. 11.

The Scientific Roots of Constructivist Epistemologies : Hélène Metzger and Ludwik Fleck

Introduction

Most historians and philosophers of science subscribe today to the view that scientific knowledge is *constructed*. This view is anchored in two distinct yet related theses. The first is that all observation is theory-laden: scientists are no longer viewed as objective, interchangeable observers simply registering facts of nature which exist « out there » independently of them. Rather, it has increasingly become recognized that the observer's theoretical notions and anticipations – his « thinking cap » in Butterfield's phrase – « pre-form » his observations. The second thesis is that theories are underdetermined by observations: however great and varied the empirical evidence, there will always be more than one theory (and in principle many theories) which can account for that evidence. Taken together, the two theses imply a strongly non-positivist view of science and, in particular, the notion that scientific knowledge is constructed.

The roots of the constructivist view of science can be traced back to Kant and to Neo-Kantianism¹, but more recently it has been most consistently promoted by T. S. Kuhn's *The Structure of Scientific Revolutions* of 1962², a work that had a very great impact not only on the professional community of historians and philosophers of science, but on the image of science of the larger public too. In the preface of this book Kuhn mentions five historians and philosophers of science who influenced his thinking: Emile Meyerson, Anneliese Maier, Alexandre Koyré, Hélène Metzger and Ludwik Fleck. This paper will be concerned with the last two and try to shed some light on the origins and genesis of their ideas and specifically of what I will characterize as their constructivism. Indeed, although Fleck has aroused some interest recently (following his « rediscovery » by Kuhn), and although Metzger has always remained

Gad Freudenthal (éd.), *Études sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, pp. 219-235
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

known to historians of chemistry, the sources of their unorthodox and original views have not been correctly understood.

In this paper I will first (section I) highlight the important similarities between Metzger's and Fleck's epistemologies – specifically, their constructivist views of science. I will then (section II) argue that these similarities are not due to a common intellectual-philosophical tradition but rather to the fact that both underwent scientific training in a descriptive-classificatory discipline. My thesis is that their training in disciplines in which the objects studied were not pre-given but had to be constructed by the scientists – morphological crystallography for Metzger, medical bacteriology for Fleck – favored the development of their constructivistic epistemologies.

I. The epistemologies of Metzger and Fleck: Similarities and differences

Metzger and Fleck never met. In all probability, they also never read each other's writings. They published their principal historical and philosophical works in the same period³, but in different languages and for different publics⁴. In their work they pursued different interests and goals: Metzger saw herself mainly as a professional historian of science, whereas Fleck's self-image was that of a pioneer of comparative epistemology and sociology of science.

Yet Metzger's and Fleck's general epistemological approaches share fundamental similarities. I will now briefly characterize these similarities, drawing almost exclusively on the early works of both authors. Indeed, both Metzger's and Fleck's early works already reveal the typical outlook of their late writings so that, as I will argue, to explain the emergence of their views we must attend to influences *prior* to these early works.

Metzger's first important historical study is her doctoral thesis, *La Genèse de la science des cristaux*, published in 1918⁵. This is a history of crystallography during the 17th and the 18th centuries in which Metzger shows how the definitions of that discipline – what crystallography is about and the identity of the objects it has to study – vary from one period to another. She quotes with approval Diderot's statement that the natural sciences cannot reflect faithfully the infinite richness and diversity of nature; the scientist is therefore forced to choose a method for organizing the natural phenomena he is studying: « The order you find in a natural history display cannot be the same you find in nature. Nature affects everywhere a sublime disorder. From whatever perspective we look at it, its massiveness overwhelms us with admiration; these masses impose themselves in the most surprising manner; but a natural history display aims to instruct. » According to Metzger, a system adduced by a scientist is logical and conforms to our knowledge, but there is no way to prove that it is true, and

nothing can take it out of a long list of eternally discussed possibilities. The task of the scientist is therefore not to find *truth*, but rather an adequate way to systematize the available knowledge; for example, Cartesian philosophy failed because « it was unable to organize the natural sciences »⁶. In short, objects of study of the natural sciences are underdetermined and must, therefore, be *constructed* by the scientists.

The thesis that scientists have to select and construct actively their objects of study, makes room for the idea that every scientist's vision of natural phenomena can be (and often is) influenced by prevailing philosophical ideas or even by social factors. The individual scientist, Metzger writes, « cannot isolate himself from his time, and is influenced by the methods and the hypotheses that are then current ». Crystallography too was « marked by successive speculations that imposed themselves on the scientists ». Indeed the study of its history reveals « a striking analogy between the largest philosophical trends and the contemporary crystallographical theories ». Metzger's conclusion is « that in its broad outlines the history of the science of crystals, just like the history of science in general, is tied to the history of humanity »⁷. In her later works, Metzger pursued the methodological approach already put to work in *La Genèse de la science des cristaux*. She clearly formulated the underdetermination thesis (even applying it reflexively to the study of the history of science too)⁸ and the idea that the objects of science are created by the corresponding theories became ever more explicit.

Let us now turn to Ludwik Fleck. One of his early philosophical papers, « On the Crisis of Reality » (1929)⁹, already outlines most of the epistemological ideas he was to develop later. Fleck argues in this paper (like Metzger) that scientific theories are underdetermined by empirical evidence and that, consequently, scientific knowledge is constructed. He too draws from this the conclusion that the socio-cultural context has a role in the creative act of cognition leading to the formation of scientific knowledge.

« Out of an almost infinite multitude of possibilities, every cognition selects different questions, connects them with different rules and to different purposes... For cognition is neither passive contemplation nor acquisition of the only possible insight into something given. It is an active, live interrelationship, a reshaping and being reshaped, in short an act of creation. » The research done by a given scientist at a given time « bears the imprint of tradition, of the scientific moment and of the researcher's personal style of thinking ». These factors contribute to the formation of what Fleck called a specific « scientific style » that shapes cognition through a process of selection of the problems studied: « Not only the ways and means of the solution are subject to the scientific style, but also the choice of problems, and at that even to a higher degree »¹⁰.

In his later work, and particularly in his book *The Genesis and Development of a Scientific Fact* (1935)¹¹, Fleck broadened his reflexions on the socio-cultural condi-

tioning of a scientific « discovery ». He studied in detail the impact of a given socio-cultural context on the formation of a « scientific fact » such as the Wassermann test for the detection of syphilis. These later views are, however, in immediate continuity with those of his earlier work.

II. Metzger and Fleck: From scientific training to epistemological reflection

The similarity between Fleck's and Metzger's views would easily be explained if one could point to parallels in their philosophical education, or show that both were influenced by a single philosophical current. However, the evidence suggests that both Metzger and Fleck elaborated their epistemological views in relative isolation and, in all probability, without any decisive philosophical influence.

Metzger (born Bruhl) was trained at the Sorbonne in crystallography. Shortly after completing her studies (1913) she married a promising young historian, Paul Metzger, but became widowed a year later (1914). She turned to the history of crystallography as a « consolation » and worked in solitude without, it seems, contact with either scientists or philosophers. In a letter dated 20 June 1922 she tells George Sarton that she wrote her book on the history of crystallography « amidst numerous occupations one had during the war », and that only once it had been completed did she have the idea to present it as a doctoral dissertation. She first went to see her former professor of mineralogy, Wallerant, who, however, held such a work to be useless. Only then did she turn to the philosophical faculty – first to Milhaud and then to André Lalande. Obviously all of them were presented with already completed work ¹². That Metzger wrote with no advice becomes evident also from the following telling anecdote: « The admirable work of Duhem », she wrote in 1937, « had already been known to the public when I began to work, and I have to confess humbly that it was entirely unknown to me when, in 1918, I presented at the University of Paris a modest thesis (...) I was very surprised when one of my examiners asked me (...) why I had not mentioned the name of Pierre Duhem, who probably inspired some of my remarks. I had no other option than to confess my ignorance » ¹³. Thus, although Metzger was Lucien Lévy-Bruhl's niece, she was without any continuous contacts with scientific or philosophical circles. Only after 1918 did she become a protégée of André Lalande (whereas Lévy-Bruhl does not seem to have had close contacts with her), who then for a while supervised her work and (behind the scenes) furthered her career ¹⁴. It should be noted in particular that until about 1923 Metzger did not know Emile Meyerson, to whom only later she became close ¹⁵.

Fleck wrote all his important epistemological works in a period in which in all likelihood he had no contacts with the philosophical milieu. Trained as a physician and

working in a routine analysis laboratory, his only known contact with humanistic studies is a membership in the Lwow Association of Amateurs of History of Medicine, comprised of physicians interested in medical history and in philosophy of medicine¹⁶. Self-taught, with a wide but chaotic range of readings, he mentioned in his writings various thinkers, mostly Polish and German, but did not explicitly acknowledge any intellectual debt. This is consistent with his self-image as a pioneer of an entirely new discipline, « comparative epistemology ».

In one respect, however, there is a close parallelism in the early training of Metzger and Fleck, one that, I will suggest, largely accounts for the similarity of their views: both started their professional careers on the laboratory bench. They became interested in the history and philosophy of science following their concrete experience in laboratory research: Metzger in morphological crystallography, Fleck in medical bacteriology and immunology. These scientific disciplines might seem very different, but they share some crucially important characteristics. Crystallography as Metzger practised it and medical bacteriology as practised by Fleck were both *descriptive and classificatory disciplines rather than highly conceptualized and mathematized ones*¹⁷. Indeed, both were confronted in their research work with the problems of classification of natural objects: crystals for Metzger, bacteria for Fleck. These problems are among the central themes discussed in Metzger's and Fleck's early epistemological and historical works. My thesis then is that one can explain the similarities in Fleck's and Metzger's epistemological outlooks by reference to the similarities in their early scientific training.

1. Metzger and the classification of crystals

Metzger prepared her « Diplome d'Etudes Supérieures » in crystallography in 1912 with a memoir on the classification of crystals of lithium compounds¹⁸. She worked in the crystallography laboratory of the Sorbonne, headed by Frédéric Wallerant. Wallerant was trained as a geologist, and before his appointment as the head of the crystallography laboratory at the Sorbonne, he taught first geology at the Ecole normale supérieure de Paris, and then mineralogy and geology at the University of Rennes. His mineralogical and geological background can perhaps explain the mostly descriptive orientation of his research¹⁹.

Looking with some detail into Wallerant's views will prove relevant, I believe, to our effort to understand the sources of Metzger's thinking. Wallerant's empirical work was largely concerned with similarities and identities in crystalline structures of closely related chemical compounds. These studies led him to the general conclusion that the rigid classification of crystals according to their geometrical structure should be made more flexible. He argued that since the molecular symmetry of a crystal can be

modified by various external factors (pressure, temperature, etc.), it should not be regarded as an absolute fact²⁰. Similarly, his studies on conditions of co-crystallization of closely related chemical compounds (he found that several forms of such crystallizations exist, and not a single form, as had previously been supposed), convinced him that one of the fundamental laws of crystallography, the Mitscherlich law, was not really a law: « What was no more than an expression of close kinship was given the designation of a law »²¹.

The Mitscherlich law (first formulated in 1819) affirmed that two chemical compounds that form similar crystals and are able to co-crystallize in various proportions (i. e. are isomorphic) have a similar molecular structure as well²². In the 19th century, this law was widely used by chemists and crystallographers. It allowed them to classify unknown compounds on the basis of their analogy with the known ones. In his article « On Isomorphy and the Mitscherlich Law » (1906)²³, Wallerant criticized this law mainly on the grounds that the term « analogy » allows several different interpretations: the recognition of an analogy, he argued, depends on subjective personal factors relating to the observer. « The analogy is one of those notions that finally escape definition, and some minds can grasp it with more certitude than others ». One's personal views are such a subjective factor. For instance this law's definition of isomorphy is based on the analysis of three properties of the analysed compounds. It often happens, however, that only two of those properties are present: is it still possible to describe the two compounds as isomorphic? In practice, Wallerant answered, « it then becomes an issue of personal evaluation. Chemists usually attribute greater importance to chemical analogy, while crystallographers tend to consider the identity of the crystalline forms as more important ». Nevertheless, although the analogy is a matter of choice and of preferences, it is taken as a *fact*. The reason for this is that the notion of analogy is associated with a reductionist approach. The Mitscherlich law, Wallerant wrote, meant that « through the process of recognition of an analogy, the totality of the features of the analysed compound is replaced by a single one, considered as the essential one, i. e. one which is necessarily followed by all the others. *But in nature there is no such thing as an essential feature, and any classification based on a single feature would therefore be an artificial one* ».

Wallerant's conclusion was this: « One might recognize how difficult it is to have a good definition of isomorphy: in fact it is impossible to have one free of objections. *By the very nature of the subject*, every possible definition will establish an artificial distinction between the analyzed compounds. In every case, in addition to the compounds which fit a given definition, there are a number of other compounds which are excluded from it, but which are, as a whole, very similar to the first ones ». Even the most careful choice of classificatory criteria cannot prevent the classification of chemical compounds from being artificial: « Establishing a division between two groups

at one point, even the most carefully chosen one, will necessarily result in a separation between some compounds that would be considered as closely related from a different point of view ». Wallerant's *scientific* beliefs thus led him to adopt an anti-realist, anti-essentialist *epistemology*. This epistemology, incidentally, can best be understood in the context of his attempt to legitimize a relatively « weak » discipline (crystallography) against the domination of the point of view of a « strong » discipline (chemistry).

Wallerant's epistemological ideas, in particular his anti-essentialism and anti-realism, I suggest, influenced Metzger's view of science. Her work in Wallerant's laboratory was her only contact with experimental science. Her first important historical work (precisely a history of crystallography), bears the imprint of an anti-essentialist view of this discipline, similar to that of Wallerant. Indeed, at the core of her essay is the very same problem that engaged Wallerant's reflections – the problem of classification. For although *La Genèse de la science des cristaux* has been described as a history of the formation of a scientific discipline or as a history of the formation of a discourse about a scientific discipline²⁴, it can also be viewed as the *history of the establishment of a classification*. In fact, this work describes how crystallography was successively separated off first from the biological sciences, then from mineralogy, and finally from the physical sciences. It shows how in the 18th century the dominant scientific ideas inspired several distinct classifications of crystals. Those classifications, however, were striving to integrate the study of crystals within the framework of already existing scientific disciplines, indeed to create a distinct science of crystallography. According to Metzger, the indispensable condition for the formation of crystallography as a discipline in its own right was the establishment of a specific classification of crystals, distinct from those of living things, of minerals, and of the phenomena studied by physics.

Metzger's approach to the classification of crystals was, like Wallerant's, anti-realist and anti-essentialist. For her, the valid distinction was not between classifications more or less « true to nature », but between more or less efficient ones. She viewed the whole history of crystallography as an attempt to answer the question: « in which order should we place the samples torn from the earth or produced in the laboratory? » The goal of this discipline was accordingly to find a classification of crystals which is « the most rational, and best adapted to the subject studied, » i. e., to construct an object of study that is in agreement with the scientists' needs. This was achieved by Haüy whose success in developing « a distinct geometrical language » for the classification of crystals, allowed crystallography to become a separate scientific discipline. Crystallography, in its mature form, « is reduced to a chapter of geometry containing the enumeration of all possible crystalline forms ». It became a science which is « at the same time classificatory and descriptive ». Haüy « substituted an entirely ideal

and rationalized world for the real one »; he created a « formal, geometrical framework [...] that seems totally independent of the objects that gave birth to it »²⁵. And this was precisely, according to Metzger, Haüy's most important contribution. The construction of an arbitrary but efficient classificatory system was the precondition for the birth of a new science, « La genèse de la science des cristaux ».

According to Metzger, then, a new and important scientific discipline emerged when a given scientist (Haüy) was able to propose a new classificatory system, not more « true to nature » than the previous ones, but allowing richer and more efficient interactions with the other scientific disciplines of its time. Therefore in all probability Metzger's study of the successive classifications of crystals led her to the idea, central also to her later historical and epistemological writings, that scientific knowledge is constructed.

2. Fleck and the classification of bacteria

Fleck was trained as a physician but immediately after the end of his medical studies he turned to fundamental research in bacteriology and immunology. He started his scientific training under Rudolf Weigl, a typhus specialist and a true representative of the 19th-century « microbe-hunters », interested in the identification and classification of microorganisms, but not in their metabolism, genetics etc. Later on, Fleck worked in routine analysis laboratories, and some of his research there was on the identification and classification of pathogenic bacteria²⁶.

Bacteriologists discussing the origins of their science often recognize that the development of the classification of bacteria was the condition for the birth of medical bacteriology. This discipline could not have developed without the possibility of distinguishing between harmful and harmless bacteria, or without the possibility of classifying the harmful bacteria and distinguishing the etiological agents of distinct infectious diseases. The beginnings of medical microbiology are closely related to, and often identified with, the evolution of techniques (isolation techniques, culture on solid medium, specific stainings, specific biochemical reactions) that allowed the development of classifications of bacteria²⁷.

Until the second half of the 19th century, the microscopic « infusoria » (a collective name given to all the microscopic living organisms: bacteria, protozoa, yeasts) were not considered as an interesting object of study. The discovery that some of those microorganisms are important for industry, and even more, the discovery of the role of some of them, particularly of bacteria (by then separated from other microorganisms), in inducing infectious diseases, suddenly focused on them the attention of biologists. In the 1860's and early 1870's, two schools confronted each other. The botanist Karl von Nägeli and his followers believed that unlike the more developed organisms, bac-

teria do not form distinct species. They considered the existence of various forms of bacteria as the expression of the adaptability of a single (or at most very few) bacterial species. The botanist Ferdinand Cohn claimed, on the contrary, that bacteria form true, stable and fixed species²⁸. Cohn's position was strengthened first by the publication of Koch's study on anthrax and later by the general acceptance, following Pasteur's and Koch's discoveries, of the idea that each infectious disease is induced by a specific pathogenic microorganism. This idea was based on the implicit assumption that bacteria constitute fixed and stable species (the so called « Koch-Cohn dogma »). Practical triumphs of bacteriology at the end of the 19th century ensured a nearly general acceptance of this dogma. The protection against infectious diseases obtained through specific vaccines, and later by using specific antisera, reinforced the conviction that bacteria form stable and invariable species.

But with the accumulation of laboratory data, the bacteriologists were obliged to admit that, their theoretical assumptions notwithstanding, bacteria do sometimes vary²⁹. This information added a supplementary difficulty to the already sufficiently complex issue of classification of bacteria. Bacteria represent only a limited number of simple morphological forms, so that, unlike superior organisms, they cannot be classified on the basis of their morphology alone. Further, their physiology is observed under highly artificial conditions (in a test tube), and, finally, it is difficult to delimit species in asexually reproducing organisms. For all these reasons, a rational scientific classification of bacteria became a nearly impossible task. But a workable classification was absolutely indispensable from a practical point of view. The very existence of bacteriology as a distinct discipline depended on the capability of bacteriologists to classify bacteria and to make these classifications useful for practical applications.

During the first years of the development of bacteriology, when only a small number of bacteria had been described, the problems of their classification were relatively simple, but with the rapid growth of bacteriology at the end of the 19th century, classification of bacteria became more and more complicated³⁰. Several systems were developed, which tried to unify the growing amount of knowledge concerning bacteria³¹. Finally a system proposed in 1917 by a commission of the American Microbiological Association became the basis of further classifications³². The conventional character of the proposed classification was already recognized by the scientists that proposed it³³, and is today considered to be absolutely inevitable³⁴.

Fleck specialized, as his teacher Rudolf Weigl did, in studies of typhus and related diseases. These diseases are induced by rickettsiae, a family of microorganisms that are smaller than bacteria, are extremely pleomorphic, and are obligatory intracellular parasites, i. e. can grow only inside a living cell. Because of these features, studies and classification of rickettsiae presented at that time such difficulties that, in comparison, even the study of bacteria seemed relatively simple.

In what follows, I suggest that the work in Weigl's laboratory, and particularly the difficulties of classification and definition of rickettsiae, formed the point of departure of the evolution of one of Fleck's fundamental epistemological ideas, namely, that each presumed objective observation, even the most carefully observed « scientific fact », is affected by a subjective component.

In 1920, the year Fleck started his work with Weigl, the latter was visited by the International Inquiry Commission, financed by the International Red Cross, and sent to Poland during an important typhus epidemic there to try to find the definitive answer to the problem of the etiology of typhus. Weigl told the members of the Commission that he was able to distinguish between two types of rickettsiae, one pathogenic and the other non-pathogenic. He also told them that he was able to recognize visually rickettsiae-infected lice from non-infected ones. The members of the International Commission remained unconvinced on both points. They explained in their report that they were unable to see the phenomena Weigl claimed to observe³⁵. One can assume that Fleck at least had heard from Weigl the account of his divergences with the International Commission. This, I suggest, may have been the starting point for Fleck's general reflection that scientific observation is not a simple perception of external « facts of nature », but is made possible only by a special training and is susceptible to be the effect of different subjective factors³⁶.

Fleck's ideas on classification of bacteria and rickettsiae were in all likelihood influenced by Weigl. Most of the pioneers of work with rickettsiae claimed that it was an entirely new class of microorganisms, unrelated to « classical » bacteria. This was not the opinion of Weigl. He held that in the final analysis rickettsiae are not so different from bacteria, and that the two groups should be classified together. He further developed this argument by explaining that *Rickettsiae provazekii* (the etiological agent of typhus fever) is not a distinct microorganism, but a stage of a complex life-cycle of a common bacterium of the human digestive tract: the *Bacillus proteus X-19*³⁷. The idea that bacteria, like certain parasites, can have complex life-cycles and/or are able to change completely their morphology and their physiology according to the external conditions in which they develop, was shared by a small number of bacteriologists in the 1920's and 30's, among them even some reputed ones, like Charles Nicolle³⁸. Believing that in different stages of its life, or with changes in the external conditions, the same bacterium can have very different forms and behavior, these bacteriologists contested the validity of at least some of the widely accepted classifications of bacteria based precisely on the differences in their morphology and physiology. Fleck adopted this unorthodox idea in a quite extreme form: from his own observations concerning bacterial variability and from the work of others, he concluded that the laboratory observations of bacteria have a highly artificial character and therefore cannot yield much (if any) information about the true morphology and physiology of bacteria.

Consequently he maintained that laboratory observation cannot serve as a basis for valid classification. Furthermore, Fleck not only rejected the existing classifications of bacteria, but he also believed bacteria to be so variable as to make it impossible to postulate the existence of true species of bacteria ³⁹.

Fleck contested most, if not all « established facts » in bacteriology. He contested the existing classifications of bacteria and rickettsiae. He also contested the existing classification of infectious diseases based on the classification of their etiological agents, the bacteria. This rejection of widely held views stemmed from his fundamental holist and anti-reductionist approach. He viewed the living organisms as highly complex entities, impossible to reduce to a single « essential » feature, or to classify according to a single criterion.

The problem of classifications in medicine was one of the central themes of Fleck's very first epistemological article, « About the Specificity of the Medical Way of Thinking » of 1928. In this article he explains that by definition medicine deals « with the individual, with the exceptional, with the unique ». The principal problem for the medical way of thinking is « to find a law for atypical phenomena ». For Fleck, « the role of medicine is always to find, in the primal chaos, some laws, some correlations, some larger units of organization... Nowhere, outside the medical sciences, do the classificatory units have so many 'specific characteristics' i. e. features that one is unable to analyze, and which cannot be reduced to a single common determinant. The concept of a classificatory unit in medicine is based on a very high degree of abstraction, higher than in other scientific disciplines[...] On the one hand, the medical way of thinking can reveal the atypical phenomena only by using a high degree of abstraction; but, on the other hand, one can apply the rules and the laws thus formulated to the studies of concrete cases (which often do not conform to the pre-established rules), only if one renounces a too consistent utilisation of these classifications ». Fleck stressed the purpose-oriented, subjective and arbitrary aspect of medical classifications that create « those fictive images, those ideal types called diseases » ⁴⁰.

The idea that diseases are abstract, ideal entities created by the physicians, was already present in earlier works of Polish philosophers of medicine, which may have been known to Fleck ⁴¹. However, in his second epistemological article « On the Crisis of Reality » (1929), Fleck took a further, decisive step in the direction of constructivist epistemology. In this article he claimed that not only « diseases », but their etiological agents too, the bacteria, are constructed by the scientists. Fleck explained that in bacteriology the criteria for classification of a given bacterium can vary according to the goals of the classification. In a laboratory of fundamental research, where it is very important to avoid the contamination of the studied bacteria by some similar, but not identical microorganisms, the criteria of classification must be very stringent. On the other hand, an epidemiologist, fearing « false negative » results much more than

« false positive » ones, will introduce much less stringent criteria to define the same bacterium. Bacteriology, with its « botanic-genetic » and its « medical-epidemiological » aspects, was particularly apt, according to Fleck, to demonstrate « the purpose-dependency of scientific truths in areas in which one arrives at divergent and not interchangeable truths, depending on the purpose of investigation »⁴².

Fleck's major work, *Genesis and Development of a Scientific Fact*, enlarges upon his reflections on the classification of infectious diseases. Its first chapter is devoted to the description of different classifications of syphilis⁴³. Syphilis was first classified with all the other venereal diseases under the heading « carnal scourge ». When the therapeutic approach (in this case the utilisation of mercury in the cure) became the basis of classification of diseases, syphilis was included in a different group: mercury-sensitive diseases. Finally, with the general acceptance of the etiological definition of infectious diseases, syphilis was classified together with other diseases, namely those induced by the same group of bacteria. For Fleck, each classification was a logical one within a given context, and one could not say that one is more « true » (or « false ») than another.

The problem of classification of bacteria remained central to Fleck's epistemological work⁴⁴. The reflections on the classification of bacteria were for him a starting point for a general reflection on biological classifications. Inspired by an article by the German botanist Hans Gradmann⁴⁵, Fleck claimed that the fundamental postulated unit of every biological classification, the individual, has no objective reality; we should therefore replace this notion by a more flexible one: the « harmonious life unit ». This « harmonious life unit » can correspond to the unit that is currently called the individual; but it is not necessarily so. In bacteriology, Van Loghen proposed (and Fleck agreed) to call « individual » the whole colony of bacteria⁴⁶. Gradmann in his article claimed that the definition of what a « harmonious life unit » is depends on the purpose of the research in which it is used. A physiological unit (a cell, an organ) or an ecological unit (a forest, an ant-hill) can also be defined as a « harmonious life unit ». But whereas for Gradmann the reality of the existence in nature of such « harmonious life units » was not in doubt, Fleck, faithful to his constructivist ideas, considered the different classifications as dependent on different « thought styles », not as reflecting an objective reality. He thus explained that the classification of bacterial colonies, and with it the definition of species in bacteriology, varied according to the predominant « thought-style » of a given period. For example, in the early days of bacteriology, « species were fixed because a fixed and restricted method was applied to the investigation »⁴⁷.

Classification of bacteria was also the favored example used by Fleck to illustrate the problems of scientific observation, specifically the construction, by scientists, of the objects they observe, the « genesis and development of a scientific fact ». Fleck's article «

On Scientific Observation and on Perception in General »⁴⁸ is centered on a detailed description of how bacteriologists gradually developed the standardized and codified description of typical forms of diphtheria bacilli. Comparing the successive editions of several bacteriology textbooks, he followed the process leading to the emergence of the standard view of how a microscopic preparation of diphtheria bacilli should look like: he described the stages of the gradual construction of the image that later on was to be easily « seen » by every trained clinical bacteriologist.

A reflection on the existing classifications in his scientific discipline, medical bacteriology, was therefore the starting point for Fleck's idea that the classifications of bacteria on the one hand, and of human diseases on the other, are conventional constructions created by physicians and scientists, and as such are not independent of the circumstances of their formation.

III. Conclusion

Metzger's and Fleck's epistemological outlooks reveal striking similarities, although their respective intellectual backgrounds were quite dissimilar. To be sure, the general « relativistic sensibility » that prevailed in the 1920's⁴⁹ may have had some influence on both. Yet this is not, in my opinion, sufficient to explain the important similarities in their epistemologies. My thesis is that the important similarities in Metzger's and Fleck's epistemologies derived, at least partially, from the similarities in their initial scientific training. Both developed their constructivist approaches while studying the history of their respective scientific disciplines: crystallography and bacteriology. Both were concerned, first in their scientific work, and subsequently in their historical and philosophical studies, with the problem of scientific classifications. Indeed, the study of the history of scientific classifications is particularly conducive to the development of constructivistic attitudes to the history of science. By following the changes in classifications over time and by comparing the different divisions made in a given class of natural objects in different historical periods, one easily perceives their variability and, beyond that, the conventional and culturally dependent aspects of the proposed classifications⁵⁰. Moreover, both Metzger and Fleck practiced brands of science that were already out of date at their time because new approaches to the study of the same natural phenomena had developed (chemical, and then physical approaches to the study of crystals, chemical and genetic approaches to the study of bacteria). A need to legitimize « backward » approaches to one's scientific specialty could also favor the formation of a constructivist rather than positivist vision of science. In all probability, therefore, Metzger's and Fleck's constructivist epistemologies had their roots in their early scientific training.

ILANA LÖWY

NOTES

1. A. Funkenstein, « The Persecution of Absolutes: On Kantian and Neo-Kantian Theories of Science », in E. Ullmann-Margalit (ed.), *The Kaleidoscope of Science* (Dordrecht: Reidel, 1986), pp. 39-63.
2. T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, (Chicago: The University of Chicago Press, 1962; second enlarged edition, 1970).
3. Metzger's first important work in the history of science, her thesis *GC*, was published in 1918. Fleck's first epistemological article « O niektórych swoistych cechach myslenia lekarskiego » (« About some specificities of a medical way of thinking »), *Archiwum Historji i Filozofji Medycyny*, 6: 55-64, appeared in 1928.
4. Metzger wrote in French and published nearly exclusively in professional journals of history and philosophy of science. Fleck wrote in Polish and in German, and published many of his epistemological articles in medical journals, in semi-popular scientific journals (e. g. *Die Naturwissenschaften*, *Zycie Nauki*) and semi-popular philosophical journals (e. g. *Problemy*, *Przegląd Współczesny*). In his works, he sometimes addressed himself to philosophers, often to his fellow-scientists, and quite frequently to an educated lay public.
5. My claim that many essential elements of Metzger's approach, in particular her constructivism, appear already in this book may be surprising in view of its « positivist » orientation. It is true that Metzger presents the geometrization of crystallography by Haüy as a clear-cut progress, permitting the establishment of a « genuine science » (p. 234). One should, however, distinguish clearly between the general orientation of the book, indeed a positivist one (and quite different from Metzger's later works), and its methodological approach. I will try to demonstrate that this methodological approach is similar to the one developed and theorized by Metzger in her later books and articles.
6. *GC*, pp. 13, 215.
7. *Ibid.*, pp. 209, 223, 224.
8. H. Metzger, « L'historien des sciences doit-il se faire le contemporain des savants dont il parle? » (1935), in *MP*, pp. 9-21. This aspect of Metzger's epistemology is studied by Gad Freudenthal in his article « Epistémologie des sciences de la nature et herméneutique de l'histoire des sciences selon Hélène Metzger », in this volume.
9. L. Fleck, « Zur Krise der Wirklichkeit », *Die Naturwissenschaften*, 1929, 17, 425-430; English translation by Y. Elkana, in *Cognition and Fact: Materials on Ludwik Fleck*, T. Schmelle and R. Cohen eds. (Dordrecht: Reidel, 1986), pp 47-58.
10. *Ibid.*
11. Originally published in German (Basel: Benno Schwabe, 1935); English translation by F. Bredley and T. Trenn (Chicago: The University of Chicago Press, 1979).
12. Letter of Hélène Metzger to George Sarton, 20 July 1921; cf. the Appendix to this volume.
13. *MP*, p. 151.
14. Gad Freudenthal, « Hélène Metzger: Eléments de biographie »; this volume.
15. « Je ne puis dire qu'il [Meyerson] ait été mon maître – et je le regrette – car je ne l'ai connu personnellement, je n'ai étudié ses livres qu'après avoir beaucoup travaillé et publié deux

volumes »; *MP*, p. 95.

16. J. Fritz, « Sprawozdanie z posiedzenia organizacyjnego Towarzystwa Milosnikow Historji Medycyny w Lwowie » (Report of the Foundation Meeting of the Society of Amateurs of History of Medicine in Lwow) *Archiwum Historji i Filozofji Medycyny* 1925, 4: 154-155. T. Schnelle, « Microbiology and Philosophy of Science, Lwow and the German Holocaust, Stations of a Life: Ludwik Fleck 1895-1961 » in *Cognition and Fact*, *op. cit.* (note 9), pp. 3-36

17. While the descriptive, classificatory and « non mathematized » character of medical bacteriology is evident, one may be surprised at the characterization of crystallography as a « non mathematized » discipline. Indeed, in *GC* Metzger explained that the precondition of the birth of modern crystallography was precisely the geometrization of this discipline. However the morphological crystallography practised at the Sorbonne laboratory when Metzger was trained there (about 1912) used mathematics (or rather geometry) only as a means of morphological description and ulterior classification of crystals. These studies of crystallography were mostly done in the spirit (and often also with the methods) of Haüy; cf. C. Blondel's article in this volume. More advanced contemporary physical approaches to the study of crystals (e. g. X-ray diffraction) did not reach the Sorbonne before the Second World War.

18. S. Delorme, « H. Metzger », in *Dictionary of Scientific Biography*, C. C. Gillispie ed., (New York: Scribner, 1973), vol. 8, pp. 340-342.

19. M. Astburg, « Notice sur les travaux scientifiques de M. Wallerant », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1923, 176: 29.

20. F. Wallerant, « Sur le polymorphisme et l'isomorphisme des azotates alcalins », *Bulletin de la Société française de minéralogie*, 1905, 28: 1-15.

21. F. Wallerant, *Cristallographie* (Paris: Gauthier Villars, 1908), p. 339.

22. Eilhard Mitscherlich (1794-1863), one of the favorite students of Berzelius, published his law of isomorphism in 1820. Cf. E. M. Melhado, « Mitscherlich's Discovery of Isomorphism », *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1980, 11: 87-123.

23. For what follows cf. F. Wallerant, « Sur l'isomorphisme et la loi de Mitscherlich », *Annales de la chimie et de la physique*, 1906, 8th series, 8: 91-114. Italics mine.

24. S. Delorme, « H. Metzger », *op. cit.* (note 18); G. Canguilhem, *Etudes d'histoire et de philosophie des sciences* (Paris: Vrin, 5th edition, 1983), pp. 16-17.

25. *GC*, pp. 218, 221, 196, 195.

26. T. Schnelle, « Microbiology and Philosophy of Science », *op. cit.* (note 16).

27. W. Bulloch, *The History of Bacteriology*, (Oxford: Oxford University Press, 1938); W. D. Foster, *A History of Medical Bacteriology and Immunology* (London: William Heinemann Medical Books, 1979); P. Collard, *The Development of Microbiology* (Cambridge: Cambridge University Press, 1976).

28. C. C. Gillispie, *The Edge of Objectivity* (Princeton: Princeton University Press, 1960), pp. 322-325; G. Penso, *La Conquête du monde invisible* (Paris: L. Lacosta, 1981), pp. 303-304. P. Mazumdar, *Karl Landsteiner and the Problem of Species 1838-1968* (unpublished thesis, Baltimore: Johns Hopkins University, 1976) places the von Nägeli-Cohn polemics in the larger context of the opposition between two antagonistic traditions in biology, one stressing continuity and quantitative variation, the other discontinuity and qualitative change.

29. The existence of various forms of bacterial variability was gradually recognized by bac-

terioleologists in the early 20th century. However, as late as in 1927, when Philip Hadley reviewed all the known facts about bacterial variability, no clear-cut distinction was made between the genetically stable variability (due to mutations), and the temporary variations (due to an adaptation to a new environment). Cf. Hadley, « Microbic Dissociation », *Journal of Infectious Diseases*, 1927, 40: 1-312, O. Amsterdamska, « Medical and Biological Constraints: Early Research on Variation in Bacteriology », *Social Studies of Science*, 1987, 17: 657-688

30. At first when only a very small number of bacteria were described, morphological criteria only (form, color) were used. But the number of bacterial forms is very limited and morphological criteria were soon insufficient. Other criteria such as specific stainings and metabolic features were added. Thus the bacteria classified in the early days of bacteriology (1870's) were classified on quite a different basis than those described 20 or 30 years later. This confusing situation needed some kind of clarification.

31. For example: K. B. Lehman and R. Neumann, *Atlas und Grundriss der Bacteriologie* (Berlin, 1896); S. Orla Jensen, « Die Hauptlinien des natürlichen Bacteriensystem », *Zentralblatt für Bakteriologie*, 1909, 22: 305-346.

32. C. E. A. Winslow, J. Broadhurst, R. E. Buchanan, C. Crumwiede, R. A. Rogers and G. H. Smith, « The Families and Genera of Bacteria – Preliminary Report of the Committee of the Society of American Bacteriologists on Characterization of Bacterial Types », *Journal of Bacteriology*, 1917, 2: 505-566.

33. For example, Orla-Jensen commenting on the propositions of the Society of American Bacteriologists, explained that: « We must at times submit to being in doubt about what we are to call species and what we are to call a variety, but the generic characters had to be in some measure fixed, even though we must admit that the transitional forms between the genera make it impossible to draw well-defined lines » S. Orla-Jensen, « The Main Lines of a Natural Bacterial System », *Journal of Bacteriology*, 1921, 6: 263-273.

34. « In the future we can at best begin to accept the fact that the practical working classification of bacteria must be artificial and empirical and that it is therefore futile to hope to synthesize some general natural system for such elements »; P. Collard, *The Development of Microbiology* (note 27), p. 157.

35. S. Bart Wolbach, J. L. Todd and F. W. Calfrey, *The Etiology and the Pathology of Typhus. The main Report of the Typhus Research Commission of the League of the Red Cross to Poland* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1922), pp. 136-137.

36. In his epistemological writings, Fleck explained that a scientific observation is a result of specific training to « see » the right picture. Moreover, in the article « O obserwacji naukowej i o postrzeganiu w ogóle », (« On Scientific Observation and On Perception in General ») *Przegląd Filozoficzny*, 1935, 28: 58-76, he claimed that even well-trained observers often are unable to agree on the exact nature of the observed object.

37. This proposition, which may at first seem quite surprising, was based on the observation (made by Weil and Felix in 1916), that all typhus patients have in their serum high levels of antibodies against *Bacillus proteus* X-19, a discovery that served as a basis for a blood test widely used in the diagnosis of typhus.

38. Charles Nicolle, a well-known French bacteriologist and Nobel Prize laureate (1928), wrote in his book *Destin des maladies infectieuses* (Paris: Alcan, 1933): « The curious property

of the serum of typhus patients to agglutinate the cultures of a specific *Bacillus proteus* – the *B. proteus* X-19 – is a well-known phenomenon. The relationships between the bacterium and the virus can be explained if one admits, as we proposed, and before us R. Weigl and R. Breinl, that the pathogenic agent of typhus, the rickettsia, is a particularly small form of the *B. proteus* X-19. This diminished form of *B. Proteus* X-19 induces a specific kind of pathology » (p. 210).

39. In his article « O pojeciu gatunku w bakteriologii » (« On the Concept of Species in Bacteriology »), *Polska Gazeta Lekarska*, 1931, 26: 522-524; 536-539, Fleck summarized his ideas concerning the variability of bacteria. His position was based on the synthesis of two approaches: a) the cyclogenic theory (Almquist, Lőhnis, Enderlein) that claimed that bacteria, like certain parasites, have complex but relatively rigid life-cycles; and b) the pleomorphic theory (represented by the German bacteriologist Kuczynski), which held that bacteria are endowed with a high degree of plasticity and can change both their morphology and their physiology under the influence of a different environment. Fleck believed that bacteria have both complex life cycles and great plasticity.

40. L. Fleck, « About Some Specificities of the Medical Way of Thinking » (note 3).

41. See e.g. T. Chalubinski, *Metoda wynajdywania wskazan lekarskich* (Warsaw, Gebethner & Wolf, 1874), p. 39; E. Biernacki, *Zasady poznania lekarskiego* (Warsaw, Wende & Ska, 1902), p. 64; W. Bieganski, *Logika medycyny czyli krytyka poznania lekarskiego* (Warsaw, E. Wende, 1908), pp. 184-189.

42. L. Fleck, « On the Crisis of Reality » (note 9), pp. 1-19.

43. L. Fleck, *Genesis and development* (note 11), pp. 1-19.

44. This theme is one of the central examples in the articles « On the Crisis of Reality » (note 9), « On scientific Observation and Perception in General » (note 36), and « Patrzec, widzic, wiedziec » (« Looking, Seeing, Knowing »), *Problemy*, 1947, 2, 74-84.

45. H. Gradmann, « Die harmonische Lebenseinheit vom Standpunkt exakter Naturwissenschaft », *Naturwissenschaften*, 1930, 18: 641-644.

46. L. Fleck, « On the Concept of Species in Bacteriology » (note 39); L. Fleck, *Genesis and Development* (note 11), p. 87.

47. L. Fleck, *Genesis and Development*, p. 91-92.

48. Cf note 44.

49. According to the historian M. de Certeau this sensibility has its roots in the history of science; cf. M. de Certeau, *L'écriture de l'histoire* (Paris: Gallimard, 1975), p. 10-54.

50. The possible relationship between studies of classifications and the constructivist and relativist approaches to the history of science was evoked in a review article which commented on four books dealing with the history of taxonomy (J. A. Secord, « Natural History in Depth », *Social Studies of Science*, 1985, 15: 181-200). In this article, the author explains that « many historians welcomed the early manifestations of the strong programme as explicit statements of what they have been attempting to do on an empirical level for some time. Any other approach virtually precluded a truly historical understanding of certain subjects: for the historians of taxonomy the sense of relief is palpable. Studies of classification, distribution and order, once dismissed as unproblematic exercises in tracing natural boundaries, are now seen as culturally-based methods of defining what is natural in the first place ».

Le Centre international de synthèse dans les années trente

L'objectif de cet article est de reconstruire l'un des réseaux intellectuels où a évolué Hélène Metzger : celui du Centre international de synthèse qui gravite autour de son fondateur, Henri Berr. Ce Centre, créé en marge des circuits universitaires, parvient à réunir, pendant les années trente, tout le gotha des intellectuels parisiens. L'histoire des sciences, qui reste une discipline marginale dans l'université, est une des priorités du Centre. Elle est promue, pour une large part, par Hélène Metzger, qui est une active collaboratrice du Centre. L'étude de cette institution doublement marginale peut donc contribuer à mieux comprendre l'originalité de l'œuvre d'Hélène Metzger.

On dégagera, dans une première partie, les bases sociologiques qui lient Hélène Metzger au Centre international de synthèse en soulignant les analogies entre sa biographie et celle d'Henri Berr. On présentera ensuite les statuts, le fonctionnement et le programme du Centre. Enfin, on s'interrogera sur le contraste entre le rayonnement intellectuel du Centre et son échec institutionnel.

Henri Berr et Hélène Metzger : fortune familiale et réussite sociale

Bien qu'Hélène Metzger et Henri Berr ne semblent avoir que très peu d'affinités intellectuelles, ils ont en commun une certaine fortune familiale qui détermine en partie leur profil intellectuel. Par « fortune familiale », nous entendons non seulement un certain patrimoine financier mais aussi et surtout un « capital social » sous la forme d'un système de relations important et de plus extensible¹. L'aisance matérielle d'Hélène Metzger vient de sa propre famille – les Bruhl, riches joailliers; celle d'Henri Berr lui vient d'un « beau mariage » avec la jeune héritière d'une famille également

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger*, (Corpus n° 8/9), Paris, 1988, p. 237-243.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française.

riche – les Halphen. C'est grâce à son patrimoine familial qu'Hélène Metzger peut librement explorer le domaine de la recherche scientifique, alors rarement accessible aux femmes, puis s'adonner à l'histoire des sciences, dans un univers institutionnel qui laisse peu de place à cette discipline. Quant à Henri Berr, c'est surtout grâce à la fréquentation du salon tenu par son épouse, qu'il peut établir des relations avec le monde universitaire – n'oublions pas les liens de parenté entre la famille Halphen et les Durkheim – mais aussi avec le monde de la politique, de la banque et de la grande édition.

La réalisation même du projet intellectuel d'Henri Berr est conditionnée par ce réseau de sociabilité. Son programme, défini en 1900, dans le premier numéro de la *Revue de synthèse historique*, est d'accomplir par l'histoire une synthèse entre science et raison². Bien que cette idée participe, à certains égards, de l'idéologie républicaine définie par C. Nicolet³, le programme ne conquiert pas aisément une légitimité institutionnelle. Henri Berr échoue par deux fois au Collège de France, en 1903 et 1912. L'université, qui reste fragmentée en dépit des efforts d'unification tentés dans la réforme de la fin du XIX^e siècle⁴, est encore plus rebelle à toute tentative d'intégration du savoir. C'est donc en marge de l'université, en marge des institutions académiques prestigieuses, qu'Henri Berr va tenter d'accomplir son projet, en créant le Centre international de synthèse en 1924.

L'organisation du Centre international de synthèse

Le Centre international de synthèse (C.I.S.) est une « Fondation pour la Science », projetée en 1924, et officialisée par un décret du Conseil d'Etat en date du 25 Novembre 1926. Son but est de perfectionner la recherche en favorisant l'intégration des disciplines. Henri Berr le définit ainsi, devant son premier Conseil d'Administration :

« Le C.I.S. n'est pas une société savante, ni un nouvel institut de l'enseignement supérieur, mais un instrument de réactivation de la réflexion régulatrice, un terrain d'exploration systématique et rationnelle de la logique des sciences en vue de leur intégration réciproque »⁵.

Le C.I.S. se compose de quatre sections : la section de « Synthèse historique » coordonnée par Henri Berr et Lucien Febvre, divisée en 7 commissions couvrant l'histoire proprement dite et les sciences auxiliaires : théorie de l'histoire et méthodologie; sociologie, ethnologie, démographie et psychologie (dans leur rapport avec l'histoire); géographie historique; anthropologie; ethnographie; histoire des idées. La deuxième section est attribuée aux Sciences de la nature. Elle est d'abord coordonnée par Abel Rey puis par Paul Langevin. La sous-section de « Philosophie des sciences » devient

au bout de quelques années une section à part entière intitulée « Synthèse générale »; la quatrième section « Histoire des sciences » est, aux yeux de Berr, d'une importance décisive :

« L'histoire des sciences ... a été trop peu cultivée et ne l'a été que d'une façon discontinue et tâtonnante ou encore trop purement technique. Or elle se trouve établir une étroite liaison entre les sciences de la nature et celles de l'humanité... Pour la synthèse des connaissances qui est notre objet propre, pour la synthèse de la spéculation et de l'action qui est la fin dernière de nos efforts ... rien n'a plus d'importance que l'histoire des sciences »⁶.

Outre sa vocation de synthèse, le C.I.S. a une vocation internationale. Il s'inscrit dans ce large courant de coopération internationale qui se développe vers le milieu des années vingt, sous l'égide de la Société des Nations. C'est pourquoi il est, au départ, affilié à la Commission internationale de coopération intellectuelle et s'installe au siège de la Commission, dans les « petits salons bonbonnières » du Palais Royal.

Henri Berr veille toutefois à assurer une marge d'autonomie au C.I.S. Dans une lettre à Luchaire de novembre 1925, il souligne la différence entre les objectifs du Centre et ceux de la Commission internationale de coopération intellectuelle : « Il y a entre votre Institut et notre Centre à la fois une différence essentielle et de réelles affinités. C'est une idée de rapprochement international qui est à l'origine de votre institution, tandis qu'à l'origine de la nôtre, c'est une idée d'organisation et de progrès scientifique »⁷. De son côté, Luchaire déplore que le C.I.S. ne cultive pas assez le caractère international. On trouve, par exemple, dans ses notes manuscrites la remarque suivante : « Faire observer à Berr que le Conseil d'Administration de la Fondation semble composé uniquement de français et qu'il y a, à la page 3 de la brochure 'Pour la Science' une formule sur la mission de la France qui me gêne un peu »⁸.

Ces tensions aboutissent finalement à une séparation du C.I.S. et de la Commission internationale de coopération intellectuelle. Le siège du Centre se déplace alors du Palais Royal à l'Hôtel de Nevers, où se trouvait autrefois la Bibliothèque du Roi puis le salon de Madame de Lambert, haut lieu de la philosophie des Lumières du XVIII^e siècle, véritable laboratoire de l'esprit encyclopédique. Est-ce la tradition attachée à cette maison qui influence le C.I.S.? Toujours est-il que le Centre se donne alors une nouvelle mission, complémentaire du programme de la synthèse méthodologique : développer et diffuser les activités encyclopédiques. Ce n'est pas seulement l'héritage culturel de l'Encyclopédie que le C.I.S. s'approprie et veut transmettre, c'est aussi un modèle de sociabilité intellectuelle, la volonté de réunir les compétences les plus diverses pour faire l'éducation d'un homme nouveau. Comme Diderot et d'Alembert, Henri Berr veut rassembler non seulement les scientifiques et littéraires mais aussi tous les secteurs de la vie sociale et culturelle.

De fait, les personnages qui fréquentent le C.I.S. représentent surtout une aristocra-

tie intellectuelle. On y trouve d'abord un bel éventail d'universitaires : les premiers collaborateurs de la *Revue de synthèse historique* – Ch. Petit Dutailis, J. Tannery, A. Rey, L. Febvre ; les rescapés de l'*Année sociologique* – M. Mauss qui inaugure avec L. Febvre la série des *Semaines de synthèse*, M. Halbwachs, L. Lévy-Bruhl, F. Simiand ; auxquels s'ajoutent d'illustres figures issues de l'École normale comme H. Wallon, C. Piéron, P. Langevin; enfin de jeunes philosophes comme S. Zac, spécialiste de Spinoza, Jean Ullmo jeune polytechnicien, membre du mouvement « X crise ». Mais on trouve aussi parmi les familiers du C.I.S. des assidus du salon de Madame Henri Berr : l'éditeur Sabatier, le Conseiller d'Etat au Ministère de l'intérieur Léon Noël, et Paul Doumer qui est un protecteur du Centre extrêmement précieux car il assure les relations avec le monde de la politique et de la finance.

De ces contacts dépendent, en effet, le financement du Centre et son statut de fondation d'intérêt public. La composition du Conseil d'Administration répond à un double souci d'assurer des ressources financières et un caractère officiel : il est formé de dix membres fondateurs parmi lesquels figurent le ministre de l'Instruction publique, les directeurs de l'Enseignement supérieur et des beaux-arts, le recteur de l'Académie de Paris, les Administrateurs du Collège de France et de la Bibliothèque nationale, les directeurs de l'École normale supérieure et de l'Institut Pasteur. Le noyau du Conseil est formé par un Comité international Pour la science qui réunit « les hommes qui, par leur autorité personnelle, les institutions qu'ils dirigent ou leurs libéralités, peuvent donner au Centre les moyens de vivre et d'exercer une action étendue »⁹.

Le budget du C.I.S. (environ 120.000 à 180.000 Fr) provient en grande partie de subventions publiques – du ministère, du Conseil municipal et du C.N.R.S. (grâce à l'appui de Coville tout d'abord puis de Laugier). Mais il est aussi alimenté par des bienfaiteurs qu'Henri Berr sollicite en ces termes : « Nous appelons de nos vœux quelques legs ou quelques dons à l'américaine »¹⁰. Berr espère beaucoup du mécénat américain et multiplie les avances dans les réunions du Comité Pour la science. Mais la fondation Rockefeller, qui finance partout plusieurs projets de recherche sociale en France, et la Carnegie Foundation restent sourdes aux appels du C.I.S.. Seuls J. R. Carter, de la banque Morgan et M. Prince, riche avocat américain qui devient trésorier du Centre, s'engagent à soutenir efficacement le C.I.S.. En France, quelques banques sont mobilisées, Rothschild et Lazard en particulier.

Les activités du C.I.S.

La première activité du C.I.S. est étroitement liée à son insertion primitive dans une Commission de la Société des nations. Il s'agit en quelque sorte d'une application

pratique de l'idée de coopération intellectuelle sous la forme d'un répertoire de synthèse pour faire un « bilan sur fiches de la science historique » puis, ensuite, des autres sciences. Pour l'histoire des sciences, c'est Hélène Metzger et Pierre Brunet qui s'engagent à le réaliser. Au répertoire s'ajoute le *Dictionnaire des sciences historiques* qui devait permettre de repérer l'outillage conceptuel propre à l'histoire pour bien cerner son identité méthodologique, puis être suivi de dictionnaires de plusieurs sciences. Mais le projet va se trouver bientôt dénaturé car il prend une orientation purement alphabétique qui occulte tout le travail de réflexion méthodologique.

Le rayonnement intellectuel du Centre dans les années trente tient surtout à l'organisation de Semaines internationales de synthèse. Chaque année, de 1929 à 1939, le Centre réunit les spécialistes de plusieurs sciences sur un thème précis, jugé d'actualité, que l'on s'efforce de considérer de tous les points de vue possibles. Jusqu'en 1932 on organise, en parallèle, deux Semaines annuelles, l'une sur un sujet propre aux sciences humaines l'autre sur un sujet propre aux sciences de la nature. Mais à partir de 1933 l'exigence de synthèse conduit à organiser une seule Semaine sur un sujet commun aux sciences de l'homme et de la nature afin de confronter les « deux cultures ». C'est alors qu'on discute des questions nettement orientées vers la philosophie des sciences comme « Science et Loi » (1933), « La Notion de progrès devant la science actuelle » (1934), « La Statistique » (1935).

La volonté de synthèse s'affirme également dans les multiples activités encyclopédiques du Centre. Il s'agit de fournir au citoyen un « outillage mental » pour pouvoir penser et maîtriser les problèmes de la science actuelle. Plusieurs projets concourent à cette fin : à partir de 1920 démarre une collection *L'Évolution de l'humanité* dont l'objectif est de « combiner les avantages d'un encyclopédisme historique avec ceux d'une histoire continue de l'évolution humaine »¹¹. En 1932, Henri Berr organise à la Bibliothèque nationale une exposition consacrée à « l'Encyclopédie et les Encyclopédistes »¹². Mais le projet encyclopédique le plus ambitieux, le plus important, celui de l'Encyclopédie française, échappe au contrôle d'Henri Berr et aussi du C.I.S.. Certes la direction du projet patroné par A. de Monzie est confiée à un membre fondateur du C.I.S., Lucien Febvre. Certes parmi les collaborateurs on trouve nombre d'animateurs du Centre – notamment Abel Rey, chargé du volume sur le langage des mathématiques et P. Langevin chargé des volumes sur la physique. Mais Berr est complètement exclu de l'entreprise. Tout se passe comme si les projets encyclopédiques germés dans les salons de l'Hôtel de Nevers étaient réappropriés par les institutions académiques. En tout cas le conflit entre Berr et Febvre se noue moins autour de la création des *Annales*, qui venaient, somme toute, poursuivre la recherche historique au moment précis où la *Revue de synthèse* délaissait le terrain de l'histoire pour une problématique plus large, que dans cette réappropriation de l'héritage encyclopédique auquel Berr était très attaché¹³.

*

Ainsi l'analogie entre Henri Berr et Hélène Metzger que nous signalions au début sur le plan socio-familial se poursuit sur le terrain de la réussite intellectuelle. Ces francs-tireurs, oeuvrant pour une recherche nouvelle, sur des sujets non académiques, sont parvenus à affirmer une indépendance et même une forte originalité d'esprit. Mais le revers de cette réussite est une absence de prise et de contrôle sur les stratégies institutionnelles des universitaires. Finalement, même s'ils ont conquis une large audience intellectuelle et sociale, ils n'ont pu réussir à sortir de la catégorie des « amateurs ».

Pour Hélène Metzger ce statut est d'autant plus fragile que ses relations avec Henri Berr ne semblent pas avoir été toujours faciles. D'abord parce que Henri Berr, se passionnant aussi pour l'histoire des sciences, a dû se sentir un peu en rivalité au fur et à mesure qu'Hélène Metzger multipliait ses activités en ce domaine : non seulement en participant au répertoire et aux Semaines de synthèse mais aussi en collaborant à la revue *Isis*, dirigée par G. Sarton, enfin en devenant, en 1928, membre du Comité international d'histoire des sciences. Les tensions n'ont pu ensuite que se renforcer lorsqu'Aldo Mieli et Abel Rey entrent en conflit ouvert avec Henri Berr. Hélène Metzger se trouve alors prise entre deux camps : elle reste attachée au C.I.S., mais elle accepte de donner un cycle de conférences au centre « concurrent » d'histoire des sciences, créé par Abel Rey, rue du Four. Bref dans ses efforts pour développer une histoire des sciences originale, Hélène Metzger a trouvé un appui au C.I.S. mais elle s'est aussi heurtée à un réseau d'incommunicabilité. L'analogie entre Henri Berr et Hélène Metzger déborde donc le cas particulier de deux individus : elle pose le problème général de l'existence d'un monopole universitaire dans la légitimation scientifique. L'institutionnalisation de l'histoire des sciences, comme la réalisation du projet encyclopédique, sera l'affaire d'un universitaire qui forgera cette « entreprise » à sa propre image ¹⁴.

GIULIANA GEMELLI

NOTES

1. L'expression « capital social » est empruntée à P. Bourdieu, « Le capital social, notes provisoires » *Actes de la recherche en sciences sociales*, n° 31, janvier 1980, p. 2-4.

2. Henri Berr, « Sur notre programme », *Revue de synthèse historique*, n° 1, 1900, p. 1-2.

3. Claude Nicolet, *L'idée républicaine en France. Essai d'histoire critique*, Paris, Gallimard, 1982, p. 115-132 et 238-288.

Le Centre international de synthèse, G. Gemelli

4. G. Weisz, *The Emergence of Modern Universities in France, 1863-1914*, Princeton University Press, 1983, p. 291-294.
5. *Rapport sur l'organisation matérielle et la vie scientifique du Centre*, Procès verbaux du Conseil d'Administration du Centre international de synthèse, 3^e séance, 25 mai 1928, Archives du Centre international de synthèse, 12, rue Colbert, 75002 Paris.
6. *Ibid.*
7. Institut international de coopération intellectuelle, Centre international de synthèse, Archives de l'UNESCO, B IV 14.
8. *Ibid.* IV 1.
9. Henri Berr « Pour la science : Programme et statut du Centre international de synthèse » *Revue de Synthèse historique*, XL, Déc. 1925, Titre II, article 6.
10. Procès Verbaux du Conseil d'Administration du Centre international de synthèse, 26 mars, p. 7, Archives du Centre international de synthèse.
11. Henri Berr, « Sur l'opportunité d'une histoire universelle », *Revue de synthèse*, XXVI, janvier-juin 1950, p. 25.
12. Henri Berr, *L'Encyclopédie et les encyclopédistes*, Paris, Bibliothèque nationale, 1932, p. 7-8.
13. J'ai développé ce thème dans « Communauté intellectuelle et stratégies institutionnelles : Henri Berr et la fondation du Centre international de synthèse », *Revue de synthèse*, III^e Série, n° 125, janvier-mars 1987.
14. Je remercie vivement Madame B. Bensaude-Vincent pour l'aide apportée à la rédaction de ce texte.

APPENDICE

établi par Gad Freudenthal

I. Hélène Metzger
Extraits de lettres
1921-1944

1. Extraits de lettres à George Sarton

Note : Quarante sept lettres qu'Hélène Metzger adressa, entre 1921 et 1942, à George Sarton se trouvent parmi les papiers de ce dernier conservés à la Houghton Library, Harvard University, Cambridge, Mass., Etats-Unis [cote : bMS Am 1803 (1032)]. Ces lettres sont d'un grand prix pour une meilleure connaissance de la personne et de la biographie de leur auteur; en même temps elles jettent aussi de la lumière sur le milieu intellectuel et l'ambiance générale au sein desquels H. Metzger travaillait. C'est de cette double perspective que nous avons procédé à la sélection des extraits : nous croyons n'avoir omis que ce qui est purement circonstanciel. Ces omissions sont indiquées par [...].

La publication se fait sur la base de photocopies aimablement mises à notre disposition par le Centre international de synthèse, Paris, et avec l'aimable autorisation de la Houghton Library et de M. Bertrand Bruhl, neveu d'Hélène Metzger.

G.F.

Evian-les-Bains
20 juillet 1921

Cher Monsieur,

J'ai reçu avec quelque retard votre lettre et Isis qui m'ont rejointe à Evian où je suis venue passer un mois de vacances; j'ai été très sensible au compte rendu intéressant que Mr. Guinet a donné de mon ouvrage. Les encouragements de la presse m'ont incitée à faire mieux, et je me suis remise avec ardeur au travail. Depuis la publication de

Gad Freudenthal (éd.), *Etudes sur / Studies on Hélène Metzger. (Corpus n° 8/9)*, Paris, 1988, p. 247-269.
© Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française

mon dernier livre, j'ai commencé une vaste enquête sur les progrès et la diffusion de la chimie au 17^e et au 18^e siècle; je l'étudie d'une part dans ses rapports avec la philosophie générale, d'autre part avec l'organisation de la société. C'est un projet ambitieux que je ne pourrai mener à bonne fin que dans quelques années encore; si je ne m'illusionne sa réalisation éclairera d'un jour nouveau la philosophie scientifique et par extension tout ce qui s'y rapporte.

Je ne connaissais point l'existence d'Isis, et avais souvent regretté que l'histoire de la pensée scientifique n'intéresse d'une part que les amateurs de détails soucieux le plus souvent d'établir la priorité des découvertes; ou d'autre part que les esprits systématiques qui ne cherchent et ne trouvent dans l'histoire que la confirmation de leurs idées préconçues. Votre revue, en coordonnant les efforts, comblera une lacune de l'organisation scientifique; philosophes, savants et historiens devront vous remercier et vous en féliciter.

Je ferai mon possible quand je serai rentrée à Paris pour contribuer à la diffusion d'Isis chez les littéraires et les scientifiques.

J'ai lu avec grand intérêt votre bel article sur Herbert Spencer; la vie de cet infatigable philosophe doit servir de leçon aux chercheurs et les préserver contre le découragement. Certains ouvrages analysés par vous m'étaient restés inconnus; et leur lecture pourrait faciliter mes futures recherches.

Aussi, je considère comme un honneur, votre invitation de collaborer à Isis. Je vous enverrai quand il sera mis au point un article contenant une vue d'ensemble sur « l'évolution du règne métallique dans la théorie alchimiste du 17^e siècle ». Le système, d'une clarté parfaite, a jusqu'à présent échappé aux historiens qui n'ont pas su le découvrir sous les métaphores brillantes dont les adeptes de la philosophie hermétique le revêtaient; il autorisait les rêves ou les espoirs infinis qui paraissent si étranges aujourd'hui.

En ce qui concerne les analyses d'ouvrages, je ne puis les entreprendre sans entente préalable avec vous. Connaissez-vous l'histoire de la chimie du professeur Delacre? Ou le bel ouvrage de Meyerson intitulé « De l'explication dans les sciences »? Désirez-vous un compte rendu de ces livres?

Veuillez agréer Monsieur l'expression de mes sentiments distingués.

Hélène Metzger

Paris, le 18.5.22

Cher Monsieur,

[...] Je veux aussi vous signaler la création à Paris d'une nouvelle maison d'édition « les Presses universitaires » qui désirerait parvenir à publier à des prix abordables pour les jeunes auteurs leurs travaux scientifiques et littéraires... Le directeur de cette coopérative, M. Schneider, m'engage vivement à ne pas attendre d'avoir fini mon grand travail sur l'histoire de la chimie pour en publier la première partie qui est provisoirement achevée. Il dit que je risque de conserver éternellement mon manuscrit pour le corriger, et que les gros livres terrorisent actuellement les bourses et les efforts des lecteurs... Je pourrai, dans le cas où je suivrai ce conseil sur lequel je vous demande votre avis, publier un premier fascicule l'année prochaine. Dans cette alternative je vous demanderai l'autorisation de reprendre en le complétant l'article que je vous ai donné sur l'alchimie au 17^e siècle en signalant bien entendu que cet article a reçu l'hospitalité d'Isis – ce serait un chapitre de la philosophie de la matière chez les chimistes au 17^e siècle.

J'ai d'ailleurs eu l'occasion de signaler en passant votre Isis au congrès de philosophie en discutant la thèse de M. Lenoir sur Fontenelle. [...]

Veuillez agréer mes plus sincères compliments.

Hélène Metzger

Paris, 20 juin 1922

Cher Monsieur,

[...] J'ai remarqué d'autre part qu'Evariste Galois, dont je ne connaissais que le nom avant d'avoir lu sa biographie, était absolument ignoré de tout le monde ici, même des élèves des Grandes Ecoles où l'on enseigne des mathématiques. D'une manière générale d'ailleurs, les professeurs de sciences en France et, pour ne pas trop généraliser, ceux que je connais à Paris, ne comprennent aucunement l'intérêt que présente l'histoire des sciences; ou ils la considèrent comme un pur bavardage à la fois érudit et vain; ou ils croient qu'il suffit d'un coup d'oeil rapide et dédaigneux pour pénétrer la pensée des siècles passés, la traiter de frivole, mystique, ou superficielle; ou encore, ce qui est plus grave, ils en font sans l'étudier une arme de combat en faveur de leur système ou de leurs idées préconçues quels que soient d'ailleurs ce système ou ces idées. « L'histoire nous apprend... », ou encore : « les enseignements de l'histoire... », disent-ils toujours pompeusement quand ils sont à court d'arguments.

Quand, après avoir écrit au milieu des multiples occupations que l'on avait pendant la guerre, mon livre sur l'histoire de la cristallographie, j'ai eu l'idée de le présenter

pour avoir le doctorat, j'avais eu la naïve pensée de porter mon manuscrit à mon ancien professeur de minéralogie. J'ai eu tout d'abord la déception de l'entendre dire : « pourquoi travaillez-vous à des choses qui n'intéresseront personne ? » Puis : « je ne veux pas vous faire l'affront de refuser votre travail, mais nous vous donnerons tout juste votre titre, car vraiment, ce bavardage est inutile... » J'ai repris mon manuscrit et je l'ai porté au professeur de philosophie Mr. Milhaud, qui non seulement l'a agréé, mais m'a dit que le sujet était très intéressant, et m'a vivement conseillé de continuer dans la voie de l'histoire philosophique des sciences. Il est mort malheureusement subitement avant de me donner les conseils promis, mais j'ai vu depuis que si l'on voulait faire sérieusement de l'histoire des sciences, et trouver un public de lecteurs, il fallait le chercher chez les philosophes, historiens et même professeurs de littérature...

Il y a d'ailleurs ici un très fâcheux état d'esprit contre ceux que l'on appelle les « Primaires » qui comprennent d'après leurs détracteurs, 1° ceux qui comme moi ont commencé leurs études dans une école où l'on préparait le brevet d'instituteur, 2° ceux qui ont fait leurs études dans les classes modernes où l'on n'apprend ni latin ni grec... Notre ministre de l'Instruction publique veut à toutes forces empêcher ces deux catégories de personnes d'entrer dans les universités (lettres, droit, médecine, pharmacie, et sciences) et il demande que l'on remplace l'enseignement des langues vivantes par celui des langues mortes... Malgré les protestations de tous les fonctionnaires (doyens, recteurs, professeurs, etc.) il veut obtenir l'adhésion des députés... et l'un d'entre eux s'est écrié au cours d'une séance : « La victoire de la Marne est la victoire de l'idéalisme latin sur le réalisme allemand », d'où il conclut que les Romains et les Grecs ont gagné la guerre, et qu'en conséquence, ceux qui ne savent pas ces langues anciennes sont indignes d'entrer dans l'enseignement supérieur... Je ne puis dans une lettre vous développer les conséquences sociales de cette exclusion, qui augmenterait considérablement le nombre déjà grand des aigris, des mécontents de toute sorte, qui empêcherait un nombre considérable de gens de travailler tout d'abord, puis qui formerait de tous les fonctionnaires, une soi-disant élite piquée dans la classe des gens qui peuvent payer le lycée à leurs fils, et qui d'autre part excluerait la plupart des femmes (les lycées de filles ne préparant sauf exception et encore par cours supplémentaires qu'à l'enseignement moderne!).

Mais je vois que je bavarde de trop sur un sujet qui me paraît d'ailleurs très grave. Je comprends que vous écriviez en anglais, car je suppose qu'il n'y a pas un pays aussi réactionnaire que la France. Ou plutôt que les gouvernants actuels de la France – qui ne sont pas éternels.

Avec mes meilleurs compliments,

Hélène Metzger

Paris, le 23.5.23

Cher Monsieur,

[...] Je ne sais quoi faire pour répandre Isis de plus en plus, tellement en France les esprits sont occupés ailleurs; à surmonter les difficultés de l'existence d'abord, à la politique ensuite qui intérieurement et extérieurement est de plus en plus réactionnaire. La chaire d'histoire des sciences qui faisait l'honneur du collège de France a été remplacée par une chaire d'égyptologie. Le ministre de l'Instruction publique vient de signer un décret par lequel l'entrée de l'Université est interdite à ceux qui n'ont fait ni latin ni grec, ce qui aura comme résultat social, si c'est appliqué, de fermer les carrières libérales aux jeunes gens dont les parents ne seront pas assez riches pour payer le lycée – et à la plupart des jeunes filles qui reçoivent en général l'enseignement moderne. [...]

Voulez-vous me faire un plaisir en même temps qu'un honneur? Acceptez une participation de mille (1 000) francs français que je remettrai à qui vous voudrez bien m'indiquer pour les prochains numéros d'Isis – je n'ai aucun mérite à vous les offrir, car en ce moment cela ne me gêne pas et que le succès d'Isis m'intéresse presque autant que vous...

J'ai eu le bonheur que mes parents m'avaient laissé jusqu'à présent de quoi vivre sans avoir un besoin immédiat de profession; j'aurais voulu être bibliothécaire une partie de la journée seulement pour travailler le reste du temps; mais je n'ai pas demandé de poste, ayant vu mourir mon mari et mon frère tués à la guerre et l'année dernière mon père et ma soeur! Et cet hiver j'ai été assez sérieusement malade par contre-coup pour la première fois de ma vie... j'ai apprécié vraiment de pouvoir un peu me reposer...

Je pense pouvoir vous aider davantage plus tard quand j'aurai vendu quelques-uns de mes livres – l'édition coûte environ 10 000 francs. « Les doctrines chimiques » ont eu le grand honneur d'être présentées à l'Institut par Mr. Lalande, et en général ont été bien accueillies, ce qui est un encouragement très grand quand on est fatigué.

Avec mes meilleurs souvenirs,

Hélène Metzger

Paris, le 21.8.23

Cher Monsieur,

[...] Je vous serais reconnaissante, en vue du 2^e volume, des critiques que vous pourrez faire sur mon livre; en général ici, je rencontre une docilité trop grande qui montre que je me suis attachée à un sujet inconnu. Ou alors une fin de non-recevoir

absolu de gens qui disent que l'histoire telle que je la comprends n'offre aucun intérêt... Il y a quelques réserves que je prévois – fautes d'impression que j'ai mal corrigées vu un état d'anxiété cardiaque qui m'empêchait de faire attention (ce n'est pas une excuse n'est-ce pas?), ton inspiré ou presque prophétique de certaines parties qui sont la marque de l'intensité d'un effort de reconstitution, citations de mémoire des ouvrages de Meyerson, Kopp, Hofer, etc., inexpérience générale du travail bibliographique qui m'a empêché de savoir ranger les fiches, etc. – je n'ai rien à répondre à tout cela sauf que j'ai acquis de l'expérience en m'essayant!

Pour le reste, n'avois pas mis en relief le travail des Grands Hommes, aperçu extrêmement systématique, je dirai que j'ai voulu d'abord reconstituer le milieu social ou plutôt l'opinion moyenne dont les grandes œuvres se sont dégagées, et créer une base de discussion qui pourrait être erronée et avoir besoin de rectification, mais qui aurait l'avantage d'exister... Mais je ne devrais pas répondre à des critiques que j'ai prévues quand peut-être en avez-vous fait de fort différentes.

Bien amicalement,

H. Metzger

Paris, 6.12.24

Merci de votre lettre, cher Monsieur; je suis à votre disposition pour les autres photographies que vous voudrez bien me demander pour Isis... Je pourrai vous les offrir d'autant plus facilement que l'Académie des Sciences vient de m'offrir le prix Binoux (2 000 francs) destiné à récompenser le meilleur ouvrage d'histoire ou philosophie des sciences paru en 1923 (un prix est distribué chaque année; je ne sais si l'on pourrait poser avec quelque chance de succès la candidature d'Isis qui est une revue; qu'en pensez-vous?). En tous les cas je n'ai eu qu'à déposer 3 exemplaires de mon ouvrage avec une lettre de candidature l'an dernier. Ce n'est pas difficile, mais je n'osais espérer le succès. Me voici lauréate de l'Institut et pendant une semaine toutes les personnes de ma connaissance prendront mon travail et mon effort au sérieux, sans le considérer comme une fantaisie bizarre, inutile, etc. J'ai fait un concours de l'Académie des sciences morales; mon mémoire doit être manuscrit et anonyme, sur la théorie des classifications. J'ai d'ailleurs usé largement de l'histoire des sciences pour soutenir ma thèse; il paraît qu'il ne faut pas en parler avant la distribution des récompenses qui aura lieu je ne sais quand; je vais me remettre à l'histoire. [...]

Bien amicalement,

H. Metzger

Paris, le 10.8.25

Merci de votre aimable mot, cher ami. [...] Et maintenant une bonne nouvelle!! L'Académie des sciences morales et politiques m'a accordé le Grand prix Bordin de philosophie (2 500 frs) pour mon mémoire sur les classifications. Je suis très heureuse de cela, et n'étais comme je vous l'avais dit pas très sûre du résultat...

J'ai revu M. Meyerson qui semble s'intéresser à Isis. Il voudrait que je vous donne une partie ou même tout mon travail sur Stahl, puisque le 2^e volume de mon histoire ne pourra paraître que dans quelques années. Il dit que ce chapitre est beaucoup mieux que tout le reste et attribue ce fait, à ce qu'il l'a surveillé avec quelque sévérité! Mais il y a 90 pages (que je pourrais un peu réduire) n'est-ce pas trop? [...]

Meilleur souvenir à vous tous,

H. Metzger

Paris, le 29.3.26

Cher Ami,

Ci-joint le 2^e article sur Stahl que j'ai fait aussi court que possible en tenant compte de vos désirs, mais où j'ai dû laisser mon exposé parfois laborieux pour ne pas trahir les sinuosités d'une pensée constamment inquiète. M. Meyerson l'avait trouvé trop condensé l'an dernier, c'était son seul reproche, et je le condense encore...

Voici quelques remarques. [...]

2) A la place de notes je n'ai mis que des renvois; je voulais montrer en quoi mon étude faite que par rapport à la pensée de Stahl ne ressemble pas à celle des historiens faite le plus souvent en fonction de l'histoire de la chimie. A la réflexion, cette critique de mes prédécesseurs me déplaît; je ne cite personne ne m'étant inspirée que des textes de l'époque et non des commentaires. [...]

Et maintenant je vais vous prier d'une chose qui vous paraîtra bizarre. Ne jamais raconter à personne que je vous ai un tout petit peu aidé pour Isis. Cela me ferait le plus grand tort!!! J'ai reçu hier la visite d'un monsieur inconnu, venant de la part d'un autre qui avait sollicité mon aide que je n'avais pu refuser (pour des raisons de famille) et à qui j'avais remis 500 francs. Le monsieur n° 1 avait raconté au monsieur n° 2 que j'étais un riche amateur qui m'était amusée à publier un livre sur un sujet sans intérêt (ou à peu près) et que je ferais mieux d'aider la publication d'une oeuvre sérieuse pour laquelle il fallait 100 000 francs de capitaux et encore rétribuer 10 000 francs les deux auteurs. Il est vrai que le M. n° 2 arrivé chez moi a été tellement ahuri du petit bureau

en même temps que salon, du manque d'ascenseur, de l'arbin, etc., qu'il s'est plutôt excusé, m'a à moitié fait la commission, s'est retiré vite, etc.

Mes amis à qui j'ai raconté la chose m'ont dit que les mêmes aventures leur arrivaient, qu'il ne fallait plus économiser pour aider les gens qui ont votre idéal, ou le mien, et que d'avoir donné à quoi que ce soit (ils l'avaient fait comme moi) peut couler une réputation qui débute! Exonnez-vous maintenant vu l'expérience de la vie de trouver si peu d'appuis, même parmi vos amis?

Et ce qu'il y a de plus effarant c'est que quand la livre est à 142, l'on vienne solliciter une veuve de guerre, que l'on ne croit pas tout à fait ruinée, à qui les parents ont défendu autrefois d'apprendre un métier, et qui a le cœur trop fatigué (j'ai eu une vraie crise après cette visite) pour pouvoir fournir assez d'efforts et véritablement travailler.

Mes excuses de vous raconter cela, mais c'est trop instructif pour vous le laisser ignorer.

Avec mes amitiés pour Mme Sarton, et votre fille.

H. Metzger

Paris, le 22.4.26

Cher Ami,

J'ai reçu hier soir votre aimable lettre et vous en remercie; vous avez raison; il faut sourire des gens qui ne comprennent rien, mais il faut aussi être assez intelligent pour ne pas se laisser exploiter... Figurez-vous que parce que mon père était négociant, qu'il a refusé suivant les idées de son époque de permettre à ses filles socialistes (ou à peu près) de se faire une profession indépendante, qu'il a pu leur donner des dots leur permettant malgré cette infériorité voulue d'épouser des braves garçons de valeur intellectuelle et morale, mais sans autre ressource que leur modeste gain, il s'est créé une légende absurde me représentant comme la fille Carnegie qui se serait payé un aristocrate – en l'espèce un universitaire. Ces bruits sont aussi injurieux pour moi que pour la mémoire de mon mari. Aussi comme je n'ai aucune situation officielle, je suis classée dans la catégorie des amateurs, et l'on m'a dit que si vous aviez agréé mes travaux pour Isis, c'est que j'avais payé pour leur insertion... Pour faire taire cela, j'ai déclaré que cette somme représentait le prix d'impression de ma thèse remboursée par mon père pour que je puisse aider un autre travailleur. [...]

L'incident n'aurait aucune autre importance s'il ne venait de vieux amis de mon mari qui croient les universitaires supérieurs à tout, qui s'imaginent qu'il suffit de vendre n'importe quoi pour faire fortune (malgré l'exemple de mon beau-père qui n'a pas réussi dans le commerce), et qui méprisent par définition tout livre écrit par un industriel ou commerçant sur un sujet historique, philosophique ou scientifique, [et]

n'ont que des blâmes pour ceux qui prennent la place des autres dans le monde savant!

Et voilà pourquoi les grandes et belles oeuvres comme la vôtre ne trouvent pas de capitaux pour la faire vivre ou les trouveront péniblement... ; car les industriels se sachant méprisés se désintéressent de cela...

Si je n'avais des crises cardiaques, tout cela me serait absolument égal. J'aurais su conquérir une vraie place quelque part. Mais je suis tout le temps arrêtée dans mes efforts. [...]

Mes meilleurs souvenirs pour votre femme, votre fille et vous-même.

H. Metzger

Paris, le 14.4.27

Cher Ami,

[...] Le livre dont je vous ai parlé de M. Lévy-Bruhl sur *l'âme primitive* va paraître dans quelques jours; ci-joint une analyse critique faite d'après les épreuves et qui a eu le grand honneur d'être approuvée par l'auteur à qui cet hommage a fait plaisir. Vous ai-je dit que M. Lévy-Bruhl a toujours encouragé mes recherches et qu'il a malgré son travail accepté d'être toujours le premier lecteur de mes écrits? Il a maintenant 70 ans, a pris sa retraite comme professeur pour se consacrer entièrement à ses travaux.

J'ai reçu aussi le dernier livre de M. Brunschvicg sur les *Progrès de la conscience dans la philosophie occidentale*, avec une aimable dédicace; je suppose que cela est destiné à Isis mais en tous les cas si vous recevez un autre exemplaire, inutile de me l'envoyer. C'est un ouvrage qu'il faut méditer longuement et qui délivre de préjugés en obligeant le lecteur à faire une révision générale des jugements de valeur; je vous enverrai une analyse quand je l'aurai bien assimilé.

J'ai revu une ou deux fois M. Meyerson qui a pris le parti d'ignorer mon petit livre et d'être fort aimable; il veut absolument que je lui fasse un index pour son futur travail sur le même sujet à peu près; je cherche une formule pour refuser poliment et sans le peiner. J'ai pour son effort une vive admiration, s'il le désire je me déclarerai son élève ou son disciple (bien que tout ce que j'ai publié a été écrit en dehors de son influence), mais je me refuse à être l'esclave du plus grand philosophe du monde puisque la nature m'a fait un cerveau. [...]

Amicalement à vous trois,

H. Metzger

Paris, le 9.6.27

Merci beaucoup de vos lettres, mes chers amis. [...] Je me réjouis de lire bientôt l'ouvrage complet de M. Sarton que je n'ai pas encore reçu; je vous ai communiqué les critiques de M. Meyerson sans leur attacher d'autre importance, pour vous montrer qu'en grande partie il ne faut pas rechercher les jugements d'hommes arrivés à la gloire quelque grand que soit leur génie philosophique... La tentation est trop grande de juger vite, sur un mot qui ne s'accorde pas avec la pensée du Maître. Il est impossible de plaire à tout le monde et aucune autorité humaine ne doit s'interposer entre le travail du chercheur qui veut découvrir la vérité, et la rédaction de ce travail. Les maîtres sont des conseillers, des guides, des hommes que l'on peut admirer; ils ne doivent pas devenir des tyrans et il faut autant excuser leur autoritarisme que se défendre de le subir...

Je vous reparlerai de votre ouvrage quand je l'aurai vraiment lu; peut-être serez-vous parvenu à établir le rôle de la philosophie juive à l'époque même où fleurissait l'admirable culture arabe... Travaillez en toute liberté, et surtout n'écoutez les critiques qu'*après*, pour des travaux futurs, en vous rappelant que votre esprit est le seul juge de ses propres efforts.

J'aurais dû vous écrire il y a quelque temps déjà; mais une suite d'émotions petites ou grandes ont provoqué des troubles circulatoires qui ont réagi sur mon cerveau; fatigues, étourdissements, moments d'inattention... C'est désagréable; d'autant plus que j'ai fâché plusieurs personnes en ne les écoutant pas, ou en ne répondant pas à leur salut, etc. J'ai dû leur avouer la vérité et leur dire à quel point leur colère était injuste d'une part et douloureuse pour moi; l'on ne m'a pas cru parce que j'ai constamment bonne mine. Tant pis; je vais mieux, je vais retravailler tranquillement en prenant garde à ces malaises avertisseurs... [...]

[La signature manque]

20.6.27

Cher ami,

J'ai reçu il y a quelques jours déjà votre beau livre dont je vous remercie fort; j'ai attendu pour vous féliciter de votre immense effort d'avoir eu le temps d'en lire une partie et de m'être rendue maîtresse de la manière dont il fallait utiliser la masse énorme de renseignements que vous offrez au travailleur. Que d'heures de recherches gagnées grâce à vous; et comme il me semblera plus facile à mes heures de loisir de me mettre au courant des moments du progrès scientifique qui se trouvent en dehors de la période que j'essaye de comprendre et de faire comprendre!

Vous avez créé là une base de discussion stable qui servira de point de départ à la

construction d'une histoire des sciences; et j'approuve entièrement l'esprit de générosité qui anime votre chapitre d'introduction générale! Je ne puis entrer dans les détails de ce premier volume, car je ne connais cette histoire des anciennes périodes que par des oeuvres d'historien (Duhem, Tannery, etc.)

[...] Je suis contente de vous dire que tous mes amis ont bien voulu reconnaître que je ne les avais jamais offensés, et qu'ils ont bien voulu admettre que je n'ai pas une assez bonne vue pour reconnaître les personnes dans la foule. Quel dommage que cette petite infirmité que personne ne peut comprendre sauf certains de mes cousins qui en sont atteints comme moi; nous avons jamais su ni réciter une poésie, ni danser le moins du monde et nous n'avons pas non plus de bonne mémoire visuelle – cela avait déjà paru invraisemblable dans notre jeunesse à nos éducateurs qui n'hésitaient pas à nous punir au lieu de nous plaindre... Cela vaut quand même mieux que d'être aveugle, sourd, ou dépourvu de jugement... Je vous préviens pour que vous ne vous fâchiez pas, vous ou votre femme, si je ne vous remets pas dans la rue quand vous viendrez en Europe.

Quand sera-ce? Bons souvenirs à vous trois,

H. Metzger

Paris, 15.3.28

Cher ami,

[...] Je vous adresse aujourd'hui une petite analyse du livre qu'André Metz m'a remis en janvier. Ce petit ouvrage est si parfait qu'il n'y a rien à en dire, et l'admiration de l'auteur pour la philosophie de M. Meyerson dans les livres duquel il a appris la philosophie est plus que touchante! [...]

Hélène Metzger

Paris, 23.6.28

Mon cher ami,

[...] Rien n'est aussi désagréable que le silence des Français; mais peut-être n'y a-t-il qu'un retard; les critiques ici ne viennent parfois que deux ans après! Du moins je pourrai montrer ce que vous m'avez fait parvenir à une ou deux personnes. Je ne suis pas qualifiée pour parler de votre livre dans la Revue Philosophique et c'est bien dommage.

M. Mieli m'a demandé en hâte mon Newton et la chimie que j'ai un peu transformé pour sa revue; cela a pris du temps; je n'ai pas de ses nouvelles depuis longtemps...

Meilleur souvenir, la suite prochainement.

HMB

Paris 13.12.28

Mon cher ami,

[...] Je vous aurais écrit un peu plus tôt si je n'avais reçu votre lettre le lendemain du jour où M. Mieli m'avait annoncé mon élection; je croyais qu'il avait fait erreur et j'ai été le lui dire; mais il paraît que non et que je suis bel et bien élue. Si j'en suis contente ce n'est pas que j'attribue à mon travail une importance considérable par rapport à celui des autres; mais comme M. Henri Berr m'a demandé de prendre la responsabilité de faire le fichier d'histoire de la chimie au Centre de synthèse historique, j'aurai un peu plus d'autorité. En amie je vous remercie de n'avoir pas voté pour moi; vous avez fait preuve à la fois de liberté d'esprit et de grande sincérité. Cela m'a plus touché que votre voix. Si le siège central de la commission doit rester à Paris il est bon qu'il y ait là quelques Parisiens; mais en trouverait-on beaucoup? L'histoire des sciences commence seulement à intéresser, et il y a peu ici, au moins de travailleurs jugeant qu'elle vaut la peine d'y consacrer ses efforts [...].

Meilleur souvenir,

H. Metzger

Paris, 28.12.28

Cher ami,

[...] J'ai d'ailleurs une communication à vous faire; je me suis aperçue en faisant mes comptes que je pouvais offrir 1 000 francs à Isis. Mais cela à la seule condition que personne n'en sache rien. Vous trouverez peut-être que je manque de courage par mon silence! Il faut donc que je vous rappelle qu'en France il règne des préjugés déplorables et un mauvais état d'esprit qui empêche beaucoup de projets intéressants de prendre corps. Quand un écrivain peut payer l'impression de son livre, il est un amateur qui prend la place des autres travailleurs plus sérieux et de plus grande valeur!

Quand un écrivain peut dans une modeste mesure aider la revue à laquelle il s'intéresse, il est dit payer l'insertion de ses articles pour se mêler par un procédé peu digne de la science aux savants véritables.

Quand n'importe qui offre une petite subvention pour aider un effort ou lui témoigner sa sympathie, on le considère comme une poire, un imbécile, ou un grand seigneur et on lui demande des sommes énormes. Je connais des gens qui ont tant souffert de cela qu'ils se désintéressent de tout art et de toute science. Et pourtant beaucoup de petits dons feraient plus qu'un grand. [...]

Bien amicalement,

Hélène Metzger

Paris, 10.4.37

Cher Ami,

J'ai lu votre appel au sujet de Duhem dans le dernier numéro d'*Isis*. Vous savez peut-être déjà que j'ai organisé avec l'aide du Centre de synthèse une séance commémorative de *Duhem historien des sciences* et que Mlle Duhem était venue de Cabrespine (Aude) pour y participer. Vous savez peut-être déjà que la librairie Hermann continuant sa tradition de désintéressement s'est engagée à donner une édition nouvelle des premiers volumes épuisés, en même temps que de publier l'œuvre encore inédite. Je tiens à insister sur le fait que le directeur actuel de la maison Hermann, M. Freymann, se consacre entièrement à rendre service à la science, qu'il a une confiance très grande dans les travaux des savants et dans l'avenir de l'esprit humain, et qu'il engage les dépenses les concernant sous sa propre responsabilité sans aide officielle ou officieuse; je vois qu'il a été touché de votre article que Mme Tannery a bien voulu signer et qu'il considérerait les souscriptions (ou les engagements d'achat de l'œuvre de Duhem) comme un encouragement extrêmement précieux... Il m'a longuement parlé de tout cela.

Je suis occupée à terminer mon livre sur l'attraction universelle et la théologie naturelle et j'en ai d'autres sur la planche. Pourrais-je vous demander pourquoi mon travail sur Lavoisier (que j'ai réussi à faire court) et qui est tout autre chose que ce que l'on dit généralement, n'a pas été analysé dans *Isis*... ou même combattu?

Le contenu n'avait aucun rapport avec mes conférences et je n'ai eu connaissance de la préface d'Abel Rey, qui me fait l'honneur de me présenter comme une bonne élève, qu'après l'apparition (ou en même temps que l'apparition) du livre. [...]

Tout le monde vous salue.

Amicalement à votre trio,

HMB

Paris, 1.11.37

Merci vivement de votre lettres, cher ami. [...] Je vous parle maintenant de votre message à Prague qui a été fort commenté et applaudi. On l'a lu dans la séance solennelle d'ouverture, et ses termes encourageants ont d'autant plus fait remarquer l'absence de tout représentant officiel de la France. M. Rey s'était annoncé pour une conférence importante et n'est pas venu; tout le monde s'est plaint de cela à moi : « les présents ont toujours tort » malgré la sagesse des nations et j'ai dû improviser un discours au nom de mon pays, apportant l'hommage de notre république à la république tchécoslovaque, et son témoignage d'admiration pour le Président Masaryk dont nous étions aussi en grand deuil. Je ne me savais pas orateur, et peut-être à une autre occasion aurais-je moins le trac.

J'espère que vous n'êtes pas assez naïf pour croire que j'ai été offensée au sujet du silence d'*Isis* sur mon Lavoisier; vous ne me prenez pas pour une imbécile, au moins pour une imbécile complète... Seulement, l'on m'a reproché d'avoir l'esprit trop abstrait et de remplacer l'histoire (depuis que je la travaille) par de la critique métaphysique; M. Pelseneer m'a promis quelques mots sur ce petit bouquin, et comme les autres auteurs, j'imagine qu'il est bon que l'on parle des livres.

[...] Je suis occupée à corriger les épreuves d'un ouvrage : *Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton*. C'est la substance d'un cours que j'ai professé à l'Ecole des hautes études l'an dernier en remplacement d'un professeur envoyé en mission. L'Ecole m'a offert son diplôme, mon livre ayant servi de thèse; et comme c'est la section des sciences religieuses, me voilà presque théologien!

Je ne vous dis rien de l'Institut d'histoire des sciences où je n'ai aucune influence. Le jeune secrétaire M. Ducassé qui n'a encore rien fait mais qui a été nommé après que l'on ait promis de m'offrir cette place n'a pas précisément de la sympathie pour moi; ce serait lui donner trop d'importance que d'être sensible à la pseudo-guerre sourde qu'il me fait et à laquelle je ne fais aucune publicité... Je vous le dis entre nous pour que vous ne soyez pas étonné qu'à défaut de vraie activité là dedans, j'accorde tout juste mon nom.

Amitiés à votre femme et votre fille.

HMB

Paris, 22.4.39

Merci bien de votre lettre, cher ami; [...] Vous avez de la chance de vivre en Amérique, car il semble que la barbarie de 1914 engendre une nouvelle vague de barbarie en Europe. Je n'insiste pas sur ce que vous savez aussi bien que moi, mais je vous répète qu'Archeion ne peut plus paraître en Italie et que M. Mieli est parti faire des conférences en Argentine. Je pense qu'il vous avisera de cela officiellement. Nos collègues israélites de l'Académie, professeurs dans les universités, se sont vu retirer leur chaire en Italie.

Vous savez tout cela sans doute.

Amitiés à votre trio,

HMB

Paris, 18.9.39

Cher Ami,

Malgré les événements tragiques qui viennent raviver brutalement les souvenirs d'il y a 25 ans, je tiens à continuer ou à reprendre une collaboration à Isis et je vous envoie aujourd'hui un compte rendu des livres de Ducassé; je vous écrirai plus tard pour les autres analyses à faire.

Vous avez vu que malgré toutes les concessions, Hitler a lancé son pays dans une guerre à mort contre les Anglais et nous-mêmes; nous n'avons qu'à nous défendre pour sauver ce que l'on peut de notre idéal, mais que cela est triste. [...]

Le public est très calme, très résolu, très discipliné; tout le monde a son masque à gaz et cherche à dissimuler les lumières le soir le mieux possible; j'attends la fin de la mobilisation pour savoir si je peux être utile à quelque chose; mais en ce moment je reste tranquille chez moi; excusez-moi de ne pas vous faire de description; je ne sais quand cette lettre vous atteindra.

Ecrivez-moi de temps en temps et croyez pour votre femme, votre fille et vous-même à toute mon amitié.

HMB

Paris, 26 mai 1940

Cher ami,

[...] Quant au peuple de Paris, il a repris tout son courage devant l'épreuve terrible que nous subissons depuis quinze jours. La situation doit être redressée et tout le monde est décidé à faire ce qu'il faudra pour cela. Espérons que quand vous recevrez cette lettre la force morale des hommes libres aura vaincu la brutalité des esclaves d'Hitler. Tous les encouragements venus d'Amérique nous font du bien et nous comptons sur un vaste soutien si nous avons assez d'audace pour le mériter. [...]

M. Mieli est en Argentine; il a quitté son poste sans nous l'annoncer et nous n'avons de lui que des nouvelles indirectes car il n'a jamais daigné répondre aux lettres... Après tant d'années de collaboration amicale je ne comprends pas. Mais peut-être savez-vous ce qu'il fait.

Amitiés aux vôtres et à vous-même,

H. Metzger Bruhl

Paris, 10 octobre 1940

Cher ami,

Quelques mois ont passé depuis que je vous ai écrit et aujourd'hui au moment de reprendre la plume pour vous envoyer mes plus amicales pensées, une sorte de contrainte pèse sur mon âme et je suis en quelque sorte intimidée par mon papier; vous savez qu'une lourde tristesse s'est abattue sur nous, jointe à des difficultés matérielles présentes et futures qui pèsent peu dans la balance à côté de tout le reste; je pense bien souvent à mon pauvre mari parti à la guerre en 1914 et que je n'ai jamais revu; je pense à mon frère Roger tué en 1918; je pense à mes deux frères Adrien et Francis qui ont été sauvés à cette guerre mais dont je n'ai aucune nouvelle depuis des mois parce qu'ils se trouvent dans l'autre partie du pays.

Et pourtant, bien que mes cheveux aient blanchi depuis quelques mois et très rapidement, je suis toujours la même personne que vous avez connue autrefois et dont votre appréciation trop bienveillante sur le travail scientifique fut en son temps un grand encouragement. Je viens de relire une introduction écrite l'an dernier pour un futur ouvrage (futur hélas très contingent) que j'intitulerai « Lumière et doctrine chimique de Newton à Fresnel »; j'aurai bien envie de vous la confier pour *Isis* mais d'abord je ne crois pas qu'*Isis*, votre revue d'histoire des sciences, paraisse et ensuite pour le moment l'effort intellectuel passe peut-être au second plan... Malgré cela, je fais un travail moral sérieux pour rester ce que j'ai toujours voulu être par-dessus tout, un être pensant maître de son jugement.

Je ne veux pas désespérer malgré quelques moments de défaillance que vous excuserez, n'est-ce pas, sans user même d'indulgence.

Je souhaite vivement que vous-même, votre femme et votre fille soient de bonne santé; quand reverrai-je votre beau pays que j'ai apprécié lors de mon voyage il y a déjà bien longtemps.

Cher ami, je cesse ce bavardage, court bien entendu, mais qui vous rappellera aussi vos voyages en France et nos conversations d'antan.

Bien sympathiquement aux vôtres et à vous-même.

Hélène Metzger

Lyon, 7 septembre 1941

Merci beaucoup cher ami, d'avoir donné de vos nouvelles; je pense souvent à votre femme, à votre fille, à votre travail, à vous-même, et je suis heureuse de penser que dans les circonstances actuelles, il y ait encore quelque part des êtres humains qui en toute liberté puissent se livrer publiquement à l'exercice de leur pensée; je suis de plus en plus convaincue, comme on nous l'apprenait en classe, que la dignité humaine consiste en cette pensée et ne consiste qu'en cela; dans la tristesse présente nous avons encore quelque chose qui nous est cher et que nous ne voulons pas abandonner... Et pourtant quand je me promène dans cette bonne ville de Lyon où mon mari était autrefois un professeur aimé, et quand je pense que s'il n'était pas mort pour la France, il ne pourrait quand même plus être professeur en France, j'ai des moments d'ahurissements et de désespoir... Il est vrai que nous sommes, et cela de diverses manières, dressés à lutter contre ce désespoir et à le vaincre momentanément... Du point de vue philosophique, j'étudie pour ma grande famille le soubassement métaphysique du monothéisme et je suis sûre que si M. Schrecker travaillait avec moi, comme il le faisait il y a deux ans, mon écrit serait mieux fait. J'ai dû pour le moment abandonner mes recherches sur « Lumière et doctrine chimique de Newton à Fresnel »; j'ai toute la documentation mais pas avec moi; je regrette tant de ne pouvoir vous envoyer une introduction qui comprend l'exposé des motifs et le plan, mais cette introduction est loin; la retrouverai-je?

[...] Je suis heureuse pour Mieli qu'il soit directeur d'Institut; j'ai beaucoup regretté la manière dont, après nous avoir quitté comme il l'a fait, il ne nous ait pas même donné aucune nouvelle.

Je ne peux vous écrire longuement; vous savez que le papier est intimidant et qu'il faut deviner ce que signifient les silences; d'autant plus que je n'ai pas ma machine à écrire et que l'écriture au stylo sur papier mince doit être quelque peu difficile à déchiffrer; je peux pourtant vous dire que j'ai été bien contente de revoir tous les

miens, amaigris bien sûr, mais en bonne santé. Malgré les restrictions, les souffrances, et les inquiétudes, il y a peu de malades pour le moment, mais que sera l'hiver?

Bien amicalement à tous les vôtres, à vous-même, à M. Santilliana et à tous vos collègues que je connais.

H. Metzger

Bagnères-de-Bigorre, 12.8.42

Cher Ami,

Votre aimable lettre est venue me rejoindre à Bagnères-de-Bigorre, où j'ai été me reposer pour un mois chez mes cousins qui pour des raisons que vous devinez ont cru préférable de quitter la grande ville où nous résidions autrefois; je me sens beaucoup mieux après quelques semaines de vacances et je pense retourner prochainement à Lyon reprendre mon activité accoutumée.

J'avais rencontré dernièrement là-bas un jeune ménage connaissant bien M. Guinet et sachant qu'il était maintenant à Paris; je devais le revoir pour que l'adresse exacte me soit communiquée, mais hélas cela a été impossible car il est lui-même en repos dans un lieu où il ne peut recevoir aucune visite!

J'ai été très contente d'apprendre que vous travaillez avec acharnement; l'effort est la seule chose qui, dans la période troublée, dramatique et tragique que nous vivons, peut nous maintenir en équilibre physique et moral; j'espère bien avoir prochainement l'occasion de lire la suite de votre ouvrage monumental qui servira de base assurée à tous les historiens des sciences; ne vous inquiétez pas si quelques personnes ne comprennent pas la valeur de votre entreprise parce qu'elle n'a ni utilité ni rendement immédiat; mais en dehors de la satisfaction d'une curiosité légitime, elle nous apprendra à mieux connaître l'esprit humain dans sa structure permanente, et par cela même à mieux orienter la pédagogie et la recherche scientifique. Mais laissons cet avenir lointain qui sera relié au passé par la permanence même de la recherche pour revenir au présent. Je suis contente qu'*Isis* puisse reparaitre et je vous remercie de me demander un article; bien que je n'aie aucun papier, aucune fiche, aucun brouillon, je vais essayer pour prendre date de rédiger d'une manière intéressante ce qui était l'objet de mon prochain ouvrage dont tous les matériaux étaient réunis et qui devait être intitulé « Lumière et doctrine chimique de Newton à Fresnel »; un tel article m'avait été demandé, sollicité d'urgence, par la revue *Scientia* qui ne l'a pas publié pour des raisons faciles à comprendre; je l'écrirai tout à fait autrement pour éviter toute difficulté et je le ferai aussi court que possible; dès qu'il sera au point je vous le ferai parvenir...

J'aurais bien des choses à vous dire, mais cela nécessiterait peut-être des volumes, et comment les exprimer alors que l'on a l'impression d'avoir un poids sur la tête ou

comme dans la tragédie antique un boeuf sur la langue. [...]

Transmettez à votre femme et à votre fille mes meilleurs souvenirs; pour vous bien amicalement.

HMB
Mme Metzger
28, rue Vaubecour
Lyon

2. Extraits de lettres à Charles Singer et à son épouse,
Dorothea Waley Singer (1933)

Note : En 1933, après l'accession au pouvoir de Hitler, le Comité international d'histoire des sciences décide de ne pas tenir, comme il avait été prévu, le Congrès international d'histoire des sciences de 1934 à Berlin. H. Metzger prend une part active dans l'initiation de cette décision. Ci-dessous nous donnons quelques extraits de ses lettres, contenant des observations sur l'Allemagne.

Les lettres d'H. Metzger sont adressées notamment à Mme Singer, mais elles sont destinées à M. et Mme Singer à la fois; c'est en effet M. Singer qui y répond le plus souvent. Elles sont conservées dans les dossiers de Ch. Singer concernant le Comité international d'histoire des sciences pour les années 1931-35, déposés au Contemporary Medical Archives Centre, Wellcome Institute for the History of Medicine, Londres. Les lettres sont publiées ici grâce à l'amabilité des Wellcome Trustees.

G.F.

21.4.33

Chère Madame,

[...] Il se pose maintenant une question très grave sur laquelle je voudrais avoir votre avis et que je n'envisage qu'avec désolation. Je vous en parle avec répugnance parce que je crois que c'est mon devoir, bien que je n'aie jamais fait de différence entre les hommes de quelque race et de religion qu'ils soient.

Nous avons projeté un congrès à Berlin en 1934. Or les tragiques événements d'Allemagne, le renvoi de tous les juifs (que rien ne nous avait permis de prévoir), posent des conditions toutes nouvelles. Qu'à titre d'étrangers tout le monde puisse faire un voyage en Allemagne sans ennui, je le crois être possible – mais ai-je le droit d'être reçue cordialement par les membres de l'Université de Berlin et les pou-

CORPUS, revue de philosophie

voirs publics alors que si j'avais un poste là-bas, l'on m'aurait privé de mon gagne pain? Il me semble que beaucoup de membres de notre Comité auront des scrupules à se rendre à Berlin, et alors que faire?

Avant d'y réfléchir davantage et d'en parler aux autres, je voudrais avoir l'avis de vous-même et de M. Singer.

[...]

Mes meilleurs souvenirs pour vous deux,

H. Metzger

3.5.33

[...] J'ai déjà reçu la visite de nombreux allemands que je connaissais un peu ou pas du tout, se demandant quoi faire maintenant et comment vivre... Un des secrétaires ou collaborateurs de M. Julius Ruska, M. Kraus, va venir prochainement, chassé de l'Institut de Berlin. J'ai lu ce soir dans le journal que M. Mittwoch, orientaliste de grande valeur, venu l'an dernier à la réunion de Paris, était chassé de sa chaire de professeur.

Je suis désolée de tout cela...

Avec mes bons souvenirs pour M. Singer et vous-même,

Hélène Metzger

18.5.33

My dear Mme Waley Singer,

[...]

I received very amiable letters of German professors, especially of M. Diepgen and M. Dingler. All the Germans are not Nazi.

[...]

Hélène Metzger

13.6.33

Chère Madame,

[...] Tout d'abord, comme je vous l'ai dit, il m'est moralement impossible d'aller à Berlin alors que des relations personnelles (pour ne vous citer qu'un exemple, la fille du Rabbín de Mannheim, institutrice dans les petites classes du lycée de jeunes filles) sont chassées de leur poste. En dehors de cette question personnelle, il y a le problème de la liberté; la démocratie est basée comme Montesquieu l'a dit sur la vertu, mais elle est éminemment corruptible. En Allemagne il ne reste rien de la République; il existe une tyrannie basée sur la crainte, et les Allemands (hélas aussi, je l'ai constaté, un grand nombre d'israélites allemands) sont craintifs, j'aurais dit lâches, si leur conscience n'était obscurcie et troublée par toutes sortes de choses et s'ils n'étaient habitués à ne pas voir les choses en face.

Mais l'Allemagne n'est pas le seul pays privé de liberté; il y a l'Italie. [...] M. Mieli a quitté sa situation en Italie par horreur du fascisme; il sait ce qu'il en coûte de quitter sa patrie. Il est indulgent, trop indulgent peut-être, pour ceux qui n'osent pas le faire...

[...]

D'ailleurs, même dans une longue lettre, je ne puis justifier mes appréhensions. Tout ce que je puis vous dire c'est que le pays [la France] s'organise pour sauver la démocratie, et toute parole contre l'Allemagne est une arme à deux tranchants. Car il y a l'Allemagne des tortionnaires qu'il faut combattre et celle des victimes qu'il faut sauver, et non pas combattre comme certains le voudraient.

M. Sudhoff et M. Dieppen ne sont pas hitleriens. [...]

Excusez cette lettre trop longue et pas assez claire et recevez pour M. Singer et vous-même mes meilleurs souvenirs.

H. Metzger

A Leo Szilard, ami de Ch. Singer

20.7.33

Cher Monsieur,

[...]

D'ailleurs j'ai des renseignements épouvantables sur l'état de l'Allemagne aujourd'hui et si je ne veux pas insulter les « tortionnés » en même temps que les tortionnaires, je serais décidée à combattre ces derniers avec une brutalité semblable à la leur... Des démocrates, des socialistes, et même des casques d'acier sont venus à Paris et ont répété partout que l'on prépare une guerre sans merci contre les peuples restés

libres. J'ai reçu une lettre de notre collègue de Munich, M. Darmstädter, qu'il faut lire entre les lignes. Ce pauvre homme demande s'il ne pourrait avoir une situation en France, car la vie lui est devenue impossible. Malheureusement les professeurs sont tous en vacances, l'Université est fermée, les associations ne distribuent que des secours immédiats qui ne sont pas une solution. J'ai dû répondre que je ferai mon possible un peu plus tard.

[...]

Avec mes meilleurs compliments

Hélène Metzger

3. A Mlle Suzanne Delorme

Note : Il s'agit d'une des toutes dernières lettres d'Hélène Metzger. Elle est publiée ici grâce à l'amabilité de Mlle Delorme, qui a aussi fourni les éclaircissements (entre crochets).

G.F.

Lyon, 26.1.44

J'ai été bien contente, chère jeune amie, d'avoir par vous des nouvelles de tous les amis que je regrette tout de ne pouvoir rencontrer en ce moment; transmettez leur à tous mes meilleurs souvenirs et en particulier à notre cher patron [Henri Berr] qui aura peut-être reçu mes vœux de bonne année malgré les irrégularités et les fantaisies du service postal; je vois tous les jours les cousins [?] en assez bon état physique et moral... Je souhaite vivement que Mme Mersenne [Mme Paul Tannery] aille mieux et qu'André [Tolédano, secrétaire général du Centre de synthèse, dont deux de ses fils avaient été arrêtés par les Allemands] soit délivré du cauchemar qui pèse sur lui. Il n'est hélas pas le seul en ce cas, et je ne vous attriste pas avec toutes les tragédies dont j'ai entendu parler ou bien que j'ai vu se dérouler. Ma famille toute proche me donne de bonnes nouvelles mais quand même angoissées. Je sais que l'ancien élève de Paul [Mouy] va bien. Que vous dire d'autre de la vie de tous les jours? Quand je suis en bon état, je m'efforce de continuer le travail qui m'a été confié [par le Bureau des études juives] et aussi de préparer une communication pour la société locale de philo [la

Société lyonnaise de philosophie]; je recommence à voir mes textes sur la théorie de la lumière dans ses rapport avec la chimie, j'ai même trouvé des thèses passionnées et passionnantes sur le pouvoir réfractif des corps en rapport avec les propriétés chimiques; et cela de 1860 à 1880. Pourquoi de cette époque à celle fort récente qui vient de commencer le style scientifique fut-il si ennuyeux – le positivisme engendrerait-il des bâillements?

Bien affectueusement à vous, à vos parents et aux autres.

Hélène

II. Bibliographie complète
d'Hélène Metzger

A – Ouvrages

1. *La Genèse de la science des cristaux* (Paris, Alcan, 1918; réimprimé : Paris, Blanchard, 1969). 248 p.
2. *Les Doctrines chimiques en France du début du XVII^e à la fin du XVIII^e siècle* (Paris, Presses Universitaires, 1923; réimprimé : Paris, Blanchard, 1969). 496 p.
3. *Les Concepts scientifiques* (Paris, Alcan, 1926). 195 p.
4. *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique* (Paris, Alcan, 1930; réimprimé : Paris, Blanchard, 1974). 332 p.
5. *La Chimie (Histoire du monde, publiée sous la direction de M. E. Cavaignac, tome XIII : La Civilisation européenne moderne, IV^e partie. Paris, Boccard, 1930). 169 p.*
6. *La Philosophie de la matière chez Lavoisier (Actualités scientifiques et industrielles n° 218. Paris, Hermann, 1935). 47 p.*
7. *Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton* (Paris, Hermann, 1938. Publié aussi comme : *Actualités scientifiques et industrielles n° 621, 622, 623*). 223 p.
8. *La Science, l'appel de la religion et la volonté humaine* (Paris, Boccard, 1954). 63 p.
9. *La Méthode philosophique en histoire des sciences. Textes 1914-1939, réunis par Gad Freudenthal* (Paris, Fayard [Corpus des oeuvres de philosophie en langue française], 1987). 277 p.

B – Articles

1. « Une théorie de la double réfraction chez Buffon », *Bulletin de la société française de minéralogie* 37 (1914), 162-176. [Inclus in *MP*, p. 199-211.]
2. « L'évolution du règne métallique d'après les alchimistes du XVII^e siècle », *Isis* 4 (1922), 466-482. [Inclus in *DC*, p. 99-142.]

3. « La Philosophie de la matière chez Stahl et ses disciples », *Isis* 8 (1926), 427-464. [Inclus in *NSB*, p. 99-148.]
4. « La Théorie de la composition des sels et la théorie de la combustion d'après Stahl et ses disciples », *Isis* 9 (1927), 294-325. [Inclus in *NSB*, p. 148-188.]
5. « Newton : sa définition de la quantité de matière et la loi de la conservation de masse » (« Newton et l'évolution de la théorie chimique I »), *Archeion* 9 (1928), 243-256. [Inclus in *NSB*, p. 17-33.]
6. « Newton : la loi de gravitation universelle et l'explication de la réaction chimique au XVIII^e siècle » (« Newton et l'évolution de la théorie chimique II »), *Archeion* 9 (1928), 433-461. [Inclus in *NSB*, p. 34-68.]
7. « Newton : la théorie de l'émission de la lumière et la doctrine chimique au XVIII^e siècle » (« Newton et l'évolution de la théorie chimique III »), *Archeion* 11 (1929), 13-25. [Inclus in *NSB*, p. 68-82.]
8. « Newton et l'exposé de la doctrine chimique au XVIII^e siècle », *Archeion* 11 (1929), 190-197. [Inclus in *NSB*, p. 82-90.]
9. « La Philosophie d'Emile Meyerson et l'histoire des sciences », *Archeion* 11 (1929), XXXII-XLII. [Inclus in *MP*, p. 95-106.]
10. « La Théorie du feu d'après Boerhaave », *Revue philosophique* 109 (1930), 253-285. [Inclus in *NSB*, p. 209-245.]
11. « La Philosophie de Lucien Lévy-Bruhl et l'histoire des sciences », *Archeion* 12 (1930), 15-24. [Inclus in *MP*, p. 113-124.]
12. « Les Différents aspects de la même époque d'une civilisation (lettres, sciences, arts) peuvent-ils être considérés comme autant de projections variées d'un même état d'esprit? Ou au contraire leurs modifications diverses ont-elles agi individuellement sur l'évolution de cette civilisation en général? », *Archeion* 12 (1930), 375-378. [Inclus in *MP*, p. 129-133.]
13. « Eugène Chevreul historien de la chimie », *Archeion* 14 (1932), 6-11. [Inclus in *MP*, p. 157-163.]
14. « Introduction à l'étude du rôle de Lavoisier dans l'histoire de la chimie », *Archeion* 14 (1932), 31-50.
15. « Sujets de travail proposés », *Archeion* 14 (1932), 460-461.
16. « L'Historien des sciences doit-il se faire le contemporain des savants dont il parle? » *Archeion* 15 (1933), 34-44. [Inclus in *MP*, p. 9-21.]
17. « La Littérature scientifique française au XVIII^e siècle », *Archeion* 16 (1934), 1-17. [Inclus in *MP*, p. 239-257.]
18. « La Philosophie de la matière chez les chimistes du 17^e et du 18^e siècle » (Extraits de conférences données à l'Institut d'histoire des sciences et des techniques de l'Université de Paris), *Thalès* 1 (1934), 59-64.
19. « La Signification de l'histoire de la pensée scientifique », *Scientia* 57 (1935),

449-453. [Inclus in *MP*, p. 141-146.]

20. « Tribunal de l'histoire et théorie de la connaissance scientifique », *Archeion* 17 (1935), 1-14. [Inclus in *MP*, p. 23-39.]

21. « La Settimana della Scuola di storia delle scienze a Roma », *Archeion* 17 (1935), 203-212.

22. « Réflexions sur le Congrès international de philosophie scientifique (Paris, Sorbonne, 15-25 septembre 1935) », *Archeion* 17 (1935), 421-423. [Inclus in *MP*, p. 165-167.]

23. « La Littérature chimique française au 17^e et 18^e siècles » (Extraits de conférences données à l'Institut d'histoire des sciences et des techniques de l'Université de Paris), *Thalès* 2 (1935), 162-166. [Inclus in *MP*, p. 136-139.]

24. « L'a priori dans la doctrine scientifique et l'histoire des sciences », *Archeion* 18 (1936), 29-42. [Inclus in *MP*, p. 41-56.]

25. « Le Deuxième centenaire de la mort de Georg Ernest Stahl (1660-1734) », *III^e Congrès international d'histoire des sciences. Actes, conférences et communications* (Lisbonne, 1936), 190-194.

26. « L'Evolution de l'esprit scientifique en chimie de Lémery à Lavoisier » (Extraits de conférences données à l'Institut d'histoire des sciences et des techniques de l'Université de Paris), *Thalès* 3 (1936), 107-113. [Inclus in *MP*, p. 259-268.]

27. « La Philosophie chimique de Jean-Baptiste Van Helmont », *Annales Guéhard-Séverine* 12 (1936), 140-155. [Inclus in *MP*, p. 213-237.]

28. « Pierre Duhem, la théorie physique et l'histoire des sciences », *Archeion* 19 (1937), 135-139. [Inclus in *MP*, p. 151-156.]

29. « L'Esprit scientifique en France au XVIII^e siècle » (résumé), *Archeion* 17 (1935), 246-247.

30. « La Méthode philosophique dans l'histoire des sciences », *Archeion* 19 (1937), 204-216. [Inclus in *MP*, p. 57-73.]

31. « Le Transcendantal : réalité et valeur, d'après G. Bénézé », *Revue de synthèse* 14 (1937), 204-210.

32. « Alchimie. Communication pour servir au Vocabulaire historique », *Revue de Synthèse* 16 (1938), 43-53.

33. « Le Rôle de précurseurs dans l'évolution de la science », *Thalès* 4 (1937-1939), 199-209. [Inclus in *MP*, p. 75-91.]

34. « Le Dualisme de l'intensité et de l'extensité », *Revue de Synthèse* 18 (1939), 92-93.

35. « Atome. Projet d'article pour un Vocabulaire historique », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications* 1 (1947), 51-62.

36. « La Science, l'appel de la religion et la volonté humaine », *Revue philosophique* 137 (1947), 401-415. [Inclus in *La Science, l'appel de la religion et la volonté*

humaine, p. 39-61.]

C - Comptes rendus

On trouvera des comptes rendus d'Hélène Metzger dans les revues et aux endroits suivants :

Archeion

- 1929, *II*, p. 278, 418-9.
1930, *II*, p. 98-9, 218-20, 390-91, 408-9.
1931, *III*, p. 128-30, 247-9, 257-8, 282-3, 381-2, 389-91, 391-2, 515-7, 520-21.
1932, *IV*, p. 126-8, 144, 157-8, 314-5.
1933, *V*, p. 113-5, 119, 141-2, 143-4, 144, 149-50, 281-2, 298-300, 463-4, 466-7, 467, 482-3, 483-4, 484-5.
1934, *VI*, p. 228-9, 229-31, 235-7, 238-9, 252-3, 254-5, 390-91, 413-4, 463-4.
1935, *VII*, p. 104-6, 106-7, 272-4, 307-8, 308-9, 332-4, 342-3, 464-6, 512.
1936, *VIII*, p. 83-4, 96-9, 99-100, 103-8, 261-3, 281, 281-2, 282-3, 296-7, 297-8, 376-80, 403-4, 409-10, 421-3.
1937, *IX*, p. 109-13, 301-3, 428, 428-9, 429-30, 354-6, 456-7.
1938, *XI*, p. 125-7, 130-4, 157-8, 159, 162-5, 166, 167.
1940, *XXII*, p. 128-30, 130-32, 132-3.

Isis

- 1922, *4*, p. 382-5.
1923, *5*, p. 473-4, 479-83.
1925, *7*, p. 517-20.
1926, *8*, p. 175-6.
1927, *9*, p. 470-72, 482-6, 489-90.
1928, *X*, p. 98-102, 501-2; *II*, p. 149-50.
1929, *II*, p. 343-7.
1931, *V*, p. 177-9.
1932, *VII*, p. 433-5, 444-5, 450-3.
1933, *IX*, p. 205-7, 233-5.

Revue philosophique

- 1929, *108*, p. 463-5, 465-6.

CORPUS, revue de philosophie

1931, *III*, p. 307-8.
1932, *III*, p. 334-5; *III*, p. 143-55.
1933, *III*, p. 311; *III*, p. 310-12.
1934, *III*, p. 301-3.
1938, *III*, p. 446-56.
1940, p. *III*, 383-8.

Thalès

1935, 2, p. 259, 259-60.
1936, 3, p. 179-81.
1937-39, 4, p. 275-8.

Revue des études juives

1928, 86, p. 109-10.

D - Nécrologies

1. Andrew Norman Meldrum (1876-1934), *Archeion*, 16 (1934), p. 97-8.
2. Stephen d'Isray (1894-1934), *Archeion*, 16 (1934), p. 324.

Corpus n° 8/9
Hélène Metzger

Hélène Metzger (1889-1944) fut une des personnes marquantes de l'histoire des sciences française de l'entre-deux-guerres. Peu intégrée dans les institutions de son vivant, elle est aujourd'hui reconnue comme une de ceux qui, notamment par ses travaux sur l'histoire de la chimie au XVII^e et au XVIII^e siècles, ont frayé le chemin d'une historiographie non positiviste des sciences. Elle soutient avec force que l'historien des sciences doit « se faire le contemporain des savants dont il parle » c'est-à-dire situer les savants d'autrefois dans leur propre contexte, évitant de les juger à partir des connaissances scientifiques ultérieures. Les réflexions de Metzger sur les fondements épistémologiques de l'historiographie des sciences sont au cœur du volume *La Méthode philosophique en histoire des sciences*, paru dans le Corpus des œuvres de philosophie en langue française (Éditions Fayard, Paris), volume que le présent recueil cherche à compléter.

Ce recueil renferme, à côté d'une biographie, d'une bibliographie et de lettres inédites d'Hélène Metzger, quinze articles (dont cinq en anglais), examinant la spécificité d'Hélène Metzger: ces articles s'interrogent sur les leçons que nous pouvons encore tirer de ses travaux historiques, en même temps qu'ils en révèlent les limites; ils analysent son épistémologie et sa rhétorique et montrent que sa réflexion historiographique s'apparente à la tradition herméneutique allemande. Ils découvrent les racines de l'originalité de Metzger en matière d'épistémologie dans l'enseignement en cristallographie qu'elle a reçu à la Sorbonne au début du siècle. Autant de démarches qui font de ce numéro de *Corpus* un moment, privilégié, d'une réflexion de l'histoire des sciences sur elle-même.