



Les webinaires du GHC

N°3 – Goethe et la chimie, de très électives affinités

Bernard Joly

2 novembre 2022



Goethe (1749-1832), *Die Wahlverwandtschaften* (1809)

Traduction de Jean-François Angelloz, *Les affinités électives*, G-F, 1992

« Edouard — c'est ainsi que nous appellerons un riche baron dans la pleine force de l'âge — Edouard avait passé l'heure la plus belle d'un après-midi d'avril dans sa pépinière pour enter sur de jeunes plants des greffes qu'il avait reçues récemment. »

« Ainsi les deux amants reposent côte à côte. La paix plane au dessus de leur asile ; de la voûte, les images sereines de leurs frères, les anges, abaissent leurs regards sur eux et qu'il sera doux l'instant, où, un jour, ensemble ils se réveilleront ! »



Tischbein, Goethe en Italie, 1787

ISEBELLE HUPPERT JEAN-HUGUES ANGLADE MARIE GILLAIN FABRIZIO BENTIVOGLIO

LES AFFINITÉS ELECTIVES

D'APRÈS L'OEUVRE DE GOETHE

L'HISTOIRE D'AMOUR
PAR EXCELLENCE !

UN FILM DE
PAOLO & VITTORIO TAVIANI

Un film de Paolo et Vittorio
Taviani (1996)

Charlotte et Edouard (le baron)
Othon (le capitaine)
Odile et Edouard (les amants)

Un titre bizarre

Zelter à Goethe, oct. 1809 :

« Le titre de votre roman cause une sensation toute particulière, même parmi vos amis. Il y en a qui ne peuvent pas franchir cet obstacle ; on dirait qu'on leur a retranché la faculté de juger. (...) C'est surtout le titre qu'il faut leur expliquer : comment ? pourquoi ? et d'où vient-il ? et à quoi sert-il ? »

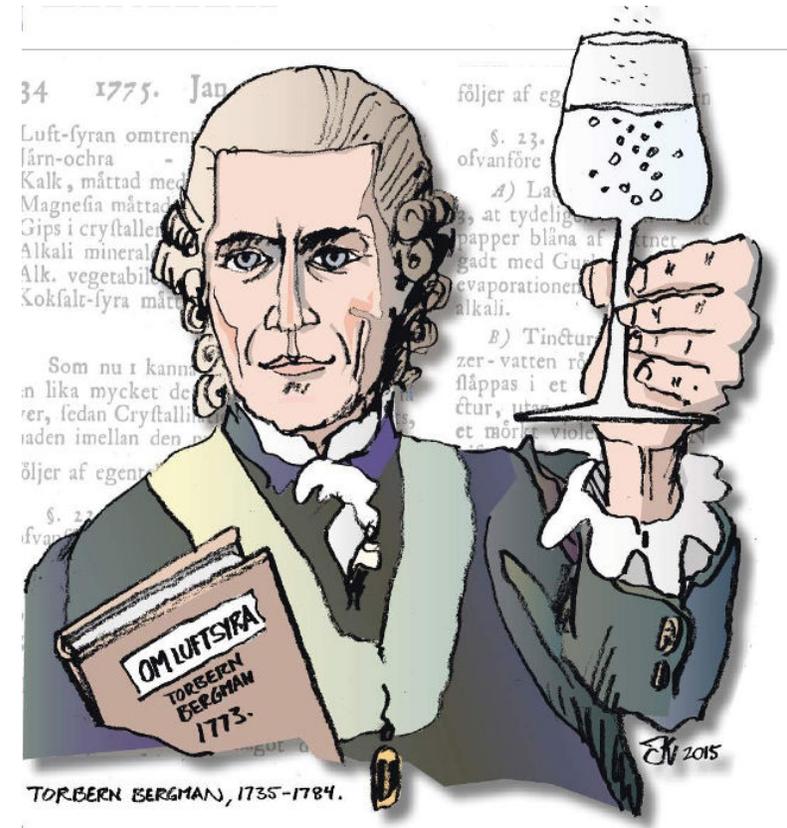
Les explications de Goethe

« Il semble que l'auteur ait été conduit à ce titre bizarre par les études qu'il poursuit en sciences physiques. Il a sans doute noté que, dans les sciences de la nature, on utilise très souvent les comparaisons éthiques afin de rendre plus proche du cercle de la connaissance humaine quelque chose qui en était fort éloigné, et ainsi l'auteur a pu vouloir à l'occasion d'un cas moral ramener une métaphore chimique à son origine intellectuelle, d'autant plus qu'il n'existe partout qu'*une seule* nature et que le règne de la sereine liberté rationnelle est traversé sans cesse par les traces d'une nécessité passionnelle que seule une main plus élevée, et peut-être pas pendant cette vie, peut complètement effacer »
(*Morgenblatt*, 4 septembre 1809)

L'origine chimique du roman

Torbern Bergman (1735-1784)

- ✓ *De attractionibus electivis* (1775)
- ✓ *Die Wahlverwandtschaften* (1782)
- ✓ *Traité des affinités chymiques ou attraction électives* (1788)



Découvre les propriétés du dioxyde de carbone

Propose un procédé de fabrication d'eaux minérales gazeuses

Une leçon de chimie dans le roman...

« Imaginez entre A et B une union si intime que de nombreuses tentatives et maintes violences ne réussissent pas à les séparer ; imaginez C pareillement lié à D ; mettez les deux couples en présence : A se portera vers D, C vers B, sans qu'on puisse dire qui a quitté l'autre le premier, qui s'est uni à l'autre le premier. »
(Goethe, p. 77)

« Soit A une substance que d'autres substances hétérogènes a , b , c , etc. attirent : supposons d'ailleurs que A combiné avec c jusqu'au point de saturation, ce que nous désignerons toujours par la réunion de A et de c = Ac , tende à s'unir à b qu'on lui ajoute, en se séparant de c ; on dit alors que A attire plus fortement b que c , ou que b a une attraction élective plus forte que c . Supposons enfin que Ab soit décomposé par l'addition de a , que b soit rejeté, et que a prenne sa place, il s'ensuivra que la force attractive de a l'emporte sur celle de b , et que la série a , b , c etc. sera exactement dans l'ordre de l'efficacité des forces attractives de ces trois substances. »
(Bergman, p. 5-6)

... la leçon se poursuit

« Ce que nous appelons pierre à chaux [calcaire, carbonate de calcium, CaCO_3] est une terre calcaire plus ou moins pure, pénétrée d'un acide subtil qui nous est connu sous sa forme aérienne [acide carbonique, H_2CO_3]. Si l'on plonge un morceau de cette pierre dans de l'acide sulfurique dilué) [H_2SO_4], celui-ci s'empare de la chaux et forme avec elle du gypse [sulfate de calcium, CaSO_4] ; par contre l'acide subtil, aérien, s'échappe. Il y a ici séparation et formation d'un nouveau composé, si bien que l'on se croit désormais autorisé à employer le terme d'affinité élective, car tout se passe comme si une des combinaisons se voyait préférée à l'autre, choisie plutôt que l'autre. »

(Goethe, p. 75)

« Je n'approuve pas, à la vérité, ces lois générales, qui nous disent que, dans tous les cas, les terres et les métaux sont précipités par les alkalis, et les métaux par les terres, parce que ces lois ne sont pas toujours constantes ; cependant nous avons un bon nombre d'observations particulières, que l'expérience ne dément jamais lorsqu'elle est bien faite. Nous sommes sûrs, par exemple, que l'alkali fixe et la chaux vive chassent l'alkali volatil ; que le mercure et l'argent sont précipités des acides nitreux et vitrioliques par l'addition du cuivre, que le fer précipite à son tour. Les acides vitrioliques et marins enlèvent à l'acide nitreux les métaux blancs des Anciens, qui sont l'argent, le mercure et le plomb. Ces faits, et plusieurs autres connus depuis longtemps, ne prouvent-ils pas qu'il règne un ordre constant entre les substances ? »

(Bergman, p. 8-9)

Trois questions se posent :

- ❖ Les compétences chimiques de Goethe
- ❖ L'origine de la doctrine des affinités chimiques
- ❖ Le processus de transformation d'une thèse chimique en argument littéraire

I - Les compétences chimiques de Goethe

- *Faust* (1808 ; 1832)
- *Farbenlehre (Traité des couleurs)*

Traduction française en trois parties:

- *Traité des couleurs* (Paris, Triade, 2000) = « partie didactique »
- *La théorie de Newton dévoilée* (Toulouse, PU du Mirail, 2006) = « partie polémique »
- *Matériaux pour l'histoire de la théorie des couleurs* (Toulouse, PU du Mirail, 2003) = « partie historique »

II - L'origine de la doctrine des affinités

Etienne-François Geoffroy (1672-1731)

« Table des différents rapports observés en Chimie entre différentes substances »

Mémoires de l'Académie royale des sciences

27 août 1718

« On observe en chimie certains rapports entre différents corps qui font qu'ils s'unissent aisément les uns aux autres. Ces rapports ont leurs degrés et leurs lois. On observe leurs différents degrés en ce que parmi plusieurs matières confondues et qui ont quelque disposition à s'unir ensemble, on s'aperçoit qu'une de ces substances s'unit toujours constamment avec une certaine autre préférablement à toutes. »

(...)

« Toutes les fois que deux substances qui ont quelque disposition à se joindre l'une avec l'autre se trouvent unies ensemble, s'il en survient une troisième qui ait plus de rapport avec l'une des deux, elle s'y unit en faisant lâcher prise à l'autre »

TABLE DES DIFFERENTS RAPPORTS
observés entre différentes substances.

Mém. de l'Acad. 1768. Pl. S. pag. 212.

							SM								
											PC				
SM															

- | | | | |
|----------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Esprits acides . | Terre absorbante . | Cuivre . | Soufre minéral . |
| Acide du sel marin . | SM Substances métalliques | Fer . | Principe huileux ou Soufre Principe |
| Acide nitreux . | Mercure . | Plomb . | Esprit de vinaigre . |
| Acide vitriolique . | Règle d'Antimoine . | Etain . | Eau . |
| Sel alcali fixe . | Or . | Zinc . | Sel . |
| Sel alcali volatil . | Argent . | PC Pierre Calaminaire . | Esprit de vin et Esprits ardents . |



Les soupçons de Fontenelle (1657-1757)

« Cette table devient en quelque sorte prophétique, car que l'on mêle ensemble des substances, elle fera prévoir l'effet et le résultat du mélange » (...)

« C'est ici que les sympathies et les attractions viendraient bien à propos, si elles étaient quelque chose » (...)

« Ces affinités firent de la peine à quelques-uns, qui craignirent que ce ne fussent des attractions déguisées »

« Lorsqu'on verse du sel de tartre fait par défaillance [carbonate de potassium] sur la dissolution d'un métal, ce sel précipite le métal et le fait tomber au fond de la liqueur en forme de limon. Cela ne prouve-t-il pas que les particules acides sont plus fortement attirées par le sel de tartre que par le métal, et qu'en vertu de cette supériorité d'attraction elles vont du métal au sel de tartre ? De même, lorsqu'une dissolution de fer dans de l'eau-forte [acide nitrique] dissout la calamine [carbonate de zinc] et laisse aller le fer ; ou qu'une dissolution de cuivre dissout le fer qu'on jette dedans et laisse aller le cuivre ; ou qu'une dissolution d'argent dissout le cuivre et laisse aller l'argent ; ou qu'une dissolution de mercure dans de l'eau-forte, étant versée sur le fer, le cuivre, l'étain ou le plomb, dissout le métal et laisse aller le mercure ; tous cela ne prouve-t-il pas que les particules acides de l'eau-forte sont attirées plus fortement par la calamine que par le fer ; plus fortement par le fer que par le cuivre ; plus fortement par le cuivre que par l'argent ; et plus fortement par le fer, le cuivre, l'étain ou le plomb, que par le mercure ? N'est-ce pas pour la même raison qu'il faut plus d'eau-forte pour dissoudre le fer que le cuivre, et plus pour dissoudre le cuivre que pour dissoudre les autres métaux ? Et que de tous les métaux le fer est le plus facile à dissoudre, et le plus sujet à se rouiller, et le cuivre immédiatement après le fer ? »

Newton, *Optique*, seconde édition, 1717, Question XXXI
(traduction française de 1720, p. 460-461)

III – Les transformations de la théorie des affinités

Une doctrine qui frappe les esprits...

... et qui va se développer sur deux plans différents

- Une recherche de systématisation
 - en accentuant la dimension newtonienne
 - en développant les entrées de la table
 - en recherchant une possibilité de mathématisation

- Un nouveau modèle pour penser les forces naturelles
 - dans le domaine de la science du vivant
 - dans le domaine de la psychologie (= en relation avec la *naturphilosophie*)

« L'approximation du fer vers l'aimant, et de diverses matières légères vers les corps électriques, celle d'entre tous les corps suffisamment rapprochés, la cohésion, la gravitation et les mouvements de tout le système planétaire, sont des phénomènes où l'on reconnoît une semblable propriété à laquelle on donne le nom d'attraction ; les phénomènes de cette espèce sont abandonnés à la physique générale ; la chymie étant bornée à celles de ces propriétés qui s'exécutent par un mouvement intestin des parties des différentes substances, et que l'on observe entre divers corps naturels qui se rapportent à l'objet de cet art ».

Jean-Philippe de Limbourg (1726-1811)
Dissertation sur les affinités chymiques (1761)

Nouvelle Table Des Affinités Chymiques.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			
~	⊖	⊖	⊖	⊖	+	⊖	⊖	∇	∇	C	△	△	△	∇	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞		
△	h	h	2	2	h	∞	∇	∞	∞	~	~	∞	○	SH	∞	∞	~	SH	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	♂		
∞	♀	♀	♂	♀	2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	C	SMSA	~	C	∇	○	SA	∞	~	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	♀		
C	C	C	h	○		∞	∞	∞	~	∞	○	∞	STSV	∇	∞	△	SM	∇		∞	∞	♀	∞	~	∞	SS	∞	∞	∞	∞	∞	∞	SM		
∞		B	♀			+	∞	∞	∞	∞	△	∞	∇	∇	SM	~	SH			∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	♀		
∇			C			C	+	C		∇	∞	∇			♂		∞				∞	△	2	Z	∞	+	♀	+	△	△	h				
Z						△	C	△		SA		♂			♀							C	○	C	h	△	h	2	∞	♂	SM	2			
♂						△	△					♀			2							∞	C	♂	♀	C	♂	SM	△	♀		♀			
♀						∇	△					h			h							∞	h	h	♀	○	∞		♂	2		SM			
SM						∇	∞					♂			C							∞	2		Z	♀	2	h							
∇						∇	Z					♀			○								♀		2	♂	♀	♀	C						
∇						∇	♀					SM			△								Z		h		C	♀							
						∞						∞											B		♂		○	SM							
												∞															♂	h	ST						
																											♀	h	SS						

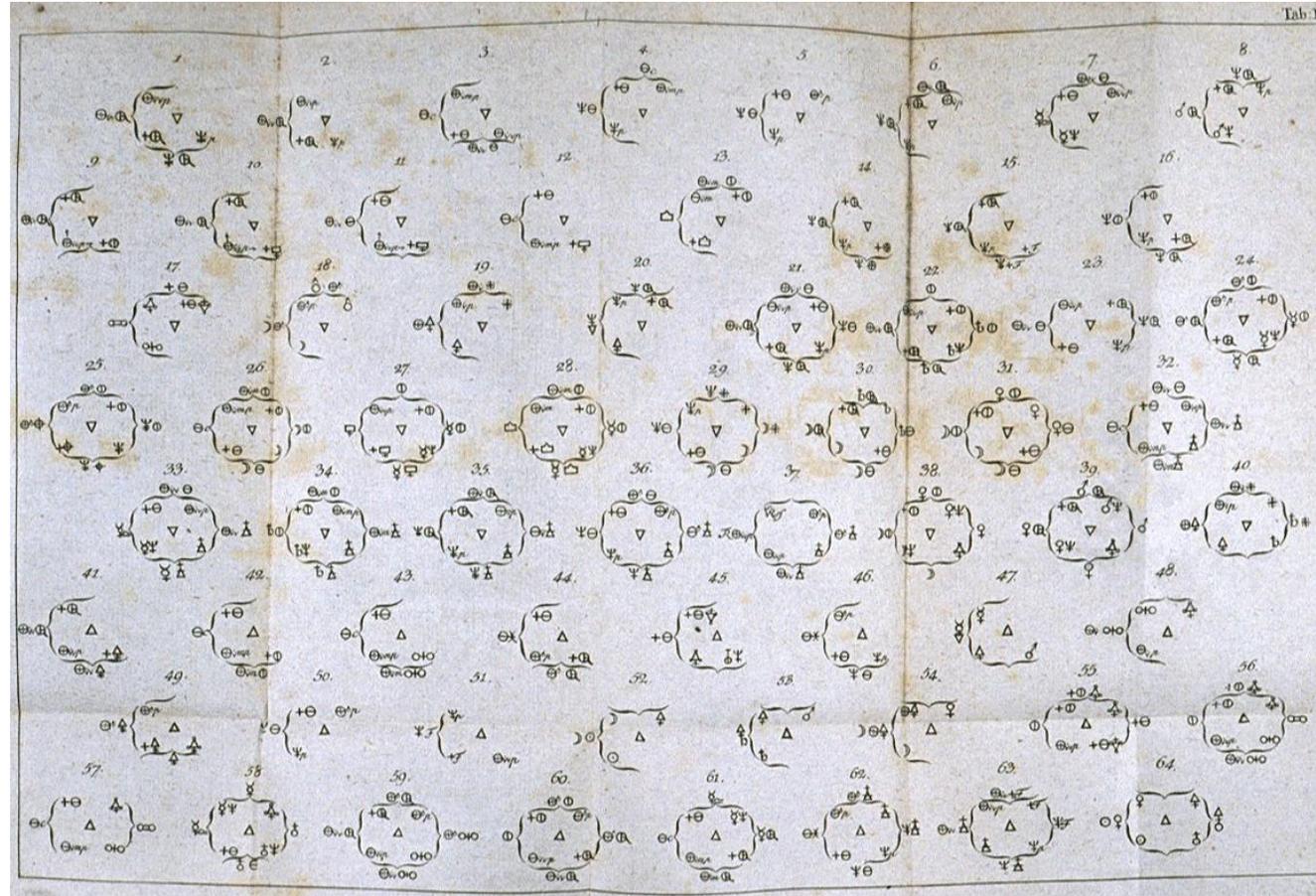
Jean-Philippe de Limbourg, *Dissertation sur les affinités chymiques*

« Dans cet ouvrage, je tacherai de déterminer l'ordre des attractions, suivant leurs forces respectives ; mais une mesure plus exacte de chacune en particulier, qui puisse s'exprimer par des nombres, est encore à désirer : elle jetterait cependant un grand jour sur toute cette doctrine »

Torbern Bergman (1735-1784)

Traité des affinités chymiques ou attraction électives (1788)

Tentative de présentation systématique des réactions chimiques



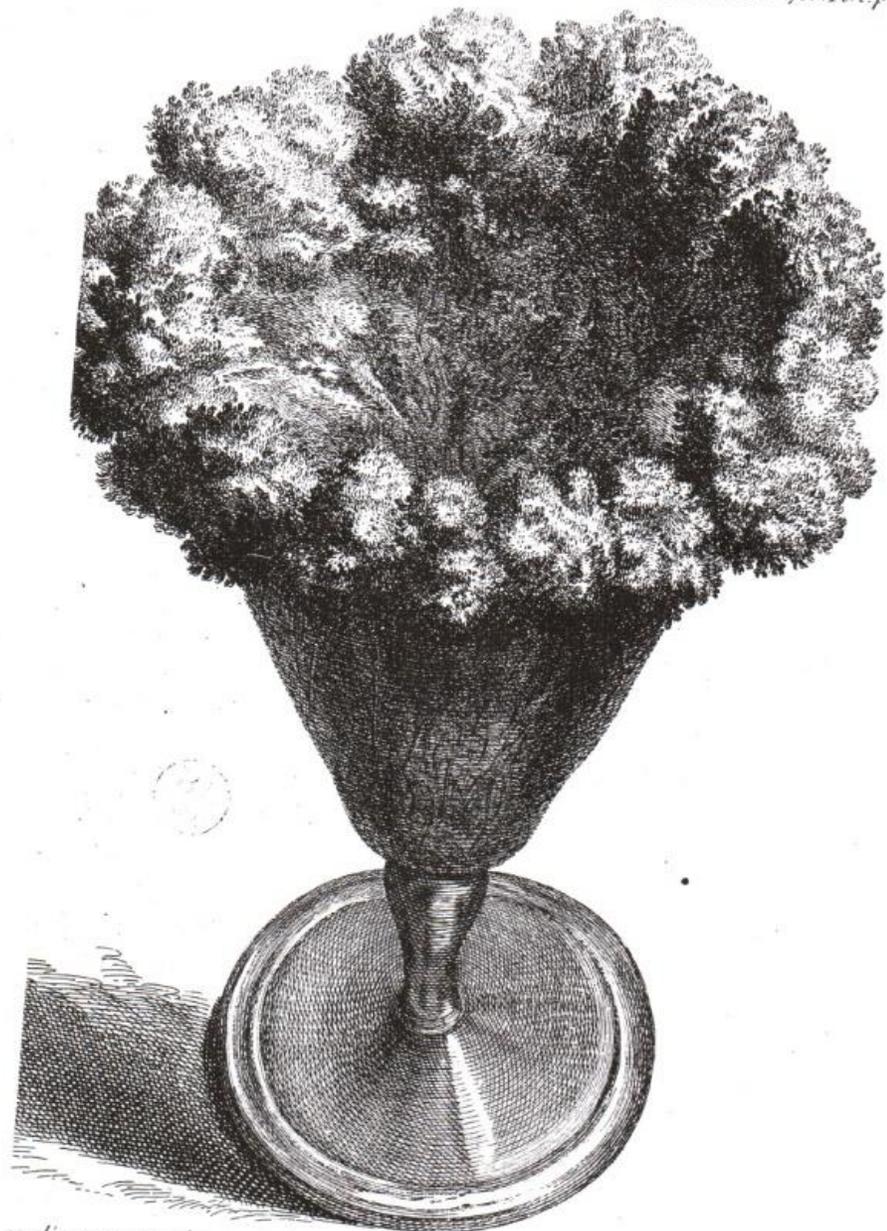
De la chimie à la physiologie

Maupertuis (1698-1759), *La Vénus physique* (1748)

« Lorsque l'on mêle de l'argent et de l'esprit de nitre avec du mercure et de l'eau, les parties de ces matières viennent d'elles-mêmes s'arranger pour former une végétation si semblable à un arbre qu'on n'a pu lui en refuser le nom. [arbre de Diane]

Depuis la découverte de cette admirable végétation, l'on en a trouvé plusieurs autres : l'une dont le fer est la base, imite si bien un arbre, qu'on y voit non seulement un tronc, des branches et des racines, mais jusqu'à des feuilles et des fruits [arbre de Mars]. (...)

Les lois ordinaires du mouvement y suffiraient-elles, ou faudrait-il appeler au secours des forces nouvelles ? »



L'arbre de Mars

Louis Lémery, « Que les plantes contiennent réellement du fer, et que le métal entre nécessairement dans leur composition naturelle », *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 13 novembre 1706

Végétation chimique

Huile de tartre [carbonate de potassium] + limaille de fer dissoute dans l'esprit de nitre

« Je ne puis m'empêcher d'avertir ici que ces forces et ces rapports ne sont autre chose que ce que d'autres philosophes plus hardis appellent attraction. Cet ancien terme reproduit de nos jours, effaroucha d'abord les physiciens qui croyaient pouvoir expliquer sans lui tous les phénomènes de la nature. Les astronomes furent ceux qui sentirent les premiers le besoin d'un nouveau principe pour les mouvements des corps célestes, et qui crurent l'avoir découvert dans ces mouvements mêmes. La chymie en a depuis reconnu la nécessité ; et les chymistes les plus fameux aujourd'hui, admettent l'attraction et l'étendent plus loin que ne l'ont fait les astronomes. »

Maupertuis, *La Vénus physique*

« Pourquoi, si cette force existe dans la nature, n'aurait-elle pas lieu dans la formation du corps des animaux ? Qu'il y ait dans chacune des semences, des parties destinées à former le cœur, la tête, les entrailles, les bras, les jambes ; et que ces parties aient chacune un plus grand rapport d'union avec celle qui pour la formation de l'animal doit être sa voisine, qu'avec tout autre ; le fœtus se formera : et fût-il encore mille fois plus organisé qu'il n'est, il se formerait. »

Maupertuis, *La Vénus physique*

Retour à la littérature

Séparations et unions (Spagyrie)

Edouard :

« Les affinités ne deviennent intéressantes que lorsqu'elles provoquent des divorces. (...) C'était même un titre d'honneur propre aux chimistes que l'on nommait les artistes de la séparation. » (p. 74-75)

Charlotte:

« Unir est un plus grand art, un plus grand mérite. Le monde entier accueillerait avec joie, dans chaque domaine, un artiste de l'union. » (p. 75)

Edouard :

« Toi, Charlotte, tu représentes A, et moi, je suis ton B, car en fait je ne dépends que de toi, et je te suis comme B suit A. Le C est de toute évidence le Capitaine, qui cette fois me dérobe en quelque sorte à toi. Dès lors, il est juste, pour que tu ne sois pas condamnée à fuir dans l'indéterminé, qu'on te procure un D, et c'est, sans aucun doute, l'aimable petite demoiselle Odile, à la venue de laquelle tu ne dois pas t'opposer plus longtemps. »

Goethe, *Les affinités chimiques*, p. 77-78

« Après comme avant ils [Odile et Edouard] exerçaient l'un sur l'autre une attraction indescriptible, presque magique. Ils habitaient sous le même toit ; et, sans même penser précisément l'un à l'autre, occupés d'autres choses, tirés en sens divers par la société, ils se rapprochaient pourtant. S'ils se trouvaient dans la même salle, peu de temps se passait avant qu'ils fussent assis ou debout l'un à côté de l'autre. Seul, le voisinage immédiat pouvait les apaiser, mais il les apaisait complètement, et ce voisinage suffisait ; il n'était pas besoin d'un regard, d'une parole, d'un geste, d'un contact : il leur suffisait d'être réunis. Alors, il n'y avait plus deux êtres humains, mais un seul être au contentement absolu et inconscient, satisfait de lui-même et du monde. »

(Les affinités électives, p. 322)

« En attendant de voir tout cela de nos yeux... »

« Il faut voir en action ces substances, qui semblent inanimées et qui pourtant intérieurement sont toujours prêtes à agir ; il faut observer avec sympathie comment elles se cherchent l'une l'autre, s'attirent, se saisissent, se détruisent, s'absorbent, se dévorent, pour reparaître ensuite, unies de la manière la plus intime, sous une forme renouvelée, différente, inattendue ; alors seulement on leur prête une vie éternelle, on va même jusqu'à leur attribuer esprit et entendement, car nous sentons que nos sens sont à peine capables de les bien observer et notre raison à peine suffisante pour les saisir. »

(Les affinités électives, p. 77)

« Ainsi les deux amants reposent côte à côte. La paix plane au dessus de leur asile ; de la voûte, les images sereines de leurs frères, les anges, abaissent leurs regards sur eux et qu'il sera doux l'instant, où, un jour, ensemble ils se réveilleront ! »

(Les affinités électives, p. 336)