



HAL
open science

Chronobiologie, combinatoire et conjonctions élémentaires dans le De commixtionibus elementorum d'Urso de Salerne (fin XIIe siècle)

Maaïke van der Lugt

► **To cite this version:**

Maaïke van der Lugt. Chronobiologie, combinatoire et conjonctions élémentaires dans le De commixtionibus elementorum d'Urso de Salerne (fin XIIe siècle). *Micrologus. Nature, Sciences and Medieval Societies*, 2011, 19, pp.277-323. hal-03281791

HAL Id: hal-03281791

<https://hal.science/hal-03281791v1>

Submitted on 8 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Maaïke van der Lugt

*Chronobiologie, combinatoire et conjonctions élémentaires dans le De
commixtionibus elementorum d'Urso de Salerne (fin XII^e siècle)*

in *La misura – Measuring, Micrologus. Natura, scienze e società
medievali*, 19, 2011, p. 277-323.

Chronobiologie, combinatoire et conjonctions élémentaires dans le *De commixtionibus elementorum* d'Urso de Salerne (fin XII^e siècle)

En 1729, l'*Histoire de l'Académie royale des sciences* rapporta une « observation botanique » de l'astronome Jean Jacques Ortous de Mairan. Intrigué par l'ouverture et la fermeture quotidiennes des feuilles du mimosa, Mairan avait enfermé la sensitive dans le noir. Les mouvements rythmiques persistèrent dans l'absence de toute lumière. Comparant ce phénomène curieux à la « malheureuse délicatesse » de certains malades qui aperçoivent, dans leurs lits, la différence de jour et de nuit, Mairan constata que la sensitive « sent donc le Soleil sans le voir en aucune manière »¹.

Dans les récits classiques sur l'histoire de la science des rythmes biologiques, Mairan et son mimosa servent habituellement de point de départ². Mais les progrès de cette science furent laborieux. « La marche de la véritable Phisique, qui est l'Expérimentale, ne peut qu'être fort lent », avait conclu, avec philosophie, l'astronome français, admettant que d'autres expériences seraient nécessaires pour prouver que le rythme, en apparence autonome, de la sensitive n'était qu'une simple réponse aux fluctuations de la température. Des paroles prophétiques, car le concept d'un système de mesure du temps interne aux organismes ne s'imposa qu'à partir des années 1960. Il ne fut pas aisé, poursuit le récit traditionnel, d'exclure, en laboratoire, l'impact de stimuli extérieurs. Le scepticisme finit toutefois [278] par céder et la chronobiologie est maintenant bien installée dans le paysage de la recherche.

¹ J.-J. Ortous de Mairan, « Observation botanique », *Histoire de l'Académie royale des sciences*, année 1729, 35.

² Voir par exemple L. Kreitzman et R. G. Foster, *Rhythms of life: the Biological Clocks that Control the Daily Lives of Every Living Thing*, New Haven 2004, 16-18 ; E. Naylor, *Chronobiology of Marine Organisms*, Cambridge 2010, chapitre 1.

On pourrait, cependant, écrire une autre histoire de la chronobiologie. Une histoire moins linéaire, qui s'éloignerait de la voie plus ou moins accidentée qui mène d'observations et expérimentations éparses et anecdotiques vers le triomphe du modèle théorique de l'horloge biologique et la découverte de ses mécanismes moléculaires et génétiques. Une histoire qui s'intéresserait, par exemple, aux rapports complexes entre l'étude scientifique des rythmes biologiques et la pseudo-science des 'biorythmes', avec ses courbes, ses « jours critiques » et ses acrobaties calculatoires et numérogiques³. Les chemins de la chronobiologie et de la 'biorythmologie' sont, en effet, en partie parallèles et se croisent parfois⁴. Une telle histoire devrait en même temps s'ouvrir à des périodes plus éloignées et aux chronobiologistes dont l'œuvre ne permet pas de tracer une ligne directe à la science expérimentale moderne. Dans une telle histoire, le médecin Urso de Salerne et son traité *De commixtionibus elementorum*⁵ mériterait sûrement une place. Cet article lui est consacré.

Comme Mairan, Urso, dont l'activité se situe entre les années 1160 et sa mort vers 1200⁶, fut fasciné par les rythmes biologiques. Cependant, à la différence de Mairan, le maître salernitain n'imagina [279] aucune expérience pour explorer la cause de ces rythmes. Son approche fut purement spéculative. Il ne chercha pas non plus à déterminer si les rythmes biologiques sont innés ou acquis, endogènes ou exogènes (des distinctions qui n'ont pas beaucoup de sens dans la science

³ Les « pères fondateurs » de la théorie des biorythmes sont le médecin allemand Wilhelm Fliess (1858-1928) et le psychologue autricien Hermann Swoboda (1873-1963). La biorythmologie décolle vraiment dans les années 1970, en même temps que la chronobiologie scientifique.

⁴ Dans un célèbre pastiche paru dans la revue *Science* en 1957, intitulée « The biological clock of the unicorn », le biologiste américain LaMont C. Cole ridiculisa le scepticisme acharné d'aucuns concernant l'existence d'horloges biologiques internes, tout en démontrant les failles des méthodes mathématiques utilisées par tous les chronobiologistes de l'époque, capables de générer de jolies courbes à partir de données totalement arbitraires.

⁵ *Urso von Salerno. De commixtionibus elementorum libellus*, W. Stürner (éd.), Stuttgart 1976. L'introduction et les commentaires de l'éditeur seront désormais cités comme Stürner, le traité comme *DCE*.

⁶ Pour les maigres indices biographiques sur Urso, voir Stürner, 7-9 et Th. Ricklin, « Conceptions of Time in Twelfth Century Salernitan Medicine », dans *The Medieval Concept of Time. The Scholastic Debate and its Reception in Early Modern Philosophy*, P. Porro (éd.), Leiden 2001, 437-458, ici 451-52. F. Wallis, s.v. « Urso of Calabria », dans *Medieval Science, Technology and Medicine, an Encyclopedia*, T. Glick, S. J. Livesey et F. Wallis (éds), New York, London 2005, 499-500, date la mort d'Urso en 1225. Stürner a pourtant montré que 1200 est une date plus probable.

médiévale). Néanmoins, en situant la cause des rythmes dans les organismes, le modèle théorique ursonien a une certaine résonance avec les théories modernes.

Comme on le verra, la chronobiologie d'Urso de Salerne s'inscrit dans sa théorie de la physique des quatre éléments et du mélange. Urso représente les propriétés des mélanges comme une conjonction des éléments, sous la forme d'une séquence de points actifs et passifs. La durée, la fréquence et la périodicité des processus biologiques apparaissent, sous sa plume, comme une fonction de ces conjonctions⁷.

La théorie des mélanges d'Urso a, en outre, une forte dimension calculatoire. La valeur des nombres ne joue, cependant, qu'un rôle subsidiaire dans son système ; il s'agit, pour lui, de calculer le nombre de mélanges possibles. Concevant les conjonctions dans le mélange comme les expressions d'un certain nombre de motifs, Urso s'efforce à établir leur nombre, en s'appuyant sur une série de tables et de schémas⁸. Ces calculs représentent un exemple très précoce d'analyse combinatoire dans l'Occident médiéval.

Les pages qui suivent présentent l'explication ursonienne des rythmes biologiques en détail. J'analyserai aussi sa méthode combinatoire — qui est mécanique plutôt que mathématique — en détaillant les calculs faits par le maître de Salerne. Plutôt que de considérer ces calculs comme « inutilement longs »⁹, il faut comprendre leur fonction dans l'édifice théorique du *De commixtionibus*.

Enfin je m'intéresserai aux sources d'Urso et j'essayerai de reconstituer son cheminement intellectuel. Une première piste, qui s'avère, on le verra, peu convaincante, sera de rechercher une influence des sciences mathématiques de son temps. C'est finalement la pratique médicale salernitaine et spécialement le calcul des rythmes des maladies, [280] principalement les fièvres, qui forme l'arrière-plan intellectuel du *De commixtionibus elementorum*.

L'une des dernières œuvres d'Urso de Salerne¹⁰, le *De commixtionibus*

⁷ Sur cet aspect du *De commixtionibus*, voir aussi l'analyse perspicace de Ricklin, « Conceptions of Time », 451-56 et Stürner, 25-27.

⁸ Les calculs ont encore reçu peu d'attention. Voir toutefois Stürner, 148 ; Ricklin, « Conceptions of Time », 454.

⁹ Stürner, 27.

¹⁰ Seules les *Glosulae* sur ses propres *Aphorismes* sont plus tardives. Les *Aphorismes* eux-mêmes

elementorum est un ouvrage tout à fait singulier dans la littérature scientifique médiévale. Pour comprendre le mécanisme des mélanges et l'explication des rythmes, il faut d'abord dire un mot de sa théorie des éléments. Le maître de Salerne est l'héritier de traditions cosmologiques et philosophiques de son temps et de son milieu. Il lui ajoute, toutefois, des traits qui lui sont propres.

Physique du mélange et tripartition des éléments : les douze espèces élémentaires

En Urso, la réflexion des médecins de Salerne sur les éléments constitutifs de l'univers et le mélange des qualités élémentaires à l'origine des complexions trouva son expression la plus aboutie et originale. L'intérêt des médecins salernitains pour les éléments et le mélange participa à leur effort pour développer une théorie médicale et pour constituer la médecine en science¹¹. L'assimilation d'œuvres médicales arabes, comme l'*Isagoge* et le *Pantegni*, de même que le traité anthropologique de Némésius d'Emèse, jouèrent un rôle moteur dans cette nouvelle orientation théorique et philosophique de la médecine dans l'Occident latin¹².

[281]

Les prédécesseurs d'Urso prirent les chapitres sur les éléments et le mélange dans l'*Isagoge* comme point de départ de commentaires plus ou moins détaillés. Ils y utilisèrent parfois, de manière partielle et encore éclectique le nouvel Aristote¹³.

précèdent le *De commixtionibus*, car ils apparaissent dans la liste de ses œuvres que dresse Urso dans le prologue du *De commixtionibus*. Des indications sur les œuvres d'Urso et les éditions disponibles dans Stürner, 9-12, 14, 225 et Wallis, « Urso », 500.

¹¹ M. D. Jordan, « Medicine as Science in Early Commentaries on 'Johannitius' », *Traditio* 43 (1987), 121-45 et Idem, « The Construction of a Philosophical Medicine: Exegesis and Argument in Salernitan Teaching on the Soul », *Osiris*, 2e série, 6 (1990), 42-61 ; D. Jacquart et F. Micheau, *La médecine arabe et l'Occident médiéval*, Paris 1990, 124-27.

¹² Cependant, le mouvement des traductions ne créa pas *ex nihilo* la nouvelle médecine. Dans un effort comparable à celui d'Irnérius et de Gratien pour le droit, Gariopontus avait, dès le XI^e siècle, entrepris de réorganiser et de rassembler les textes médicaux disponibles en latin depuis le haut Moyen Âge. Cf. F. E. Glaze, « Gariopontus and the Salernitans. Textual Traditions in the Eleventh and Twelfth Centuries », dans *La 'Collectio Salernitana' di Salvatore De Renzi*, D. Jacquart et A. Paravicini Bagliani (éds), Firenze 2008, 149-90.

¹³ Voir D. Jacquart, « Aristotelian Thought in Salerno », dans *A History of Twelfth Century Philosophy*, P. Dronke (éd.), Cambridge UP 1988, 407-28 ; Eadem, « Minima in Twelfth-Century Medical Texts from Salerno », dans *Late Medieval and Early Modern Corpuscular Matter Theories*, C. Lüthy, J. E. Murdoch, W. R. Newman (éds), Leiden 2001, 39-56 ; I. Caiazzo, « Un inedito commento sulla *Isagoge*

Urso consacre, lui, un ouvrage entier au problème du mélange et la réflexion sur les éléments prit, chez lui, une tournure théorique et systématique. Dans le *De commixtionibus elementorum*, il ne s'agit plus uniquement d'inscrire la médecine dans la cosmologie, mais de construire un modèle d'explication générale, permettant de rendre compte de la diversité des corps et de l'ensemble des phénomènes naturels.

Si les rythmes jouent un rôle crucial dans le modèle théorique du *De commixtionibus elementorum*, les effets des conjonctions envisagées varient de la structure du cosmos, jusqu'à l'habitat, le mode de vie et la nourriture préférée des animaux, en passant par les dimensions, la couleur, l'odeur, et le goût des substances ; leur capacité d'attirer ou de repousser d'autres substances, ainsi que le degré par lequel les qualités substantielles y sont représentées¹⁴.

Le *De commixtionibus* présente, d'un côté, une explication physique assez classique du mélange et, de l'autre, une théorie originale de la conjonction (*coniunctio*). En schématisant, l'explication physique traditionnelle est la suivante. Au début du monde, la hylé, matière première et potentialité pure, donna lieu aux quatre éléments. Ces éléments primordiaux se sont immédiatement mélangés pour former des « élémentés » (*elementata*), c'est-à-dire des corps où un élément est presque totalement dominant par rapport aux autres. C'est ainsi que l'on rencontre dans le monde l'élémenté de l'eau, de la terre, du feu, et de l'air comme des formes dégradées de l'élément. Les mélanges deviennent ensuite plus complexes et à chaque mélange (*commixtio*) correspond une conjonction (*coniunctio*) des éléments primordiaux qui le composent. A chaque nouveau mélange, les ingrédients du mélange sont détruits et les conjonctions des éléments dans les [282] ingrédients se recombinent pour former la conjonction du nouveau mélange. A partir d'un certain stade de grosseur, on n'est plus vraiment dans le mélange, mais dans la composition, c'est-à-dire la juxtaposition de parties pour former un corps¹⁵.

Iohannitii conservato a Parigi », dans *La scuola medica salernitana. Gli autori e i testi*, D. Jacquart et A. Paravicini Bagliani (éd.), Florence 2007, 93-123.

¹⁴ Il ne s'agit pas d'une approche quantitative des degrés. Cf. *infra*, 285 et note 24.

¹⁵ *DCE*, II (éd., 39-50). Pour la distinction entre *elementum* et *elementatum*, voir Guillaume de Conches, *Philosophia*, I.7.22 (éd. G. Maurach, Pretoria 1980, 27-28) et D. Elfort, « William of Conches » dans *A History of Twelfth Century Philosophy*, P. Dronke (éd.), Cambridge 1988, 308-28. Pour la distinction entre mélange parfait et imparfait chez les médecins de Salerne, cf. Ch. de Miramon, « Innocent III, Huguccio de Ferrare et Hubert de Pirovano. Droit canonique, théologie et philosophie à Bologne dans les années 1180 », dans *Medieval Church Law and the Origins of the Western Legal Tradition*, W. P.

Urso n'a pas toujours un vocabulaire très précis ; le terme *elementatum* peut renvoyer tant aux quatre éléments impurs qu'aux mélanges plus complexes¹⁶. De plus, il emploie souvent de manière interchangeable *commixtio* et *coniunctio*.¹⁷ Cependant, le premier mot renvoie à l'aspect physique du processus, l'autre à une propriété du mélange due à la conjonction des éléments dans celle-ci. Urso pense la *coniunctio*, on y reviendra, comme une séquence de points actif et inactifs. C'est une modélisation des propriétés du mélange qui permet d'expliquer un certain nombre de choses, plutôt qu'une description de la réalité physique et spatiale du mélange.

Dans la lignée du *Pantegni*, Urso attribue à chaque élément une seule qualité substantielle (sec, humide, chaud, ou froid) et un certain nombre de qualités accidentelles¹⁸. Parmi les qualités secondaires, [283] la force centrifuge ou centripète et la lourdeur ou légèreté sont particulièrement importantes, car elles déterminent le lieu naturel des éléments.

Urso s'écarte cependant du *mainstream* en divisant chaque élément en trois « espèces » (*species*) : l'espèce supérieure (*superius*), intermédiaire (*medium*) et inférieure (*inferius*). Là encore, la terminologie d'Urso manque de cohérence, car le terme *elementum* est également employé pour les espèces des éléments. Les espèces élémentaires possèdent les qualités de leur élément de base (*genus*) selon des intensités différentes : le supérieur le plus fortement et l'inférieur le plus faiblement, pour le feu et l'air ; le supérieur le plus faiblement et l'inférieur le plus fortement,

Müller et M. E. Somar (éds), Washington 2006, 320-46, ici 323-25.

¹⁶ Par exemple *DCE*, II (éd., 46) : « Ex quibus elementata alia plura et varia generata sunt per varium elementorum commixtionis modum secundum quod de uno elemento magis vel minus vel tantundem quam de suo contrario venit in commixtione ».

¹⁷ Par exemple dans les légendes des tables des conjonctions, voir *infra*, note 30.

¹⁸ Par exemple, la qualité substantielle du feu est le chaud, mais il est aussi sec, léger, mobile, subtil, vif, raréfié, pur, clair, attirant, dissolvant, pénétrant, brûlant, rouge et centrifuge. *DCE*, III.1 (éd., 54). Lorsqu'il parle des qualités des éléments, et de l'idée que chaque élément a une seule qualité substantielle, Urso est très proche du *Pantegni*. Cf. C. Burnett, « *Verba Ypocratis preponderanda omnium generum metallis*. Hippocrates on the nature of Man in Salerno and Montecassino, with an edition of the chapter on the Elements in the *Pantegni* », dans *La scuola medica salernitana*, 59-92, ici 86-88 (édition). En revanche, dans la discussion très rapide et simplifiée des éléments dans l'*Isagoge* (3, éd. G. Maurach, « *Johannicus Isagoge ad Technè Galieni* », *Sudhoffs Archiv* 62 [1978], 148-74, ici 151) les éléments sont caractérisés par les couples aristotéliens : « ignis calidus et siccus, aer calidus et humidus, aqua frigida et humida, terra frigida et sicca » et que l'on retrouve aussi, par exemple, chez Guillaume de Conches, *Philosophia*, I.7.22 (éd. G. Maurach, Pretoria 1980, 27-28).

pour l'eau et la terre¹⁹.

L'ensemble des espèces élémentaires forme ainsi une sorte d'échelle ou de chaîne correspondant à la hiérarchie cosmologique, suspendue entre deux extrêmes : le supérieur feu (l'espèce le plus léger, le plus subtil et le plus centrifuge), en haut, et l'inférieur terre (l'espèce le plus lourd, le plus gros et le plus centripète), en bas (cf. Annexe, figure 1).

La roue des douze espèces

Toutefois, le principe de hiérarchie ne se vérifie pas pour les qualités substantielles des éléments : le feu (chaud) se trouve alors opposé à l'eau (froid), et non à la terre (sec), qui s'oppose, elle, à l'air (humide). Cette incohérence inhérente au système est rendue explicite dans le diagramme des éléments qu'Urso propose lui-même à ses lecteurs (cf. Annexe, figures 3 et 5). Les espèces élémentaires y sont visualisées sous la forme d'une roue à douze rayons. La figure fusionne deux traditions de représentations cosmologiques. Par sa forme globale, elle ressemble aux images circulaires des douze signes du zodiaque²⁰. L'organisation du cercle en termes d'oppositions et [284] d'affinités entre les éléments et leurs qualités se rapproche, en revanche, des figures classiques du schéma quaternaire. Cependant, dans ces dernières représentations, les éléments sont, selon la tradition aristotélicienne, associés non pas à une seule qualité substantielle, mais à des paires de qualités (feu sec/chaud ; air chaud/humide ; eau humide/froid ; terre froid/sec), assurant, grâce aux qualités communes, l'idée d'une transformation réciproque et cyclique des éléments les uns dans les autres²¹.

¹⁹ DCE, III.1 (éd., 59-60).

²⁰ B. Obrist, *La cosmologie médiévale. Texte et images. I. Les fondements antiques*, Firenze 2004, par exemple fig. 6 et fig. 105. Dans l'un des manuscrits du *De commixtionibus elementorum* (Roma, Biblioteca Angelica, 242, fol. 71r) les signes du zodiaque ont été ajoutés à la place des éléments.

²¹ L'impression de dynamisme est encore renforcée par la présence fréquente des quatre saisons. Cf. Obrist, *Cosmologie médiévale*, 298-304 et planche 16 (la roue *annus, mundus, homo* avec les éléments, les qualités élémentaires, les humeurs, et les saisons) ; fig. 61 (cercle des quatre éléments, imbriqué dans un carré contenant leurs qualités associées). La combinaison de la représentation circulaire des quatre éléments avec un découpage en douze parts se trouve dès la période carolingienne (*ibid.*, planche 1). La thèse de doctorat d'Annemieke Verboon, en voie d'achèvement, consacre également un chapitre à l'évolution de la représentation des qualités élémentaires et des éléments. Elle n'a pas rencontré d'image comparable à celle proposée par Urso (communication personnelle).

La roue proposée par Urso rend compte des qualités substantielles opposées et voisines des éléments, mais suggère également, de manière trompeuse, une proximité entre les deux bouts de la chaîne — supérieur air et inférieur terre —, dont les qualités sont, en réalité, très éloignées²². Cette ambiguïté n'est pas sans importance. Car, selon Urso, seules les espèces voisines peuvent, en raison de la similitude de leurs qualités, se transformer directement les unes dans les autres et s'engager dans une union dite naturelle. Le fait d'être voisin ou non d'une autre espèce, sur la chaîne des éléments, joue, comme on le verra, un rôle crucial dans la conception de la structure des conjonctions des éléments sous-jacentes aux phénomènes naturels et donc dans les calculs.

Urso réintroduit toutefois la linéarité dans sa roue des éléments, en faisant porter, à chaque espèce, un numéro — ou plutôt un nombre ordinal — de un (supérieur feu) à douze (inférieur terre). Cette séquence n'a, bien sûr, rien d'une table périodique. Alors que le numéro atomique renvoie au nombre de protons et d'électrons d'un élément, le numéro de rang d'une espèce élémentaire ne dévoile rien de ses caractéristiques physiques quantifiables. À la place de numéros, Urso aurait pu utiliser les douze premières lettres de [285] l'alphabet. Comme les quatre degrés des médicaments simples (du moins avant l'analyse d'al-Kindi développée, en Occident, par Arnau de Villanova²³), les numéros de un à douze ne sont là que pour ordonner les espèces élémentaires sur une grille, de la même manière que les espèces sont graduées en supérieur, intermédiaire, et inférieur²⁴.

Même si la roue numérotée d'Urso ne mesure pas les éléments, sa fonction n'est pas simplement mnémotechnique ou didactique. Sa ressemblance avec les images cosmologiques traditionnelles n'est que superficielle. Il ne s'agit pas, à

²² Il existe cependant une tradition de représentation linéaire des quatre éléments, qui les place sur une ligne horizontale, de gauche à droite (terre, eau, air, feu). Cf. Obrist, *Cosmologie médiévale*, 263-91, fig. 110-12.

²³ Sur ce thème, voir l'introduction de M. McVaugh à son édition des *Aphorismi de gradibus* d'Arnau de Villanova : *Arnaldi de Villanova Opera medica omnia*, II, Granada, Barcelona 1975.

²⁴ Urso établit la corrélation suivante entre la domination d'une espèce élémentaire et le degré de qualité substantielle. Feu et air : *superior* : 4e degré ; *medium* : 3e degré ; *inferior* 2e et 1er degré. Eau et terre : *superior* : 2e et 1er degré ; *medium* : 3e degré, *inferior* : 4e degré (*DCE*, VI.8 [éd., 191-95]). Les degrés de qualité n'ont pas d'importance particulière dans le *De commixtionibus elementorum*. Urso les traite comme un effet des mélanges parmi d'autres, comparables à d'autres qualités sensibles comme la couleur, le goût et l'odeur. Les correspondances entre les degrés et les espèces ne rendent pas la théorie des degrés plus quantitative.

proprement parler, d'une représentation du système cosmologique. On remarquera l'absence d'information cruciale, comme les qualités des éléments. L'intérêt de la figure est ailleurs. Il s'agit d'un outil de travail qui permet, comme l'indique Urso lui-même, de visualiser toutes les conjonctions des éléments possibles dans un mélange, afin de les compter²⁵.

Compter les mélanges

Pour calculer le nombre de mélanges, Urso prend comme base non pas les quatre éléments, mais les douze espèces. Les calculs sont régis par trois caractéristiques des espèces élémentaires dans un mélange : le fait de dominer ou non ; le nombre d'espèces dominantes ; et le fait d'être le voisin, sur l'échelle, d'une ou de plusieurs autres espèces dominantes, ou, au contraire, d'être séparé de cette ou ces espèce(s) par une ou plusieurs espèce(s) intermédiaire(s) non-dominantes.

Dans tout mélange, toutes les espèces sont présentes, mais selon des quantités et qualités diverses. Certaines espèces dominent (*excedere*, [286] *exuberare*, *dominare*), d'autres non²⁶. Quand une espèce est très présente, elle est active (ce terme n'est pas utilisé par Urso qui parle plutôt de l'action collective de la conjonction des éléments dominants). Aux yeux d'un scientifique moderne, on pourrait ainsi se représenter le mélange comme une courbe avec des pics qui correspondent aux espèces actives. Les propriétés du mélange proviennent de l'interaction des éléments actifs selon leur conjonction²⁷.

²⁵ *DCE*, V.4 (éd., 147-48) : « [...] numerabilem circulum specierum elementorum [...], cuius artificiosa computatione quemlibet modum commixtionibus invenisse manifestum est ».

²⁶ *DCE*, II-III (éd., 50-53). Voir aussi, parmi beaucoup d'autres exemples, *DCE*, V.2 (éd., 134-35) cité à la note 34.

²⁷ Les notions d'activité et de domination sont cependant quelque peu ambiguës, car un élément peut être très présent sans se manifester. Plusieurs éléments peuvent se renforcer, si leurs qualités sont similaires, mais aussi, dans le cas contraire, se neutraliser ou donner lieu à une qualité intermédiaire, sur le modèle du mélange du noir et du blanc. *DCE*, III.1 (éd., 55) : « Cum autem ex substantiali qualitate ignis sive alterius elementi innascatur qualitas complexiva in elementato, non tamen secundum illam semper disponitur elementatum. Non enim, quotienscumque a caliditate ignis innascitur caliditas in elementato, illud est calidum illa caliditate ; reprimitur enim a contraria qualitate contrarii elementi ibidem dominante » ; *DCE*, III.1 (éd., 59) : « Dissona consonantia est, quando ex conventu discordium elementorum contrariis qualitatibus sibi invicem repugnantium in elementato mediocritas innascitur, ut cum ex gravitate aque et levitate ignis vel levitate aeris et gravitate terre mediocritas oritur in subiecto ; pari modo ex albedine et nigredine medius color conficitur ».

Conjonctions et motifs

A partir des critères d'activité et de voisinage, Urso établit plusieurs types (*modi* ou *genera*) de conjonctions. Il oppose d'abord le mélange simple (*commixtio simplex*), avec une seule espèce active — ce qui donne douze possibilités au total — au mélange composé (*commixtio composita*), avec plusieurs espèces actives²⁸. En fonction de la structure des liens entre espèces dominantes, Urso distingue différentes catégories. Lorsque des espèces qui occupent des places voisines sur l'échelle et qui ont, de ce fait, une affinité naturelle, s'unissent dans un mélange, Urso parle d'une *coniunctio naturalis*. Si, en revanche, les espèces élémentaires en liaison sont séparées par une ou plusieurs autres espèces, la conjonction est accidentelle (*coniunctio accidentalis*). [287]

Une combinaison de ces deux cas de figure est également possible. Dans ces conjonctions 'moyennes' ou 'communes' (*coniunctio media vel communis*), les espèces dominantes en liaison sont en partie voisines, en parties séparées par une ou plusieurs espèces 'manquantes'²⁹. Enfin, pour les liens accidentels et moyens, la séquence d'espèces dominantes peut être ponctuée une seule fois (*coniunctio singularis*), ou jusqu'à cinq fois par des espèces inactives³⁰.

²⁸ DCE, V.2 (éd., 132) : « Simplex [commixtio], in qua unum elementum dominatur, que secundum varias elementorum species diversificatur duodecies ; composita commixtio est, cum plura elementa dominantur in subiecto ».

²⁹ DCE, V.2 (éd., 132-33) : « Coniunctionum [elementorum] namque tria sunt genera : Alia enim est naturalis, alia accidentalis, alia media. Naturalis coniunctio est elementorum naturalium se immediate copulantium, cum superiora ignis iunguntur mediis ignis et media inferioribus eiusdem et inferiora ignis superioribus aeris [...]. Accidentalis coniunctio est elementorum ex accidenti pro modo commixtionis se immediate iungentium, cum ipsa naturaliter alterutrum distent aliquo vel aliquibus mediis elementis temperantibus suis mediocribus accidentalibus qualitatibus extremorum qualitates accidentales, ut eorum extremorum immediata coniunctio fieret, ut coniunctio superioris ignis et inferioris ignis vel ignis superioris et inferioris terre vel sicut possunt variari. Media vel communis coniunctio perficitur ex elementis partim iunctis naturaliter immediate, partim accidentaliter, ut coniunctio ignis, aeris, terre vel aliter, sicut potest variari ».

³⁰ Il est impossible d'interrompre une séquence de 12 unités plus de 5 fois. DCE, V.4 (éd., 143) : « Notandum est, quod accidentalium vel mediarum coniunctionum varie sunt maneries. Nam alia est singularis, alia bipartita, alia tripartita, alia quadripartita, alia quinquepartita ». Le vocabulaire fluctue. Les légendes des tables qualifient les conjonctions bipartites de « duplicis coniunctionis », les tripartites de « triplicis commixtionis » et les quinquepartites de « quinarie coniunctionis ». Voir Stürner, 149-151 et ici Annexe, figures 3 et 6.

Au sein de ces grandes familles, Urso distingue ce que l'on peut appeler des motifs. La terminologie employée par Urso lui-même est peu spécifique et fluctuante et il emploie, là encore, *coniunctio*³¹. Il décrit ces motifs et annonce le nombre de conjonctions qui leur correspondent³². [288]

Les calculs combinatoires

Chemin faisant, Urso suit différents modes de description. Après avoir posé le nombre total des conjonctions naturelles (66) en suivant le nombre d'espèces dominantes en ordre croissant³³, il aborde les motifs accidentels — pour lesquels il annonce un total de 90 conjonctions — en fonction du nombre d'espèces intermédiaires (la 'longueur' de l'intervalle entre deux espèces ou groupes d'espèces dominantes), en traitant le nombre total d'espèces dominantes comme variable³⁴. En revanche, à partir des conjonctions moyennes, Urso procède en ordre inverse. De

³¹ Par exemple *DCE*, V.3 (éd., 142) : « unde talis coniunctio quatuor modis [...] variatur » et « duobus modis fit huius coniunctionis variatio ».

³² Urso désigne les conjonctions qui correspondent aux motifs parfois par le terme *species* (par ex. V.2, 134 cité plus bas et V.4, 143 : « cuius commixtionis species superius sufficienter sunt assignate. Bipartita commixtio est, cum elementa iunguntur inter se duplici specie mediorum, cuius species varie sunt [...] ») ou, en combinaison avec le terme *species*, comme des *modi* ou *maneries* : « accidentales autem modi coniunctionis sunt lxxxx, sicut per suas species variantur » (V.2, 134) ; « Naturalium autem coniunctionem effectivarum LXVI sunt maneries hoc modo terminate secundum suas species » (V.2, 133). Cependant, *modus* et *maneries* peuvent aussi désigner les grandes catégories de conjonctions : « Est autem tertius modus coniunctionis elementorum medius et communis » (V.3, 135). Urso qualifie les trois grands groupes de conjonctions de *genera* (*naturalis*, *accidentalis*, *media*) (V.2, 132), présentant la structure singulière, bipartite, tripartite, etc. comme des *maneries* des conjonctions accidentelles et moyennes (V.4, 143).

³³ *DCE*, V.2 (éd., 133) : « Naturalium autem coniunctionem effectivarum LXVI sunt maneries hoc modo terminate secundum suas species. [...] Duorum etenim elementorum coniunctio undecies et trium elementorum decies et quatuor novies coniunctio variatur ; item quinque elementorum octies et sex elementorum septies et septem sexies coniunctio diversificatur ; rursus octo elementorum quinquies et novem elementorum quater et decem ter et undecim bis coniunctio modificatur ; duodecim vero elementorum tantum una reperitur coniunctionis maneries ». Voir Annexe, Exemple A.

³⁴ Par exemple : *DCE*, V.2 (éd., 134-35) : « Aliquando plura elementa [i.e. *species*] secundum sui coniunctionem dominantur in corpore ita tamen, quod eorum unumquodque distat ab alio naturaliter duobus mediis. Inde est, quod si duo excedant secundum talem coniunctionem, hec coniunctio quadrata secundum numerum diversorum duorum elementorum sic convenientium novies secatur (Annexe, Exemple B), si vero tria fuerint sexies (Annexe, Exemple C), si quatuor ter et non amplius variatur ».

plus, s'il annonce encore le nombre de conjonctions possibles pour chaque motif, il ne donne plus de chiffres totaux par catégorie³⁵.

Parallèlement à ces descriptions, Urso propose également, à partir des conjonctions moyennes, huit tables à colonnes (cf. Annexe, figures 2-6) ; la première suit la description des conjonctions moyennes avec un seul intervalle ; les sept autres tables sont insérées après le paragraphe sur les conjonctions à plusieurs intervalles et sont précédées de la roue des espèces élémentaires. Les tables sont structurées comme les définitions des conjonctions moyennes et les conjonctions à plusieurs intervalles : elles suivent le nombre d'espèces [289] dominantes en ordre croissant, en traitant le nombre d'espèces 'manquantes' comme variable. Plusieurs colonnes — limitées, selon les manuscrits, par des lignes plus foncées, des motifs décoratifs ou une colonne blanche, — fonctionnent ensemble. En additionnant les chiffres dans les cellules sur une même ligne, on trouve le nombre d'espèces dominantes dans le mélange. Dans la colonne intitulée *media elementa* on peut rentrer le nombre d'espèces intermédiaires inactives³⁶. Les tables ne donnent donc pas les résultats des calculs, mais aident à établir les motifs possibles, à partir desquels on peut, sur un coin de table, calculer le nombre total de conjonctions correspondantes.

A partir des conjonctions à trois intervalles (*coniunctiones tripartitae* ; *triplices commixtionis*), Urso ne décrit plus les motifs et ne pose plus de solution. Soucieux « de ne pas causer trop d'ennui chez le maître et l'étudiant », il renvoie le lecteur directement à la roue des espèces et aux tables³⁷.

Au risque d'exaspérer à mon tour, je regarderai les calculs d'un peu plus près, pour mieux comprendre la démarche d'Urso. Dans l'esprit de sa méthode — qui est mécanique plutôt que mathématique et ne débouche sur aucune proposition

³⁵ Par exemple, pour deux motifs bipartites : *DCE*, V.4 (éd., 143). Voir Annexe, Exemple E.

³⁶ Par exemple, le début de la définition citée dans l'Annexe, Exemple E, correspond à la première ligne de la table des conjonctions bipartites (Stürner, 149 et ici l'Annexe, figures 3 et 5 : I-I-I, trois espèces actives au total), en rentrant une espèce intermédiaire dans chacune des deux colonnes *media elementa*. Pour obtenir les conjonctions de la fin de la définition, il faut rentrer une fois une espèce et une fois deux espèces dans les colonnes des espèces intermédiaires.

³⁷ *DCE*, V.4 (éd., 147) : « Ne forte iteratione multiplici commixtionum similium et tediosa operis prolixitate tam docenti quam discenti fastidium generemus, omnes modos commixtionum per tabulas assignemus, cum ex precedentium coniunctionum explanata assignatione subsequencia valeant inveniri ».

générale applicable à d'autres problèmes —, j'ai traduit ses définitions des motifs en suites composées de zéros et de uns. Le un correspond à une espèce active, le zéro à une espèce inactive, un 'espace blanc', intermédiaire. Pour trouver le nombre total de conjonctions pour un motif, on fait glisser la suite de zéros et de uns sur la grille de un à douze³⁸. [290]

En confrontant les résultats ainsi obtenus à ceux annoncés par Urso et aux tables, plusieurs constats se dégagent. Premièrement, lorsque le motif est asymétrique, Urso prend également en compte le ou les motif(s) alternatif(s) ; par exemple, non seulement 1101, mais aussi 1011³⁹. Cependant, il n'utilise pas de manière systématique ni cohérente tous les motifs alternatifs qui sont théoriquement possibles. Les tables signalent certains motifs alternatifs, mais pas tous⁴⁰. De plus, le nombre de motifs pris en compte dans les calculs peut être différent que celui produit par les tables⁴¹.

Si Urso omet de nombreux motifs, son système amène également à en compter d'autres deux fois ; notamment parce que certaines catégories de conjonction se recoupent partiellement⁴². Un cas différent de double calcul se rencontre dans la table des conjonctions moyennes, qui commence par un motif

³⁸ Etant donnée la vision hiérarchique des éléments, les conjonctions doivent respecter l'ordre de cette séquence. Par exemple, pour le motif 1101, 1-2-4 (supérieur feu, intermédiaire feu, supérieur air) et 7-8-10 (supérieur eau, intermédiaire eau, supérieur terre) sont deux des neuf conjonctions possibles, alors que 2-1-4 ne sera pas admis. Pour le détail, voir aussi l'Annexe, Exemple D.

³⁹ *DCE*, V.3 (éd., 136) : « Aliquando enim trium elementorum coniunctio in elementato habet effectum ita tamen, quod illorum trium duo proxima natura iunguntur ex accidenti alii elemento distanti naturaliter ab altero duorum predictorum unius elementi mediatione loco tertio secundum naturalis ordinis positionem. Et hec coniunctio *recta et reciproca numeratione* decem et octo modis variatur ». Pour le détail, voir l'Annexe, Exemple D. Urso souligne encore plusieurs fois qu'il ne se limite pas aux motifs qui suivent l'ordre de la définition (*ibid.*, 136-38 ; 145).

⁴⁰ Par exemple, pour le motif 1101101, Urso ne prend en compte que l'un des deux motifs alternatifs possibles (1101011 ; 1011011). *DCE*, V.4 (éd., 146). Pour le détail, voir l'Annexe, Exemple F. Pour le motif 1110000101, Urso prend en compte un seul motif alternatif, alors qu'il en existe cinq. *DCE*, V.4 (éd., 146). Pour le détail, voir l'Annexe, Exemple G.

⁴¹ Voir les Exemple D et G dans l'Annexe.

⁴² Seules les conjonctions accidentelles « singulières », avec deux espèces actives au plus — ce qui correspond à 55 des 90 conjonctions annoncées par Urso — sont spécifiques à cette catégorie. Par exemple, le motif 10101 fait partie des conjonctions accidentelles, mais est également pris en compte dans le calcul des conjonctions bipartites.

accidentel ; l'erreur n'apparaît toutefois pas dans le texte⁴³.

Ces incohérences soulèvent la question de la méthode de calcul d'Urso et du rôle exact des tables. Tout indique qu'il a affiné sa méthode en cours de rédaction. Les conjonctions accidentelles n'ont pas encore de table correspondante et sont déclinées et calculées [291] dans un ordre différent que les conjonctions moyennes. Urso semble avoir inventé les tables, puis la roue des espèces numérotées, en arrivant à des conjonctions de plus en plus complexes, pour décider, finalement, que les figures étaient plus efficaces qu'une description.

Paradoxalement, les écarts entre les tables et les calculs suggèrent qu'Urso, lui-même, ne les a pas utilisées, ou du moins, pas de manière systématique. D'autre part, l'inclusion ou l'exclusion de motifs alternatifs (tant dans les calculs que dans les tables) ne semble répondre à aucune logique. Tout se passe comme si Urso ne soit pas parvenu à appliquer jusqu'au bout sa propre méthode, qui ne repose sur aucune proposition générale, et qui utilise les chiffres romains, peu maniables.

Les tables, avec des colonnes à paramètres variables, pour trouver les motifs des conjonctions — aussi incomplètes soient-elles — n'en restent pas moins ingénieuses, tout comme la roue des espèces élémentaires, dont Urso est lui-même particulièrement fier⁴⁴. Au final, l'exactitude des calculs importe relativement peu. Ce qui compte, c'est le fait qu'Urso *vis*e la précision. De plus, à moins de refaire les calculs soi-même — ce que peu de lecteurs, au Moyen Âge comme aujourd'hui, auront fait — on retient une *impression* d'exactitude. Outre leur fonction pratique, les calculs et les tables ont également un rôle rhétorique.

Couvrant une vingtaine de pages dans l'édition moderne, tables et figures à l'appui, et avec un nombre et une complexité des motifs et des conjonctions grandissant, les calculs combinatoires possèdent un fort pouvoir suggestif. Ils fonctionnent comme une sorte de mantra pour la thèse centrale du *De*

⁴³ Annexe, figures 2 et 4 (et cf. Stürner, 143), première ligne tout en haut de la colonne de gauche. I-I : deux espèces actives séparées par une ou plusieurs espèces intermédiaires. Cependant, dans sa description des conjonctions moyennes, Urso commence, à juste titre, avec les motifs à trois espèces dominantes cités à la note 39.

⁴⁴ *DCE*, V.4 (éd., 147-48) : Prius tamen [i.e. avant les tables des conjonctions moyennes à plusieurs intervalles] numerabilem circulum specierum elementorum nostre discrete considerationis describamus, cuius artificiosa computatione quemlibet modum commixtionis invenisse manifestum est, sine qua commixtionis modi varii pauci aut nulli poterunt reperiri ».

commixtionibus, à savoir que le nombre et variété des mélanges est tel, qu'ils expliquent, à eux seuls, l'ensemble des phénomènes naturels. La division de chaque élément en trois espèces, permettant de gonfler le nombre de conjonctions possibles, prend ici tout son sens, tout comme l'idée, exprimée en fin de chapitre, que les conjonctions quantifiables sont encore dépassées en nombre par les conjonctions non-calculables⁴⁵. [292]

Les cycles du vivant

Il importe peu, à Urso, de savoir comment on mesure concrètement les conjonctions des éléments dans les mélanges. Il est théoriquement possible de les distinguer et, du moins jusqu'à un certain niveau de complexité, de les compter. Urso suspend ses exercices combinatoires à plusieurs reprises pour établir des corrélations entre les motifs des éléments et les rythmes biologiques. Ces interruptions répétées témoignent de la place centrale qu'occupe la chronobiologie dans la construction théorique du *De commixtionibus elementorum*.

Dans la conception d'Urso, le temps du vivant est un temps délimité et mesurable. Les unités de temps qu'il envisage sont le jour, la semaine, le mois et l'année, le jour apparaissant comme l'unité fondamentale. Il part du principe que les processus impliquant des corps très lourds et grossiers (où la terre domine) se mesurent en années, ceux des corps moyennement lourds et grossiers (eau) en mois, ceux de corps moyennement légers et subtils (air) en semaines, et ceux de corps très légers et subtils (feu) en jours⁴⁶ (voir Annexe, figure 1). La lourdeur ou légèreté de la

⁴⁵ *DCE*, V.5-6 (éd. cit., 152-6). Urso dresse une typologie relativement sommaire de ces conjonctions qu'il qualifie d'accidentelles au sens large du terme. Il glisse, semble-t-il, d'une conception mathématique de la conjonction comme une suite de points, à des représentations plus physiques et spatiales. Il s'agit de mélanges irréguliers, où des espèces qui sont séparées sur la chaîne se retrouvent côte à côte, ou de mélanges dans lesquels deux espèces identiques s'unissent à travers une autre espèce, ou d'une combinaison de ces cas de figure. Les mélanges où des groupes d'espèces sont liées simultanément à plusieurs autres espèces ou groupes d'espèces, et les corps hétérogènes, composés de différents types de mélanges, constituent d'autres exemples de ces mélanges accidentels. Enfin, les différentes puissances du corps peuvent se servir de constellations d'espèces variables au sein d'un même mélange. Cf. aussi Stürner, 23-24. L'exemple de mélanges avec plusieurs espèces identiques suggère qu'Urso joue avec l'idée de calculs combinatoires d'un nouveau type, avec des éléments récurrents. Cependant, cette idée le fait glisser en même temps à une représentation plus physique.

⁴⁶ *DCE*, V.1 (éd., 130) : « [...] inde est quod circa subtilia nature motibus obedientia, ipsa natura in die potest motum facere circa mediocriter subtilia in ebdomada, circa mediocriter grossa in mense, circa

matière détermine donc l'unité de temps : la rapidité ou lenteur relative des processus biologiques. La durée, la fréquence et la périodicité de ces processus mesurées en *nombre* d'unités de temps, ne dépendent cependant pas du type d'élément impliqué, mais du motif de la conjonction des éléments, selon un [293] rapport d'analogie⁴⁷. Chez Urso, la temporalité des processus biologiques repose donc sur une double base : la vitesse globale (jour, semaine, mois, an) est déterminée par la composition physique (feu, air, eau, terre) des corps ; le rythme en tant que tel dépend des motifs des éléments.

Urso n'explique pas vraiment les mécanismes de ces processus biologiques. Il les décrit en fonction de deux principes : un principe interne et particulier, c'est-à-dire la force (*vis*) que les éléments insèrent dans un corps (*subiectum, compositum*) selon leur conjonction particulière, et une cause générale : la 'nature'⁴⁸. Dans le *De commixtionibus* la nature apparaît tantôt comme se servant de la force de la conjonction comme d'un instrument, tantôt c'est cette force ou énergie issue de la conjonction qui met en mouvement la nature pour qu'elle produise l'action. Urso présente la nature comme le véritable acteur du processus, mais la notion de nature reste vague⁴⁹. Ce qui l'intéresse, ce n'est pas la cause générale des processus biologiques, mais l'énergie interne des éléments. En s'unissant, les éléments entrent, pour ainsi dire, en résonance ; c'est cet 'horloge' interne qui détermine le

valde grossa in anno eandem suam potest complere actionem ». Voir aussi *ibid.*, 129.

⁴⁷ *DCE*, V.1 (éd., 131) : « Varietas ergo coniunctionis elementorum numerum variat actionum in composito, et diversitas substantiarum motuum velocitatem vel tarditatem insinuat. Ex hoc manifestum, quod natura, que de quarto in quartum diem motum perficit in subiecto, pronius invenit subiectum ad obediendum sue actioni, quam natura, que singulis mensibus vel de tertio in tertium mensem ad suum motum perficiendum in subiecto movetur. Patet ex hoc, quod quartanus motus non tantum terream naturam, sed modum commixtionis imitatur ; similiter et cotidianus non tantum aqueam, sed modum sue commixtionis prosequitur ; et tertianus non solum igneam naturam, sed elementorum vim commixtionis comitatur ». Il s'agit d'une critique implicite de l'explication traditionnelle de la périodicité des fièvres par la putréfaction d'une humeur particulière, cf. *infra*, 307.

⁴⁸ Urso n'est bien sûr loin d'être le seul à décrire les processus biologiques en fonction de forces internes et externes, particulières et générales. Par exemple, pour la génération les médecins et philosophes médiévaux établissent des hiérarchies de causes : le mélange des éléments, l'âme du père, l'imagination de la mère, les astres ; toutes ces causes agissent à travers la semence. Cf. M. van der Lugt, *Le ver, le démon et la vierge. Les théories médiévales de la génération extraordinaire*, Paris 2004.

⁴⁹ Le concept de nature est notoirement polysémique. En médecine, la nature est la force propre du corps lui permettant de combattre la maladie (les choses 'contre-nature'). Dans le *De commixtionibus* nature a un sens plus général.

déroulement d'un processus biologique [294] dans le temps, le rythme temporel imitant ou suivant (*imitatur, prosequitur, comitatur*) le motif de la conjonction.

Lorsque un processus n'a lieu qu'une seule fois dans la vie d'un organisme, — comme l'œuf qui éclôt et se transforme en poussin — le nombre d'unités de temps nécessaire à cette évolution correspond au nombre d'espèces différentes qui doivent agir ensemble pour accomplir cet effet. Ainsi la nature a besoin de trois jours, et de trois espèces différentes, pour que le lionceau, né inanimé, soit vivifié ; et de neuf jours, et de la collaboration de neuf espèces, pour que le chiot ouvre les yeux⁵⁰.

Pour les processus qui se répètent, Urso distingue trois cas de figure. Les effets d'un mélange peuvent se présenter une fois par unité de temps (a) ; plusieurs fois au sein d'une même unité de temps (b), ou procéder par des sauts, dans une alternance de temps d'action et de repos (c)⁵¹. Ces rythmes peuvent également prendre un aspect cyclique⁵².

Quand l'action se répète plusieurs fois au sein d'une même unité de temps (b) — par exemple dans le cas de certains arbres qui portent des fruits deux fois par an —, autant d'espèces différentes accomplissent [295] cette action de manière

⁵⁰ DCE, V.1 (éd., 129-30) : « [...] effectu vero coniunctionis trium tantum elementorum natura mota trium temporum spatio semel in composito suam actionem exercet. Inde est, quod fetus leonis non animatus exortus tertio die nativitatibus per naturam patris tamen cooperante rugitu vivificatur. [...] Quandoque quinque elementa vel sex vel septem vel octo vel novem seu plura numero exuberant in commixtione secundum suam specialem coniunctionem, unde natura secundum numerum coniunctorum elementorum movetur, ut per tot temporum spatia suum semel motum in subiecto perficiat, sive dierum vel ebdomadatum seu mensium vel annorum. Videmus namque catulum canis clausis oculis nasci, unde natura novem dierum spatio ad eorum apertionem laborat ». Selon la tradition (par exemple Isidore de Séville, *Etymologiae* XII, 2, 5), le lionceau est vivifié par les lèchements de son père. Urso n'attribue au père qu'un rôle accessoire.

⁵¹ DCE, V.1 (éd., 130) : « Contingit quandoque naturam in elementato moveri modo simplici ad prosequendum sepe effectus similes vel dissimiles tripliciter secundum triplicem elementorum similitudinem vel dissimilitudinem coniunctionem in subiecto predominantem. Aut enim sepe movetur in subiecto secundum plura contigua tempora, ut singulis diebus vel ebdomadis vel mensibus seu annis, aut sepe in uno tempore, ut bis vel ter vel quater et sic deinceps in aliquo predictorum temporum, aut sepe movetur in temporibus mediatis, ut de tertio in tertium vel de quarto in quartum vel de quinto in quintum tempus sive diem sive ebdomadatum sive mensem vel annum et sic deinceps ».

⁵² DCE, V.3 (éd., 136-37) « Et sic circulariter procedendo certis temporibus movetur et a motu quiescit » et plusieurs formulations similaires.

séparée⁵³. Quand l'action a lieu une fois par unité de temps (a) elle repose, en revanche, sur l'interaction de plusieurs espèces voisines⁵⁴. Cette dernière explication est le mieux adaptée aux processus qui se répètent durant un nombre limité d'unités consécutives (inférieur à douze), comme la nymphee qui s'ouvre une fois par jour, et ceci plusieurs jours de suite, avant de se faner, ou la nidification répétée, plusieurs mois de suite, chez certains oiseaux. On peut alors supposer que le nombre d'unités d'action correspond au nombre d'espèces voisines impliquées. D'autres exemples évoqués par Urso renvoient à des cycles continus (ponte quotidienne, fructification annuelle) ; l'analogie fonctionne toujours, mais le nombre d'espèces contiguës apparaît comme arbitraire⁵⁵. La notion de motif est particulièrement opératoire pour expliquer les actions de type (c) qui interviennent à des intervalles déterminés, comme le cas de poules qui pondent tous les trois jours⁵⁶. Ces rythmes correspondent, selon Urso, à des motifs où la séquence d'espèces actives [296] est ponctuée par des espaces blancs. Dans la mesure où les espèces actives doivent 'sauter' d'autres espèces pour entrer en résonance (on peut dire aussi que la nature a plus de difficulté à 'passer' de l'une à l'autre), elles ont plus de mal à faire valoir leur effet. La 'distance' entre les espèces en liaison retarde le

⁵³ *DCE*, V.1 (éd., 131-32) : Interdum plura elementa, secundum quod quodlibet eorum in commixtione operatur, vim sue coniunctionis discretam composito inserunt, per quam virtutem natura secundum unumquodque commixtorum incitata totidem vicibus movetur in tempore ad similes motus perficiendum, quotidem sunt elementa, que secundum sui coniunctionem in suo excedunt subiecto ».

⁵⁴ *DCE*, V.1 (éd., 131) : « [...] sciendum est, quod quandoque elementa secundum extremorum coniunctionum alterutrum naturaliter vicinantium effectum inserunt in composito, secundum quem effectum natura continentis ad motum perficiendum singulis temporibus excitatur ; nec immerito, quia sicut plura elementa naturaliter contigua secundum immediatam coniunctionem habent effectum in composito, ita secundum eum coniunctionis effectum natura contiguïs temporibus immediate iunctis ad motus sepe impellitur complementum, vel singulis diebus, idest cotidie, ut gallina ad ovandum, flegma ad putrefiendum, nenufar ad florem aperiendum, vel singulis septimanis natura corporis ad perfectam crism faciendam consurgit, vel singulis mensibus nucella movetur ad florendum et quedam volatilia ad nidificandum, aut singulis annis quedam arbores ad fructificandum moventur ».

⁵⁵ L'idée centrale est bien le voisinage des espèces, cf. aussi *DCE*, V.6 (éd., 159). Urso cite la crise parfaite comme phénomène qui a lieu *singulis septimanis* (cf. la note précédente). Il s'agit, là, non pas du point tournant effectif de la maladie (qui ne se répète pas), mais du jour susceptible d'apporter la crise. Selon la théorie galénique, la chance de la crise parfaite (i.e. celle qui amène le malade à la guérison définitive ou à la mort) se présente, en effet, au septième jour de la maladie, puis à des multiples du septième jour. Cf. *infra* 305-6. On comprend moins bien la pertinence de l'exemple de la floraison du noisetier *singulis mensibus*.

⁵⁶ *DCE*, V.2 (éd., 133-34).

mouvement et impose un arrêt, dont la durée est proportionnelle à l'écart entre les espèces actives. Ces distances peuvent être égales ou inégales et expliquer la succession du mouvement et du repos selon des successions temporelles variables. Par exemple, un mélange dans lequel quatre espèces voisines sont liées à deux autres espèces voisines, à travers une espèce 'manquante' (1111011), se déploie en quatre actions successives, suivies par une unité de repos, suivie par deux unités d'action ; avec le motif alternatif (1101111), le rythme commencera par deux unités d'action ; et si les espèces dominantes sont plus éloignées (110001111, par exemple), la durée du repos se prolongera d'autant d'unités⁵⁷.

Invention et inspiration

Si l'on devait rassembler les traits de la physique des éléments d'Urso, il faudrait mentionner l'idée des conjonctions et des motifs, l'usage de tables et de figures pour produire des listes de cas possibles, l'application de ces motifs à trous pour expliquer les rythmes et cycles biologiques. Cette liste est fort originale. On ne trouve rien d'équivalent dans la production scientifique médiévale. Comment comprendre cette œuvre qui semble si lointaine du quotidien du médecin dans la littérature salernitaine ?

Dans le prologue du *De commixtionibus*, Urso déplore le manque d'œuvres, en langue latine, relevant de la théorie médicale. Cette carence — toute relative, car la remarque d'Urso est surtout une [297] astuce littéraire⁵⁸ — tient, selon lui, à leur difficulté. Les traités *de practica* procèdent d'une écriture presque automatique ; ils suivent toujours le même plan et le médecin dispose de beaucoup d'exemples qu'il suffit de compiler. La recherche de la « nature des choses » demande, en revanche, d'être un *inventor*, plutôt qu'un simple *recitator*⁵⁹.

⁵⁷ *DCE*, V.3 (éd., 138-39) : « Interdum sex elementa secundum sui coniunctionem excedunt in composito, quorum quatuor naturaliter contigua ; si duobus naturaliter iunctis uno medio coniungantur, recto et reciproco ordine coniunctio duodecies, si duobus mediis decies, si tribus octies, si quatuor sexies, si quinque quater, si sex mediis bis et non amplius variatur. Hac igitur coniunctionis virtute natura quatuor temporibus in subiecto movetur et uno tempore medio vel duobus seu pluribus a sui actione quiescit, ad quam perficiendam in duobus proximis temporibus in subiecto incitatur, vel e converso prius in duobus, deinde quiescens in mediis, post in quolibet quatuor motum suum perficit manifeste ». Autres exemples, *DCE*, V.3 (éd., 136-41), V.4 (éd., 145).

⁵⁸ Jordan, « Medicine as Science », 121.

⁵⁹ *DCE*, prologus (éd., 37-38) : « Quia ergo de practica libelli vel nullo vel non multo labore

Le concept d'*inventio* renvoie, chez Cicéron — auquel Urso fait explicitement référence quelques lignes plus loin, mais dans un autre contexte — à la première phase de la composition d'un discours : la délimitation du sujet et la recherche des arguments⁶⁰. Urso donne cependant à ce terme un sens plus large, et revendique la nouveauté, tant conceptuelle que formelle, de sa démarche⁶¹.

Le *De commixtionibus elementorum* est le fruit d'un auteur profondément original et qui manifeste dans toute son œuvre une grande indépendance d'esprit. Pourtant, tout ne s'explique par le simple recours au génie d'Urso. On peut, en effet, pointer plusieurs sources d'inspiration qui permettent de mieux comprendre son cheminement intellectuel.

Urso et Isaac

La division de chacun des quatre éléments en trois espèces — au cœur de la construction théorique du *De commixtionibus*, puisqu'elle [298] permet d'augmenter le nombre de conjonctions et donc la force explicative du système — se retrouve dans les *Diètes universelles* d'Isaac Israeli⁶². Traduit de l'arabe par

componuntur, ne forte in scribendo illos magis recitator quam inventor valeam estimari, idcirco hec quasi superflua et, ut ita dicam, velut quisquillas quasdam postponenda decrevi. Est enim de practica levis inventio, si tamen inventionis nomine censeri meretur, quoniam compilatio difficilis non existit secundum huius ordinis processus : Primo namque egritudo proponitur, secundo cause eius assignantur, tertio signa, per que iuxta morborum et causarum varietatem cure invente notantur, que omnia ex similibus capitulis diversorum exerta voluminum ex his quedam diminuendo, ex aliis quedam augendo, ne opus alii simile videatur, leviter in unam massam cumulatam rediguntur. Quoniam igitur de theorica paucula inveniuntur in idiomate latino volumina, in quibus rerum nature citra plenum investigantur [...] ».

⁶⁰ Cicero, *De inventione* (*De l'invention*, éd. et trad. fr. G. Achard, Paris 1994). Dans l'Occident médiéval, la phase de l'invention suscite l'attention particulière des commentateurs.

⁶¹ Voir aussi Jacquart, « Minima », 52. Dans l'épilogue, Urso emploie explicitement le terme *novitas* : « In quibus si quidam rationum ariditatem et ieiune orationis maciem accusat, rei difficultas et novitas ad veniam intercedat » (éd., 209).

⁶² Urso ne cite pas Isaac, mais les *Questions salernitaines* utilisent la théorie physique d'Urso tout en attribuant la tripartition des éléments à Isaac, cf. *infra* note 97. Jacquart, « Minima », 52 signale, en revanche, un parallèle dans le *De essentiis* de Hermann de Carinthie (écrit en 1143). Hermann parle de trois *interstitia* ou intervalles des éléments : début, milieu et fin (éd. C. Burnett, Leiden 1982, 200). Outre la différence terminologique (*superior, medium, inferior*, chez Urso ; *principium, medium, finis* chez Hermann, ce qui évoque un ordre temporel plutôt qu'ontologique), on peut se demander si Urso a pu

Constantin l'Africain et bien connu à Salerne⁶³, ce traité diététique dépasse de loin le simple inventaire de ce qui est comestible. Isaac situe, en effet, les aliments et leur caractéristiques nutritives dans un cadre cosmologique. Le chapitre sur la viande et le poisson est précédé d'un court exposé sur les éléments, dans lequel le médecin de Kairouan indique que chaque élément se répartit en deux extrêmes (*superior, inferior*) et une forme [299] intermédiaire (*intermedium/medium*)⁶⁴. On peut se demander si les *Diètes universelles* n'ont pas inspiré plus profondément la conception générale du *De commixtionibus*. Selon Isaac, la complexion détermine l'habitat, le mode de vie et le caractère comestible ou incomestible des animaux. Urso consacre, quant à lui, un chapitre au mode de vie et au milieu naturel des animaux⁶⁵. Isaac n'a cependant pas l'ambition de fournir une théorie générale. On ne trouve pas non

avoir connaissance du traité de Hermann très peu diffusé. Comme le signale Charles Burnett (Hermann de Carinthie, éd. cit., 326 et 270), Hermann s'inspire de l'*Introductorium*, II.3 d'Albumasar (« [tout ce qui existe] ex 4 elementis compositum constat, tribus interstitiis deductum : principio, medio, fine »). La triade permet à Albumasar de connecter les éléments aux signes du zodiaque et d'expliquer pourquoi ces derniers sont au nombre de douze. L'*Introductorium* avait été traduit deux fois en latin, en 1133 et en 1140, et est largement utilisé par les philosophes chartriens (cf. R. Lemay, *Abu Ma'shar and Latin Aristotelianism in the Twelfth Century*, Beirut 1962). Cependant, Richard Lemay n'avait trouvé aucune trace d'Albumasar dans la collection d'écrits salernitains édités par De Renzi (*ibid.*, 137), et Brian Lawn ne le signale pas non plus parmi les sources des *Prose Salernitan Questions*. Ricklin, « Conception of Time », 455, a pour sa part mis en rapport la tripartition ursonienne des éléments avec un passage du *De complexionibus* de Galien traduit par Burgundio de Pise (I.5 ; éd. R. Durling, Berlin, New York 1976, 26). Galien y explique la relativité des quatre qualités primaires qui se rapportent toujours à un genre ou une espèce en particulier. En disant que pour chaque qualité, il existe un état intermédiaire (un cheval chaud est plus chaud que le cheval « moyen »), Galien reconnaît implicitement l'existence de deux extrêmes. Contrairement à Urso et à Isaac, Galien ne parle pas, ici, des éléments, mais des qualités.

⁶³ Pour les traductions latines des *Diètes universelles* et d'autres œuvres du médecin juif de Kairouan, cf. Jacquart et Micheau, *La médecine arabe et l'Occident médiéval*, 113-14. Sur Isaac, voir aussi D. Jacquart, « La place d'Isaac Israeli dans la médecine médiévale », *Vesalius*, numéro spécial, 1998, 19-27. Le premier commentaire connu aux *Diètes* d'Isaac est l'œuvre d'un certain Mattheus F., sans doute un maître salernitain de la seconde moitié du XIIe ou la première moitié du XIIIe siècle, cf. M. Nicoud, *Les régimes de santé au Moyen Âge. Naissance et diffusion d'une écriture médicale. XIIIe-XVe siècle*, Roma 2007, 5-6.

⁶⁴ Isaac Israeli, *Liber dietarum universalium*, 29.33 (éd. *Opera*, Lyon 1515, fol. 62vb) : « Unumquodque vero horum [i.e. éléments] duo extrema habet, unum superius et alterum inferius, unum intermedium habetur. Superiora vero ut extrema duorum levium subtiliora et digniora et motu velociora sunt sursum. Interiora vero minus subtilia et minus digna ad movendum tarda. Media horum ab uno quoque extremorum qualitates sibi sumunt [...] ».

⁶⁵ *DCE*, VI.4 (éd., 178-82).

plus chez lui d'analyse combinatoire des mélanges. L'idée que les conjonctions des éléments déploient leur action dans le temps est absente.

Urso et les mathématiques

Thomas Ricklin a récemment proposé de lire l'exceptionnelle approche numérique des processus biologiques dans le *De commixtionibus* à la lumière du regain d'intérêt pour les problèmes géométriques dans le sud de l'Italie. Au XII^e siècle, le royaume de Deux-Siciles est non seulement le théâtre d'un renouveau médical ; c'est également le lieu où de nombreux traités mathématiques et géométriques trouvent leur forme latine⁶⁶. On peut imaginer que le milieu mathématique sicilien ait influencé la proche Salerne. Alors, le concept ursonien des conjonctions comme des séquences d'éléments qui « projettent » leur action dans le temps aurait pu s'inspirer de la vision géométrique de l'espace véhiculée par ces textes mathématiques. Les éléments sont comme des points géométriques, mais au lieu de créer des figures dans l'espace, ils déterminent le déroulement des processus biologiques dans le temps⁶⁷. [300]

L'hypothèse est attirante, mais elle ne me semble pas très convaincante. Certes, il y a dans le *De commixtionibus* une 'géométrisation du temps', pour reprendre l'expression heureuse de Ricklin, mais cela n'implique pas qu'Urso ait lu un ouvrage de géométrie. Comme je le montrerai un peu plus loin, il n'est pas nécessaire de supposer une source non-médicale de cette approche abstraite et calendaire du temps.

Il est plus difficile de pointer une source d'inspiration claire pour les calculs combinatoires des éléments développés dans le *De commixtionibus*. Les textes mathématiques disponibles en latin ignorent la combinatoire et il n'existe, à ma connaissance, rien de comparable à ces calculs dans la médecine salernitaine.

Plusieurs pistes méritent, toutefois, attention. La première et la plus précise

⁶⁶ Ricklin, « Conceptions of Time », 455-56 pour une liste de ces œuvres. Leonardo Fibonacci, cité par Ricklin comme le représentant par excellence de ce renouveau appartient cependant à la génération postérieure à celle d'Urso. Né à Pise vers 1170, sa première œuvre, le *Liber abaci*, date de 1202. Fibonacci acquit ses compétences mathématiques dans le Maghreb. Il entretint des rapports avec la cour de Sicile, mais n'y réside pas de manière prolongée. Cf. s.v. « Fibonacci, Leonardo », dans *Medieval Science, Technology and Medicine*, 172-74.

⁶⁷ Ricklin, « Conceptions of Time », 455-56.

est un commentaire en latin au *Tegni* de Galien attribué à un mystérieux maître Agnellus de Ravenne, iatrosophiste de culture alexandrine, dont l'activité se situerait durant la seconde moitié du VI^e siècle⁶⁸. Dans les premières pages du *Tegni*, Galien propose sa célèbre tripartition de la médecine comme la science des choses saines, malsaines et celles qui ne sont ni saines, ni malsaines ; c'est-à-dire, selon la terminologie galénique, neutres. Cette grammaire s'applique aux différents objets de la médecine : corps, causes, signes. De plus, le sain, le malsain et le neutre se divisent ensuite selon des modalités diverses. Il existe ainsi pour chacun des trois termes un état pur et simple et un état actuel. Galien introduit ensuite des subdivisions encore plus subtiles, surtout pour le neutre.

En guise de commentaire à ce passage difficile, Agnellus insère une série de neuf matrices à trois colonnes (sain, malsain, neutre), dont les lignes correspondent aux différentes divisions de la médecine, par exemple 'corps à l'état actuel'. Ces matrices représentent visuellement la multiplication des champs de la médecine et permettent de les dénombrer. Pour chaque matrice, Agnellus annonce le résultat, en fixant la somme totale pour toutes les matrices combinées à 144⁶⁹. Les calculs d'Agnellus de Ravenne s'appliquent à un [301] autre objet que ceux d'Urso. Ils sont plus simples et les tables ne fonctionnent pas de la même façon. Néanmoins, les ressemblances entre les deux entreprises sont évidentes.

Avant d'aller plus loin, il faut signaler que les calculs ne furent pas l'invention d'Agnellus ; on les trouve, sous une forme légèrement différente, dans le 'sommaire arabe' du *Tegni*, indication que tant Agnellus que l'auteur du sommaire s'appuyèrent sur une source commune alexandrine⁷⁰. Par la suite, d'autres commentateurs arabes, parmi lesquels Haly ibn Ridwan, dont le commentaire fut rendu en latin à Tolède par l'équipe de Gérard de Crémone, calculèrent les champs de la connaissance médicale de façon analogue⁷¹. Le *Commentum Haly* sera, à partir

⁶⁸ Sur Agnellus et son œuvre, cf. l'introduction de N. Palmieri à son *Agnellus de Ravenne. Lectures galéniques : le De pulsibus ad tirones*, Saint-Etienne, 2005. Pour le commentaire sur le *Tegni*, cf. Eadem, « Survivance d'une lecture alexandrine de l'*Ars medica* en latin et en arabe », *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Âge*, 60 (1993), 57-102.

⁶⁹ Pour une description de ces tables, cf. Palmieri, « Survivance d'une lecture alexandrine de l'*Ars medica* en latin et en arabe », 94-97. Palmieri signale (97, note 137) que la même méthode est employée au sujet des catégories de la sémiotique (diagnostic, pronostic, anamnèse).

⁷⁰ Cf. Palmieri, « Survivance », 95-97.

⁷¹ Haly donne les chiffres, mais se contente de dire qu'on pourrait les représenter *in tabula*. Cf. Palmieri,

du XIII^e siècle, une source incontournable pour les commentateurs scolastiques du *Tegni* ; les commentaires salernitains l'ignoraient cependant encore⁷².

Lisait-on Agnellus à Salerne ? En l'état actuel des recherches sur les rapports entre la médecine latine du haut Moyen Âge — et plus particulièrement la production médicale ravennate — et la nouvelle médecine salernitaine, il est difficile de se prononcer. Personne n'a, à ma connaissance, trouvé de citation explicite d'Agnellus dans une œuvre salernitaine. Cependant, les maîtres de Salerne ne sont pas très méticuleux pour indiquer leurs sources. L'utilisation d'Agnellus sans que cela soit revendiqué n'est pas impossible, mais difficile à prouver. Agnellus s'inscrit dans la tradition alexandrine. Cependant, ce savoir alexandrin irrigue aussi la médecine arabe qui sera adaptée [302] par Constantin l'Africain. Tracer les origines d'un point de vue doctrinal reste délicat. Le commentaire ravennate n'est connu qu'à travers un manuscrit du IX^e siècle et un autre du XV^e siècle⁷³, mais cela n'exclut pas, en soi, que le texte ait circulé au XII^e siècle. Remarquons toutefois, que les maîtres de Salerne n'utilisent pas la traduction latine du *Tegni* commentée par Agnellus, mais une traduction plus tardive qui sera ensuite incorporée à l'*Articella*⁷⁴. Surtout, leurs commentaires sur le *Tegni* ne contiennent aucune trace de l'approche calculatoire des divisions de la médecine et ce alors que les tables occupent, dans le commentaire du maître de Ravenne, une place très visible.

La piste alexandrine-ravennate s'avère ainsi peu concluante. Une autre piste à explorer est constituée par la combinatoire arabe. En terre d'Islam, les calculs que l'on trouve dans les commentaires arabes sur le *Tegni* sont loin d'être un cas

« Survivance », 97-98. Selon Ivan Garofalo (« Il commento di Abû l-Faraj ibn at-Tayyib all'*Ars medica* di Galeno », dans *L'Ars medica (Tegni) de Galien : lectures antiques et médiévales*, N. Palmieri éd., Saint-Etienne 2008, 67-168, ici 91), le commentaire d'Abû l-Faraj (XI^e siècle) contient ces calculs sous forme tabulaire.

⁷² Haly identifie clairement la question de l'existence d'un état neutre comme un point de conflit entre Galien et Aristote et propose une solution à laquelle les maîtres scolastiques se référeront. Cf. M. McVaugh, Introduction à l'édition du *Tractatus de intentione medicorum*, *Arnaldi de Villanova Opera medica omnia*, V-1, Barcelona 2000, 163-64. En revanche, les maîtres de Salerne ne consacrent que peu d'attention au neutre et ignorent la position d'Aristote. La réception du commentaire de Haly semble, en effet, avoir été l'un des facteurs déclencheurs du débat scolastique sur le neutre.

⁷³ Palmieri, « Survivance », 60-61.

⁷⁴ Cf. P. O. Kristeller, « Bartholomaeus, Musandinus and Maurus of Salerno and other early commentators on the *Articella*. With a tentative list of manuscripts », dans *Studies in Renaissance thought and letters*, III-19, Roma 1993, 403-30, ici 410.

isolé. Présentes au moins depuis le VIII^e siècle, les pratiques combinatoires se rencontrent d'abord dans des disciplines non-mathématiques — notamment la lexicographie, la musique, l'astrologie, l'alchimie, la magie — et reposent, comme les dénombrements d'Urso, sur des méthodes plus mécaniques que mathématiques. La mathématisation de la combinatoire, conduisant à la formulation de propositions générales, commence seulement à la fin du XII^e siècle⁷⁵.

Les calculs d'Urso sont-ils liés, d'une manière ou d'une autre, à la combinatoire arabe ? La roue des douze espèces élémentaires qui sert Urso d'outil de comptage a une certaine ressemblance avec les outils [303] de calcul combinatoire composés par un ensemble de disques de diamètre différents centrés sur un même axe, outils qui sont employés par certains auteurs arabes⁷⁶. Même si rien ne laisse penser qu'Urso maîtrisasse lui-même l'arabe, il était peut-être encore possible, dans l'Italie du Sud du dernier tiers du XII^e siècle, d'obtenir des informations sur la littérature arabe de la part d'informateurs plurilingues malgré la latinisation progressive⁷⁷.

Au final, une connexion avec la tradition combinatoire arabe paraît cependant peu probable. La roue d'Urso est faite d'un seul cercle et ne pivote pas, une différence cruciale. Comme je l'ai suggéré plus haut, la place qu'occupe cette figure dans le *De commixtionibus elementorum*, de même que la façon dont Urso s'en vante (*numerabilem circulum specierum elementorum nostre discrete considerationis*), indiquent qu'il l'a développée lui-même, en cours de rédaction. Cela vaut aussi pour les tables.

⁷⁵ Cf. les publications d'Ahmed Djebbar sur ce sujet, entre autres : « L'analyse combinatoire au Maghreb entre le XII^e et le XIV^e siècle », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, 20 (1987), 232-39 ; « Combinatorics in Islamic Mathematics », dans *Encyclopedia of the History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*, H. Selin (éd.), Dordrecht 1997, 230-32 ; Id., « Ibn Mu'nim », *ibid.*, 427-28 ; Id., « Les pratiques combinatoires au Maghreb à l'époque de Raymond Lulle », *Quaderns de la Mediterrània* 9 (2008), 85-91. Pour l'approche mathématique du combinatoire, voir aussi R. Rashed, « Analyse combinatoire, analyse numérique, analyse diophantienne et théorie des nombres » dans R. Rashed et R. Morelon (éds.), *Histoire des sciences arabes*, Paris 1997, 3 vols, II, 55-92.

⁷⁶ Djebbar, « Les pratiques », 88.

⁷⁷ Sur la place des musulmans en Sicile et la latinisation, cf. A. Metcalfe, « The Muslims of Sicily under Christian Rule », dans *The Society of Norman Italy*, G. A. Loud et A. Metcalfe (éds), Leiden 2002, 289-318 et H. Houben, « Religious Toleration in the South Italian Peninsula during the Norman and Staufen Periods », *ibid.*, 319-40.

On pourrait être tenté de lier les tableaux à colonnes du *De commixtionibus* à la tradition ecclésiastique de comput⁷⁸, ou, au contraire, aux pratiques récentes de comptabilité marchande. Les calculs combinatoires d'Urso participeraient, ainsi, au mouvement général d'un plus grand recours aux nombres dans la société occidentale à partir du XII^e siècle⁷⁹. Dans le monde musulman, les problèmes combinatoires apparaissent souvent de manière indépendante chez des auteurs différents. Tout se passe donc comme si, à un certain niveau de mathématisation de la société, les initiatives calculatoires deviennent possibles et récurrentes sans qu'elles nécessitent le recours à une autorité ou une tradition spécifique. Cependant, on atteint alors un niveau de contextualisation si vague, qu'elle ne fait que mettre en valeur la profonde originalité d'Urso de Salerne. [304]

Le temps médical

Il s'avère donc impossible d'identifier une source précise pour l'approche combinatoire des éléments. Cependant, l'explication ursonienne des rythmes biologiques se rattache à des traditions médicales bien établies. Les exemples cités par Urso pour illustrer son propos sont, en effet, révélateurs. Si la plupart parmi eux sont tirés du monde végétal et animal (ouverture et fermeture des fleurs, floraison, fructification, nidification, ponte et éclosion des œufs, gestation et parturition, etc.), Urso cite également des cas proprement médicaux, comme la périodicité des fièvres et la crise⁸⁰.

Les maîtres salernitains sont les héritiers de la chronobiologie hippocratico-galénique⁸¹. Ils souscrivent à l'idée traditionnelle que la complexion (et donc la

⁷⁸ Urso est probablement un clerc. Dans ses gloses sur ses *Aphorismes*, il fait preuve de connaissances théologiques détaillées. Sur le comput et l'évolution des pratiques de mesure du temps, cf. A. Borst, *The Ordering of Time. From the Ancient Computus to the Modern Computer*, Chicago 1993 (traduction de *Computus: Zeit und Zahl in der Geschichte Europas*, 1990) et Id., *Schriften zur Komputistik im Frankenreich von 721 bis 818*, 3 vols, Hannover 2006.

⁷⁹ Cf. A. Murray, *Reason and Society in the Middle Ages*, Oxford 1978.

⁸⁰ *DCE*, V.1 (éd., 131) : « singulis diebus [...] ut [...] flegma ad putrefiendum [...] vel singulis septimanis natura corporis ad perfectam crism faciendam consurgit » ; (132) : « bis in die ut flegma quandoque ad putrefiendum » ; « ter in die ut colera quandoque ad putrefiendum » ; V.2 (133) : « de tertio in tertium diem ut colera, que movetur de tertio in tertium diem » (134) : « sive de quarto in quartum diem ut melancolia, que sic in corpore movetur ».

⁸¹ Sur ce thème, cf. Ricklin, « Conceptions of Time ». Dans son analyse du temps médical, Ricklin laisse

susceptibilité du corps à certaines maladies) change avec les saisons, et que les humeurs varient durant la journée selon des cycles de six heures⁸². Dans le domaine du diagnostic, du pronostic, et du traitement, être attentif au rythme est primordial. Avec les urines, le rythme du pouls constitue l'outil diagnostique principal, même si, dans l'absence de moyens de mesure [305] fiables, le médecin doit se contenter d'une appréciation qualitative (régulier ou irrégulier, rapide ou lent, fort ou faible)⁸³. Savoir mesurer le temps avec précision est en revanche très important pour les maladies aiguës, le champ de la pratique médicale auquel les exemples d'Urso font référence. Il existe ainsi une littérature de courts traités sur le pronostic, les jours critiques et les fièvres qui a pour but d'aider le médecin dans la pratique de son art. Malgré le mépris qu'Urso manifeste pour la *practica*, son système se nourrit de cette dimension de la médecine⁸⁴.

La crise renvoie à l'idée, introduite par Hippocrate et développée par Galien, selon laquelle les maladies aiguës poursuivent une évolution en quatre phases : début, augmentation, sommet (crise) et déclin. La crise est le point tournant, où la maladie évolue vers la guérison ou vers la mort. Dans la médecine

toutefois de côté les calendriers des jours critiques et les fièvres intermittentes, les domaines de la médecine salernitaine qui attribuent le plus d'importance au rythme et à la nécessité de compter le temps avec précision et auxquels Urso renvoie lui-même.

⁸² La théorie de la variation quotidienne des humeurs, selon des cycles de six heures pour chacun d'entre elles, remonte à la médecine tardive, postérieure à Galien. Cf. J. Jouanna, « La théorie des quatre humeurs et des quatre tempéraments dans la tradition latine (Vindicien, Pseudo-Soranos) et une source grecque retrouvée », *Revue des études grecques*, 118 (2005), 138-67. Dernière mise au point : J. Jouanna et K.-D. Fischer, « Chronobiologie dans la médecine tardive. La variation quotidienne des quatre humeurs : nouveaux témoignages grecs et latins », *Galenos*, 1 (2007), 175-86. La théorie a, par exemple, été reprise par Maurus de Salerne, cf. Ricklin, « Conceptions of Time », 450-51 et L. Moulinier, « La science des urines de Maurus de Salerne et les *Sinthomata magistri Mauri* inédits », dans *La scuola medica salernitana*, 268-69, qui la présentent comme une innovation.

⁸³ Néanmoins, les traités de sphygmologie développent des classifications des types de pouls très complexes. Cf. N. Siraisi, *Medicine and the Italian Universities. 1250-1600*, Leiden 2001, chapitre 6. Dans le prologue du *De commixtionibus*, Urso signale qu'il a lui-même rédigé un *De pulsibus*, qui pourrait être le *De noticia pulsuum* dans Ms. Città del Vaticano, BAV, Pal. lat. 1146 (F. Wallis, s.v. « Urso », 500).

⁸⁴ Le lien fort entre la chronobiologie médicale pratique et le *De commixtionibus elementorum* est encore confirmé par le contexte codicologique. Dans deux des quatre manuscrits transmis (R et O, cf. *infra*, note 93), ainsi que dans un manuscrit perdu, l'œuvre est suivie par des traités sur les jours critiques. Cf. Stürner, 14.

galénique, la notion de crise est intimement liée à celle des jours critiques. Les traités sur les jours critiques établissent des calendriers complexes qui suivent l'évolution des maladies, en fixant des jours pertinents : jours critiques, c'est-à-dire, susceptibles d'apporter la crise (au 7^e, 14^e, 20^e ou 21^e jour depuis le début de la maladie), mais aussi des jours indicateurs, qui annoncent la crise, ainsi que des jours dits « vacants », jours où le médecin peut intervenir⁸⁵. Le médecin doit donc noter le moment de l'apparition des différents signes avec précision et calculer leur périodicité afin d'établir le début et le stade de l'évolution [306] de la maladie. En repérant les signes annonciateurs, il peut déterminer les moments où il faut administrer des purges, des saignées ou des médications, afin de préparer au mieux la force naturelle du corps pour le combat décisif contre la maladie lors de la crise⁸⁶.

Face aux fièvres intermittentes, le médecin doit non seulement tenir compte des jours critiques, mais aussi du rythme propre de la maladie. La fièvre, rappelons-le, constitue, dans la médecine pré-moderne, une catégorie particulière de maladies aiguës — celles qui touchent l'ensemble du corps — plutôt qu'un symptôme. Les fièvres se différencient selon leur cause (fièvres putrides, par exemple) et selon leur temporalité : éphémères, continues ou intermittentes. Dans ces dernières, une sous-catégorie des fièvres putrides, les attaques fébriles interviennent selon des cycles réguliers, entrecoupés d'intervalles où la température retombe. Il est habituel de distinguer entre la fièvre quotidienne, la fièvre tierce et la fièvre quarte, caractérisées, respectivement, par des cycles de 24, 48 et 72 heures. Des formes combinées de deux ou plusieurs fièvres identiques ou différentes sont également possibles, conduisant à des rythmes plus complexes, avec, notamment, la

⁸⁵ Pigeaud, *La crise*, Paris 2006 ; A. Debru, « Crise », *Dictionnaire de la pensée médicale*, D. Lecourt (dir.), Paris 2004, 297-99. Pour la théorie au Moyen Âge, cf. D. Jacquart, « Le temps médical au Moyen Âge, ou l'introuvable précision », *Bibliothèque de l'École des chartes*, 157 (1999), 157-70. Urso a, selon ses propres dires dans le prologue du *De commixtionibus*, composé un *De creticis diebus*. Stürner, 14 soulève l'hypothèse que l'anonyme *De diebus creticis* contenu aux fol. 35v-83v du manuscrit Oxford, Bodleian Library, Digby, 161, et qui y suit le *De commixtionibus elementorum*, pourrait être cette œuvre perdue.

⁸⁶ La doctrine hippocratique-galénique de la crise et des jours critiques, qui se fonde sur un mélange d'observations et de considérations numérologiques et/ou astrologiques, coexiste avec d'autres croyances concernant des jours, où les saignées et les purgations sont à éviter. Cf. H. Lange, « 'Jours critiques', 'jours funestes', 'jours de Tycho Brahé' : la réception en Scandinavie d'une ancienne croyance » dans *Comprendre et maîtriser la nature au Moyen Âge. Mélanges d'histoire des sciences offerts à Guy Beaujouan*, Genève 1994, 285-310.

possibilité de plusieurs attaques fébriles le même jour⁸⁷.

Selon l'explication galénique, les fièvres intermittentes sont dues à l'accumulation, le déplacement, et l'expulsion d'humeurs putréfiées. Le rythme de ces mouvements est déterminé par la quantité, et surtout par le type d'humeur impliquée : flegme/quotidien ; bile jaune/tierce ; bile noire/quarte⁸⁸. Ces correspondances classiques se [307] retrouvent dans les textes sur les fièvres qui circulent à Salerne. Dans ses *Regulae urinarum* (dont la deuxième partie se présente comme un traité sur les fièvres), Maurus fournit un exposé particulièrement développé de la théorie⁸⁹.

Urso critique, de manière quelque peu allusive, l'explication humorale des rythmes. Selon lui, on l'a vu, ce n'est pas le type de matière, mais le motif des éléments dans le mélange qui crée la périodicité des processus biologiques⁹⁰. Il accuse les partisans de l'explication galénique des fièvres intermittentes de confondre vitesse et rythme. Sûrement un processus qui a lieu tous les trois jours est plus rapide qu'un processus qui se répète tous les mois. Il est donc erroné d'attribuer le premier à la domination de la terre (l'élément qui correspond à la bile noire), alors qu'il s'agit de l'élément que la nature a le plus de difficulté à mettre en branle. L'élément dominant n'est responsable que de la vitesse globale des processus biologiques. Il permet d'expliquer qu'un processus est journalier plutôt qu'annuel,

⁸⁷ Par exemple, dans le cas d'une fièvre quotidienne et une fièvre tierce, le patient souffrira deux attaques le premier jour, une attaque le deuxième jour, puis deux attaques le troisième jour (comme au premier jour), etc. Cf. R. Wittern, « Die Wechselfieber bei Galen », *History and Philosophy of the Life Sciences*, 11 (1989), 3-22 ; I. M. Lonie, « Fever Pathology in the Sixteenth Century: Tradition and Innovation », dans *Theories of Fever from Antiquity to the Enlightenment*, W. F. Bynum et V. Nutton (éds), London 1981, 19-44 (Medical History, Supplement, 1).

⁸⁸ Selon Galien, la différence entre les fièvres putrides continues et intermittentes réside dans le fait que les humeurs s'accumulent dans les premières *intra vasa* tandis que dans les fièvres intermittentes, elles se trouvent *extra vasa*. Cf. Lonie, « Fever pathology », 29.

⁸⁹ Maurus, *Regulae urinarum* (éd. S. De Renzi, *Collectio salernitana*, vol. 3, 2-51). Voir aussi Archimatheus, *Glossae in Isagogas Johannitii*, ad 42 (éd. H. Grensemann, téléchargeable sur www.uke.de ; mot-clé Salerno-Projekt). La théorie des correspondances entre rythme et humeur se retrouve dans l'*Isagoge* de Johannitius, 42-44 (éd. G. Maurach, *Sudhoffs Archiv*, 62 [1978], 160-61). Cependant, les rythmes des fièvres ne jouent pas de rôle significatif dans le *Tractatus de febribus* de Johannis Afflacijs (éd. S. De Renzi, vol. 2, 737-68) et dans le très diffusé *Liber februm* d'Isaac Israeli (éd Isaac Israeli, *Opera omnia*, Lyon 1515).

⁹⁰ *Supra*, note 47.

mais n'établit pas la différence entre un rythme ternaire et quaternaire.

Il est vrai que les corrélations entre le type d'humeur et la périodicité de la fièvre paraissent arbitraires⁹¹. La pathologie humorale est peu adaptée aux maladies qui présentent une évolution clinique régulière. La notion ursonienne de motif, séquence de points actifs et inactifs a plus de force explicative.

Malgré sa critique de la théorie classique des fièvres, la chronobiologie médicale a servi de modèle pour Urso. On ne peut qu'être frappé par la similitude entre les calendriers des jours critiques et des fièvres, avec leur lot de jours vacants ou à température normale, d'un [308] côté, et les motifs des éléments avec leurs espaces vides, de l'autre. La typologie ursonienne des rythmes biologiques (notamment la distinction entre l'action qui se répète durant plusieurs unités de temps successives, et la répétition au sein d'une même unité de temps) est dictée par la distinction entre fièvres intermittentes simples et composées. Il semble également probable que l'idée d'un lien de cause à effet entre la discontinuité spatiale (des humeurs) et la discontinuité temporelle (des attaques de fièvre) — au cœur de l'explication galénique des fièvres intermittentes — a préparé l'esprit d'Urso à formuler le rapport entre rythme temporel et la structure des mélanges comme un principe général régissant tous les processus biologiques.

Selon ses propres dires, Urso écrivit le *De commixtionibus elementorum* pour être utilisé dans l'enseignement⁹². Cette volonté semble toutefois être restée lettre morte. Les manuscrits du *De commixtionibus elementorum* datent tous du XIV^e siècle, ou de l'extrême fin du XIII^e siècle⁹³, témoignant d'un certain intérêt pour

⁹¹ Dans les *Questiones salernitaines* on trouve toutefois l'idée d'une analogie entre l'ordre de la variation des humeurs dans la journée et la périodicité de l'effet produit par l'humeur, cf. *infra* 309-10.

⁹² *DCE*, prologue (éd., 38) : « [...] tamen sociorum precibus intuitu caritatis parere volens [...] naturalium rationum stipatus caterva arduum opus theorice Ursus audax aggredior ». Même s'il s'agit d'un topos, un autre passage confirme qu'Urso vise le public des écoles : *DCE*, V.4 (éd., 147) : « Ne forte iteratione multiplici commixtionum similium et tediosa operis prolixitate tam docenti quam discenti fastidium generemus [...] ».

⁹³ Cf. Stürner, 13-15 :

(R) Roma, Bibl. angelica, 242 (fin XIIIe-début XVe).

(V) Città del Vaticano, BAV, Barb. lat. 302 (XVe, peut-être encore XIIIe, provenance italienne).

(O) Oxford, Bodleian Library, Digby 161, (XVe, anglais). La place réservée aux tables n'a pas été remplie.

l'œuvre d'Urso dans des milieux savants longtemps après l'éclipse de Salerne⁹⁴. Cependant, Urso ne devint jamais une référence pour les médecins scolastiques [309] de Montpellier, de Bologne ou de Paris. Dans le domaine de la combinatoire, Urso ne semble pas non plus avoir trouvé d'émules⁹⁵.

Le *De commixtionibus elementorum* eut, néanmoins, une certaine influence sur la philosophie naturelle et la médecine des décennies suivant sa rédaction. Témoignant de la diffusion de la médecine salernitaine dans le Nord de l'Europe, les collections des *Questions salernitaines* portent la trace évidente de la théorie du mélange exposée dans le *De commixtionibus elementorum*⁹⁶. Cependant, comme nous allons le voir, les aspects les plus originaux du système ursonien n'y trouvent qu'un écho partiel et superficiel.

Plusieurs questions reprennent la tripartition des éléments et la chaîne des éléments. La solidité et résistance légendaires du bois d'ébène et de l'aimant sont par exemple attribuées à la domination, dans ces substances, des éléments lourds selon leur forme inférieure⁹⁷. Les *Questions salernitaines* ne manifestent toutefois aucun

(C) Cambridge, Trinity College, 1154 (ca. 1400, peut-être flamand, mais en 1421 déjà chez les dominicains de Londres).

En outre, comme l'indique l'index au début du manuscrit, Oxford, Bodleian Library, Digby 192 (XIV^e siècle) semble autrefois avoir également contenu le *De commixtionibus*, cf. Stürner, 15. Stürner signale un second manuscrit perdu : Oxford, Oriel College, 28. Cependant, la partie qui a été découpée dans ce manuscrit se trouve aujourd'hui dans le manuscrit O. Il ne s'agit donc pas d'une copie supplémentaire du *De commixtionibus elementorum*.

⁹⁴ Voir aussi M. van der Lugt, « Aristotle's Problems in the West : A Contribution to the Study of the Medieval Latin Tradition », dans *Aristotle's Problems in Different Times and Tongues*, P. De Leemans et M. Goyens, Leuven 2006, 71-112, ici 87.

⁹⁵ Raymond Lull, qui plaça les mécaniques combinatoires au centre de son système philosophique, s'inspira très vraisemblablement directement de sources arabes. Cf. D. Urvoy, « Sur un aspect de la combinatoire arabe et ses prolongements en Occident », *Arabica*, 39 (1992), 25-41, ici 38-41. Sur le rôle et fonctionnement des calculs combinatoires chez Lull, voir A. Bonner, *The Art and Logic of Ramon Llull. A User's Guide*, Leiden 2007, 142-46 ; 287-91.

⁹⁶ Voir les citations et allusions répertoriées par Lawn, *Prose Salernitan Questions*, 401-2.

⁹⁷ *Prose Salernitan Questions*, éd. Lawn, B 121 (bois d'ébène) et N 21 (aimant). Le *DCE* n'est pas explicitement cité. La question N 8 renvoie à la même théorie, pour expliquer l'emplacement des semences dans les fruits. Le *DCE* est utilisé, ainsi qu'Isaac Israeli qui est explicitement cité. La collection B (Oxford, Bodleian, Auct. F.3.10) a été rédigée par un auteur anglais vers 1200. La collection N (Paris, BNF, lat. 18081) a été recopiée vers 1230-40, probablement à Paris (cf. Lawn, xi-xii).

intérêt pour le concept ursonien des conjonctions des douze espèces élémentaires.

Le problème de la durée et fréquence des processus biologiques fait l'objet de plusieurs questions. L'une d'entre elles concerne le chant périodique du coq (toutes les trois heures, selon l'auteur de la question, plutôt que trois fois par jour et trois fois par nuit, comme l'intitulé de la question reprenant Pline)⁹⁸. L'auteur adapte l'idée ursonienne que la qualité plus ou moins grosse ou subtile de la [310] matière détermine la rapidité ou la lenteur relative des processus biologiques, en ajoutant l'heure comme l'unité de temps la plus brève⁹⁹. Cependant, pour expliquer le type de rythme, il abandonne Urso et embrasse, en revanche, l'explication humorale traditionnelle des fièvres — théorie qu'il applique à tous les cycles biologiques — tout en la combinant avec la variation diurne des humeurs. Les organismes qui abondent en bile jaune, comme le coq, sont caractérisés par des rythmes en trois temps, parce que la bile est la troisième humeur à être générée dans le corps¹⁰⁰.

D'autres questions recourent, comme l'a déjà signalé Thomas Ricklin¹⁰¹, à des schémas explicatifs complètement différents. Pour Urso, on l'a vu, le lionceau s'anime au bout de trois jours après sa naissance et le chiot ouvre les yeux au bout de neuf jours, parce que la première action repose sur la propriété d'une conjonction de trois espèces et la deuxième sur une conjonction de neuf espèces. Les *Questions salernitaines*, en revanche, attribuent l'état inanimé du petit lion et la cécité du chiot à la viscosité de leur humidité naturelle qui bloque la circulation des esprits vitaux et visuels. Sous l'effet des lèchements de ses parents les pores et les nerfs du lionceau s'ouvrent, permettant le passage des esprits. Le lait maternel et l'air

⁹⁸ *Prose Salernitan Questions*, N. 59 : « Quare gallus ter in die, ter in nocte cantat, et quare antequam cantet concutit alas ? [...] Sed nobis videtur quod non solum ter in die et ter in nocte, sed pluribus horis moveatur ad cantum ; unde talem assignamus solutionem » (éd. Lawn, 314-15).

⁹⁹ Le système d'Urso commence par le jour, plutôt que par l'heure, parce que le jour est l'unité de temps fondamentale dans la théorie des fièvres et des jours critiques. Prisonnier du système quaternaire, Urso ne pouvait intégrer l'heure à son système, à moins d'abandonner une autre unité de temps.

¹⁰⁰ *Prose Salernitan Questions*, N 59 : « Sicut quatuor sunt elementa in elementatis et obtinent dominium, et sic et humores quatuor singulis horis determinatis dominantur, in quibusdam et magis colera, in quibusdam et magis melancholia, et sic de aliis. Colera autem in generatione humorum tertium locum obtinet. Inde est quod de tertio in tertium suum insultum facit, quia proprietatem quam contrahit a sui origine exsequitur in sui actione. Eodem modo de melancholia » (éd. B. Lawn, 315).

¹⁰¹ Ricklin, « Conceptions of Time », 457.

ambient ont un effet analogue dans le cas du chien¹⁰². L'idée d'une structure ou substrat matériel qui code le rythme temporel a été totalement abandonnée.

Cependant, ces divergences reflètent, au moins en partie, un changement de direction d'Urso lui-même. Les *Gloses* sur ses propres *Aphorismes*, sa dernière œuvre connue, sont animées de la même ambition de découvrir la nature des choses que le *De commixtionibus*. [311] On y trouve souvent les mêmes exemples tirés du monde animal, minéral et végétal. Urso y renvoie souvent à son *De commixtionibus*. Néanmoins, le mélange des éléments ne constitue plus, ici, le principe explicatif unique, ni même dominant. Urso privilégie désormais la physiologie des esprits et le concept de pores¹⁰³. Le *De commixtionibus elementorum* marque ainsi le sommet et la fin de la réflexion des médecins salernitains sur les éléments.

A partir du début du XIII^e siècle, Salerne perdit rapidement de l'importance comme centre médical. L'*Isagoge* et les autres œuvres gréco-arabes que les salernitains avaient mis au cœur de l'enseignement de la médecine restèrent fondamentaux¹⁰⁴. Cependant, l'assimilation du *Canon* d'Avicenne et des *libri naturales* d'Aristote transforma profondément la médecine théorique, et plus particulièrement la théorie de la matière, rendant les contributions des médecins de Salerne dans ce domaine obsolètes¹⁰⁵. De plus, même si les médecins continuèrent, dans leurs commentaires sur le *Canon* et sur l'*Isagoge*, à disserter sur les éléments, le lien entre cosmologie physique et médecine du corps se distendit. Malgré la fascination nouvelle, chez certains médecins, pour l'astrologie et pour l'alchimie, l'utilisation de ces disciplines en médecine ne fut jamais acceptée par tous¹⁰⁶.

La chronobiologie constitua l'un des terrains où se définirent les rapports

¹⁰² *Prose Salernitan Questions*, B 58, B 59 et N 66.

¹⁰³ Sur ce changement, voir aussi Stürner, 27-30, qui suggère, de manière convaincante, que cette différence d'approche tient en partie au fait qu'Urso traite dans les *Aphorismes* également du rapport entre le corps et l'âme, un thème peu présent dans le *De commixtionibus*.

¹⁰⁴ Elles forment ce qu'on appellera plus tard l'*Articella*. Les encyclopédies médicales traduites par Constantin l'Africain, le *Pantegni* et le *Viaticum*, perdent cependant de l'importance.

¹⁰⁵ Sur ce point, voir Jacquart, « Minima », 55-56.

¹⁰⁶ Sur les rapports complexes entre astrologie et médecine scolastique, cf. D. Jacquart, *La médecine médiévale dans le cadre parisien (XIV^e-XV^e siècles)*, Paris 1998, 448-65. Pour l'alchimie, *ibid.*, 488-500 et *Alchimia e medicina nel Medioevo*, C. Crisciani et A. Paravicini Bagliani (éds), Firenze 2003.

complexes entre médecine et astrologie¹⁰⁷. Les partisans d'une explication astrologique des jours critiques pouvaient s'appuyer sur l'autorité de Galien. Pour combattre les croyances numérogiques, le médecin de Pergame avait admis, fût-ce des bouts des [312] lèvres, que les maladies aiguës suivent le cours de la lune et également fait référence aux horoscopes des patients¹⁰⁸. Pour ceux qui furent le plus ouverts à l'astrologie, la prise en compte des mouvements inéluctables des astres promettait d'introduire plus de certitude en médecine. L'astrologie semblait permettre une meilleure prévision des jours critiques, tout en fournissant une explication plus convaincante de la périodicité des attaques fébriles que la théorie humorale traditionnelle¹⁰⁹. D'autres médecins, tout aussi insatisfaits par l'explication humorale des fièvres intermittentes et des jours critiques, attribuèrent ces rythmes à une cause occulte dans les humeurs¹¹⁰. Cependant, ces explications alternatives rencontrèrent à leur tour de nombreuses critiques¹¹¹.

Jacques Despars les rejeta ainsi l'une et l'autre, tout en identifiant, comme l'avait fait Urso, les faiblesses de l'explication humorale. Le médecin parisien finit par avouer que la cause véritable de la périodicité des fièvres lui échappait. Plutôt que de recourir à des théories fantaisistes, le médecin doit assumer son ignorance¹¹². Insérant plusieurs exemples médicaux dans une longue et énergique réfutation de l'astrologie, Nicole Oresme se rangea, pour sa part, plutôt du côté de Galien, tout en renvoyant à un principe d'ordre naturel qui régit chaque chose et en détermine les propriétés. Tout comme la nature forme les membres du corps selon une organisation fixe — une tête, deux mains, etc. — la matière des différentes humeurs est naturellement conçue et ordonnée de manière à conduire à tel ou tel

¹⁰⁷ Les médecins prennent également conscience du décalage entre la méthode des médecins et des astronomes pour mesurer le temps. Sur ce point, cf. Jacquart, « Le temps médical au Moyen Âge » et Ead., *La médecine médiévale*, 460-61.

¹⁰⁸ Galien, *De criticis diebus*, III.3. Cette mention de l'astrologie est marginale dans l'œuvre de Galien. Cf. Jacquart, « Le temps médical au Moyen Âge », 164.

¹⁰⁹ Par exemple, Pietro d'Abano, *Conciliator*, diff. 88 (éd. Venezia 1565) et les anonymes et bien diffusées *Aggregationes de crisi et criticis diebus* (C. O'Boyle, *Medieval Prognosis and Astrology: A Working Edition of the Aggregationes de crisi et criticis diebus: with Introduction and English Summary*, Cambridge 1991).

¹¹⁰ Cf. Lonie, « Fever pathology », 29-30.

¹¹¹ Cf. Lonie, *ibidem*, 28-35 (surtout pour l'Époque moderne) et Jacquart, *La médecine médiévale*, 459 et 464. Je dois les exemples de Jacques Despars et de Nicole Oresme au livre de D. Jacquart.

¹¹² Cf. Jacquart, *La médecine médiévale*, 464.

rythme. Les jours critiques se présentent selon des cycles déterminés, parce que la matière mise en mouvement est ainsi disposée. Poser la question de la cause des rythmes est comme demander pourquoi le majeur est plus grand que les autres doigts¹¹³. Oresme partagea avec [313] Urso l'idée d'une sorte de « programme » dans la matière. Cependant, ce principe d'organisation échappe, selon lui, à l'analyse, alors que le maître de Salerne avait, avec son concept de conjonction et de motif, essayé de déchiffrer le code caché de cet horloge biologique avant la lettre. A la fin du Moyen Âge, deux des esprits les plus aigus de la science médiévale, Jacques Despars et Nicole Oresme, percevaient ainsi les rythmes biologiques comme un problème insoluble qu'il serait vain de mesurer. Le *De commixtionibus* reste sinon une bizarrerie, en tout cas une virtualité qu'Urso aura été le seul à parcourir.

¹¹³ Nicole Oresme, *Quaestio contra divinatores horoscopios* (éd. S. Caroti, *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Âge*, 43 [1976], 201-310, ici 305-06) : « De hoc autem alias loquar, unum tamen hic dico : quod omnium rerum quarumcumque est positus terminus sue magnitudinis, seu virtutis, sue operationis et sue durationis. Et non loquor hic de Deo glorioso. Et ad propositum dico quod sicut natura ordinate et terminate, nisi impedita agit et format membra, ita quod unum caput, duas manus, quinque digitos, etc., et ita in plantis et aliis quibuscumque, ita etiam dico quod unus est morbus, qui continue affligit, alius qui forte semel in anno aut bis ut epidemia aut etc., alius qui quolibet mense, alius qui cotidie, alius qui de tertio in tertium, alius qui etc. Et si queras causam quare ista materia movetur et affligit de tertio in tertium, respondeo quod agens hoc non est ita forte quod illud faciat cotidie, sive cause ad hoc non sunt disposite ; oportet ergo nimis singulariter descendere qui de omnibus talibus vellet reddere causam singularem. Sicut quero a te quare medius digitus est longior aliis, et non sunt equales ? Sicut ergo homines, plante et alie substantie et qualitates terminate et ordinate fiunt, ita dico quod morbi et cetere actiones, quecumque sint ; istis autem presuppositis, non est difficile reddere causam secundum medicos de diebus criticis in diversis morbis, quia diversorum morborum materie sunt diverse, vel loca et motus sunt diversi etiam, et non fiunt dies critici, seu crisis non fit nisi quando materia movetur, ut in loco allegato dicit Galienus ». Voir aussi l'analyse de Jacquart, *La médecine médiévale*, 459.

<i>Espèce</i>	<i>Elément</i>	<i>Unité du rythme (vitesse globale)</i>
Léger, subtil, centrifuge		
1 Superius		
2 Medius	Feu	Jour
3 Inferius		
<hr/>		
4 Superius		
5 Medius	Air	Semaine
6 Inferius		
<hr/>		
7 Superius		
8 Medius	Eau	Mois
9 Inferius		
<hr/>		
10 Superius		
11 Medius	Terre	Année
12 Inferius		
Lourd, gros, centripète		

Fig. 1 : La chaîne des espèces des éléments selon Urso de Salerne

[315]

1	Media etia	1	Media etia	1	Media etia	1	Media etia
ii		ii		ii		ii	
iii		iii		iii		iii	
iiii		iiii		iiii		iiii	
v		v		v		v	
a	Media etia	a	Media etia	a	Media etia	a	Media etia
b		b		b		b	
c		c		c		c	
d		d		d		d	
e		e		e		e	
f	Media etia	f	Media etia	f	Media etia	f	Media etia
g		g		g		g	
h		h		h		h	
i		i		i		i	
k		k		k		k	

Fig. 2 : Table des conjonctions moyennes à un seul intervalle (Urso de Salerne, *De commixtionibus elementorum* ; Città del Vaticano, BAV, Barb. lat. 302, fol. 34r).

[317]

advarias opacoēs ¶ Et hec ē
 tabula singularis cōiūctōis et
 mediate tantū p̄dictis mois
 variata. Que sequitur

I	I	·	v	I	η	Otād
ii	I	·	iiij	η		est q
iii	η	·	iii	iii		Acā
iiii	i	·	vi	i		tahū ul
v	I	·	v	η		mediatū
vi	iii	·	iii	iii		cōiūctōm
·	·	·	·	·	·	varie sūt
vii	I	·	viii	I		manēis
viii	η	·	vii	η		Quā alia
ix	iii	·	vi	iii		ē singlar
x	iii	·	v	iii		alia bipt
·	·	·	·	·	·	ta alia tri
xi	I	·	x	I		partita
xii	η	·	ix	η		alia quāq
xiii	iii	·	viii	iii		ptita ¶ In
xiiii	iii	·	vii	iii		gularis ē
xv	v	·	vi	v		quā clemta
·	·	·	·	·	·	cad'ma

Fig. 4 : Table des conjonctions moyennes à un seul intervalle (Urso de Salerne, *De commixtionibus elementorum* ; Cambridge, Trinity college, 1154, fol. 118r).

[318]

uigatur alyis duob? quatu
or medijs. quater. Et si quis
medijs bis quinto uaria. Et in
gatur vnu duob? medijs. e.
Et ad de alijs duob? simili. co
iuncto vna e tm. quoz pdicta
mo ipa natue ad suos moty
exequidos uariantur. Ne for
te ita ratione multipha qm
cone simili. y tediola palyxi
tate opis. tam docenti. quam
dissenti. falsum quemus omis
modos conmixcomi naturaliu p
tablas assignom? ai expcedon
cu qmcomi explata assigna
coe sequencia ualeat. tuciri. p
us tu manere articulu speru
elementoru nre dilite qsidacois
te scbam? Cui? artificiosa opu
tate quib? modi conmixcomis
tucisse manifestu est. On qua
conmixcomis modi uan. paua. a?
nulli repiri poterunt. Et
Autem duralis amputatio
nis elementorum articulus
in sublequenti pagina hoc
modo designatus. Hec
autem tabula sequens. et du
phas conmixcomis elementorum.

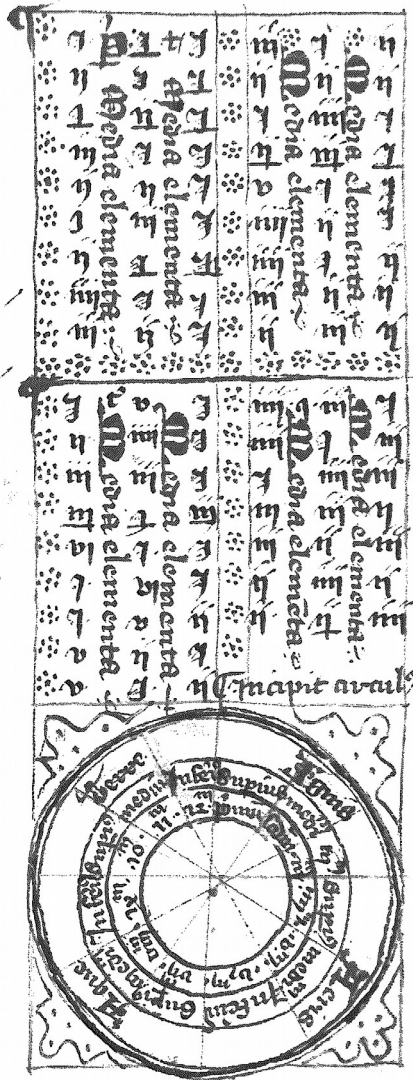


Fig. 5 : Tables des conjonctions moyennes à deux intervalles et roue des espèces élémentaires (Urso de Salerne, *De commixtionibus elementorum* ; Cambridge, Trinity college, 1154, fol. 121r).

The image shows two pages from a medieval manuscript, folios 121v and 122r. Each page contains a large table of conjunctions. The tables are organized into rows and columns. Many of the rows are headed by the phrase "Media elementa". The columns contain numbers, likely representing intervals or conjunctions. Marginal notes are written in a Gothic script around the tables. The text is dense and characteristic of medieval Latin manuscripts.

Fig. 6 Tables des conjonctions à trois, quatre et cinq intervalles (Urso de Salerne, *De commixtionibus elementorum* ; Cambridge, Trinity college, 1154, fol. 121v-122r).

[320]

Exemples des calculs combinatoires

1) *Naturales coniunctiones*

Entre 2 et 12 espèces voisines actives (total : 66).

Exemple A

4 espèces voisines ; motif 1111.

1-2-3-4 (sup. ignis ; med. ignis ; inf. ignis ; sup. aeris)

2-3-4-5

3-4-5-6

4-5-6-7

5-6-7-8

6-7-8-9

7-8-9-10

8-9-10-11

9-10-11-12

Total : 9

2) *Accidentales coniunctiones*

Plusieurs espèces actives, séparées par une ou plusieurs espèces intermédiaires inactives (total : 90).

Exemple B

2 espèces intermédiaires, 2 espèces actives ; motif : 1001.

1-4 (sup. ignis ; sup. aeris.)

2-5

3-6

4-7

5-8

6-9

7-10

8-11

9-12

Chronobiologie, combinatoire et conjonctions élémentaires

Total : 9

Exemple C

2 espèces intermédiaires, 3 espèces actives ; motif : 1001001.

1-4-7

2-5-8

3-6-9 [321]

4-7-10

5-8-11

6-9-12

Total : 6

3) *Coniunctiones medii*

Plusieurs espèces actives, en partie voisines, en partie séparées par une ou plusieurs espèces inactives.

Exemple D

3 espèces actives, une espèce intermédiaire.

Définition :

« Aliquando enim trium elementorum coniunctio in elementato habet effectum ita tamen, quod illorum trium duo proxima natura iunguntur ex accidenti alii elemento distanti naturaliter ab altero duorum predictorum unius elementi mediatione loco tertio secundum naturalis ordinis positionem. Et hec coniunctio recta et reciproca numeratione decem et octo modis variatur » (éd. Stürner, 136)

motif 1101

1-2-4

2-3-5

3-4-6

4-5-7

5-6-8

6-7-9

7-8-10

motif alternatif 1011

1-3-4

2-4-5

3-5-6

4-6-7

5-7-8

6-8-9

7-9-10

La misura – Measuring, Micrologus. Natura, scienze e società medievali, 19, 2011, p. 277-323.

Chronobiologie, combinatoire et conjonctions élémentaires

2-4-7	2-5-7
3-5-8	3-6-8
4-6-9	4-7-9
5-7-10	5-8-10
6-8-11	6-9-11
7-9-12	7-10-12

Total : 14

Exemple F

Coniunctio bipartita avec 5 espèces actives, dont 2 fois 2 voisines et avec deux intervalles de 1.

Définition :

« Multotiens accidit, ut quinque elementa habeant effectum in corpore, quorum duo iuncta distant ab aliis duobus naturaliter iunctis uno medio, eademque duo media iunguntur uni elemento similiter uno medio. Que coniunctio duodecim [...] » (éd. Stürner, 146). [323]

motif 1101101	motifs alternatifs possibles :
1-2-4-5-7	1101011
2-3-5-6-8	1011011
3-4-6-7-9	
4-5-7-8-10	
5-6-8-9-11	
6-7-9-10-12	
Total : 6	

A partir de la table (cf. Annexe, figures 3 et 5 et Stürner, 149) on n'obtient que le motif principal et un seul motif alternatif

II	II	I	1101101 (ordre de la définition)
II	I	II	1101011

Exemple G

Coniunctio bipartita avec 5 espèces actives, dont 3 voisines et avec un intervalle de 4 et un intervalle de 1.

Chronobiologie, combinatoire et conjonctions élémentaires

Définition :

« Quandoque illa tria [species] iunguntur quarto quatuor mediis, et quartum quinto uno medio, et tunc coniunctio sexies » (éd. Stürner, 146)

motif 1110000101	motifs alternatifs possibles :
1-2-3-8-10	1110100001
2-3-4-9-11	1000011101
3-4-5-10-12	1000010111
Total : 3	1011100001
	1010000111

Urso n'utilise qu'un seul de ces cinq motifs alternatifs dans son calcul.

A partir de la table (cf. Annexe, figures 3 et 5 et Stürner, 149) on obtient

III	I	I	1110000101 (ordre de la définition)
			1110100001
I	III	I	1000011101
			1011100001

Mais la table omet

I	I	III	1000010111
			1010000111