



## QUI ÉTAIT ABU AL HASSAN IBN ALI IBN AN NAFIS

(1210-1288)

Amor CHADLI

E-mail : [amorchadli@yahoo.fr](mailto:amorchadli@yahoo.fr)

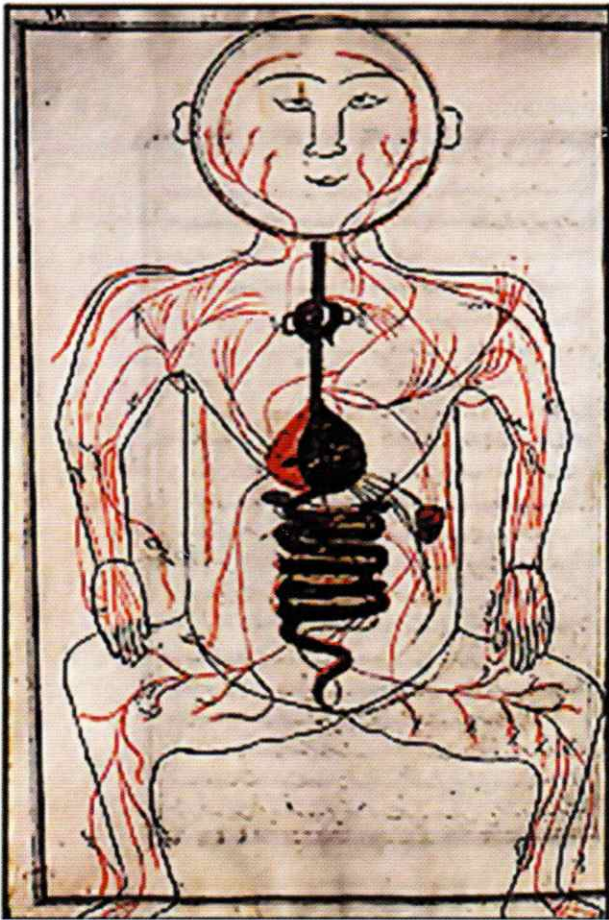
### Ibn an Nafis et la découverte de la circulation du sang

Abu Al Hassan Ibn Ali Ibn an Nafis est né à Al-Karash, près de Damas (Syrie) en 1210. Il fit ses études médicales à l'hôpital an Nûrî qui disposait d'une très riche bibliothèque. Il eut pour maître Muhyî eddîn edakhwâr, connu pour ses travaux en ophtalmologie et pour compagnon d'études Ibn Abi Usaybia, le grand historien de la médecine. Il exerça d'abord à Damas puis, vers l'âge de trente ans, s'installa au Caire sur l'invitation du sultan al Kâmil pour exercer à l'hôpital an Nâsirî, l'établissement de soins et d'enseignement le plus réputé d'Orient. Il y forma de nombreux élèves et en devint le médecin-chef. En 1284, il quitta cet hôpital pour diriger le nouvel hôpital al Mansûrî. Il décéda en décembre 1288 au Caire, après avoir légué ses biens et sa bibliothèque à cet hôpital.

Écrivain de talent, il laissa des ouvrages de théologie et de philosophie ainsi que de nombreux traités médicaux, notamment le *Kitâb al-shâmil fî l-sinaa al-tibbiya* (Livre complet de l'art médical) qu'il s'était proposé de rédiger en trois cents volumes, mais dont il ne réalisa que quatre-vingts. Ibn an Nafis commenta les livres d'Hippocrate ainsi que le *Canon* d'Avicenne qu'il dissocia en deux ouvrages, le premier, le *Mûjaz fî l-tibb* (Abrégé de médecine), traitant de la pratique médicale, le second, le *Sharh tashrih al-Qânûn* (Commentaire de l'anatomie du Canon), traitant uniquement d'anatomie.<sup>1</sup> Ce n'est qu'en 1924 qu'un étudiant égyptien en médecine, dans sa thèse présentée à Fribourg en Allemagne, attira l'attention sur la découverte d'Ibn an Nafis.

Ibn an Nafis fut tout autant médecin, philosophe, linguiste et juriste. Épris de science, il organisait chez lui des débats et se distinguait par un savoir très large et une grande indépendance d'esprit. Il estimait que rechercher le savoir uniquement dans les livres des Anciens était loin d'être suffisant. Ce sont ces qualités qui lui ont permis de transgresser les dogmes de l'époque en matière de circulation du sang.

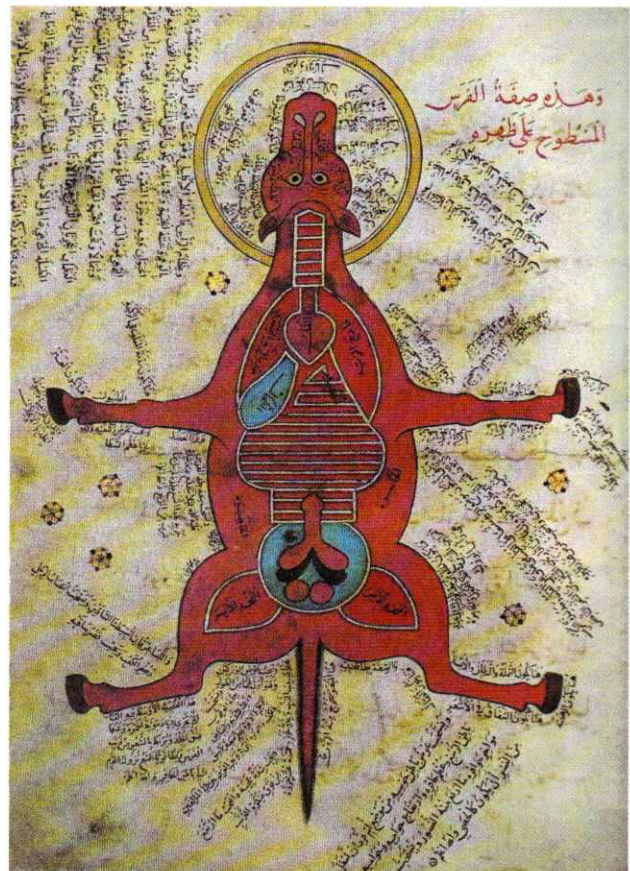




Pour Galien, le cœur était formé de deux compartiments bien distincts, un ventricule droit en rapport avec les veines et un ventricule gauche en rapport avec les artères. Le chyme intestinal, concentré de principes alimentaires puisés dans le tube digestif, était drainé par la veine porte vers le foie qui le transformait en sang. Ce sang parvenait au ventricule droit qui le distribuait par les veines pour nourrir l'ensemble des organes du corps, y compris le tube digestif. De ce fait, la veine porte drainait le chyme et le sang dans deux sens opposés. Le sang s'épuisait dans les organes, aussi était-il sans cesse renouvelé. L'artère pulmonaire, en rapport avec le ventricule droit était considérée comme une veine. Elle était dénommée « artériuse » en raison de l'épaisseur de sa paroi. Le ventricule gauche était le siège d'une chaleur innée partiellement refroidie par la respiration. Il générait le pneuma, ou souffle, ou esprit vital, émanation vaporeuse développée à partir de la chaleur du ventricule gauche au contact de l'air venu des poumons par la veine pulmonaire et d'une petite quantité de sang raffiné qui traversait la cloison interventriculaire. Pour expliquer ce passage du sang à travers la cloison interventriculaire, Galien imagina l'existence de pores faisant communiquer les deux ventricules. Le pneuma généré dans le ventricule gauche et la petite quantité de sang parvenue à ce ventricule étaient diffusés par l'aorte à tous les organes, y compris au cœur, pour leur transmettre la vie et modérer leur chaleur. Dans ce système, la veine pulmonaire, en rapport avec le ventricule gauche, était considérée comme une artère, dénommée « veineuse » en raison de la minceur de sa paroi.

Il a fallu attendre le 13<sup>e</sup> siècle pour qu'Ibn an Nafis réfute

la conception de Galien et avance un schéma où le sang traverse les poumons avant de parvenir au cœur gauche et, de là, aux artères. Voici ce qu'il écrit : « Une fois que le sang a été raffiné dans la cavité droite du cœur, il doit nécessairement passer dans la cavité gauche, là où se forme le pneuma. Or, il n'y a pas de passage entre ces deux cavités car la substance du cœur en cet endroit est compacte, ne comportant ni passage apparent comme on le croyait communément, ni passage inapparent qui permettrait la traversée du sang comme l'a imaginé Galien. Les pores du cœur en cet endroit sont fermés et la substance du cœur est épaisse. Aussi, une fois raffiné, le sang doit nécessairement passer de la veine artériuse (artère pulmonaire) au poumon pour se répandre dans sa masse, se mélanger à l'air, purifier sa partie fine puis pénétrer dans l'artère veineuse (veine pulmonaire) qui le conduit à la cavité gauche du cœur. Ce sang mélangé à l'air est devenu apte à générer le pneuma. Le reliquat du sang qui est moins raffiné est utilisé pour la nutrition du poumon. » Ibn an Nafis a ainsi introduit pour la première fois la notion de circulation du sang. De plus, il a défini la structure des poumons comme étant formée des bronches, des ramifications de l'artère pulmonaire et des ramifications de la veine pulmonaire, le tout inclus dans une chair lâche et poreuse. Il pressent le mécanisme de l'hématose (enrichissement du sang en oxygène avec perte de gaz carbonique) : « L'air ne devient utile pour nourrir le pneuma que s'il se mélange à des constituants du sang pour former une combinaison constituée d'air et de ces constituants <sup>1-1</sup>. Le reste de l'air qui a été réchauffé et qui n'est pas utile pour réguler le pneuma a besoin d'être évacué pour laisser place à l'air qui va entrer après lui, soit isolément, soit mélangé aux constituants très fins du sang. Il est transporté



au poumon pour être évacué au cours de l'expiration. » Il s'oppose enfin au double courant en sens inverse : « Dire que l'artère veineuse (veine pulmonaire) fait parvenir du cœur aux poumons le sang qui nourrit les poumons est tout à fait erroné. La nutrition des poumons ne se fait pas par cette artère (veine pulmonaire) car le sang de cette artère ne remonte pas de la cavité gauche du cœur vers les poumons étant donné que le sang qui est dans la cavité gauche provient des poumons et non que les poumons le prélèvent dans la cavité gauche. Quant au passage du sang du cœur aux poumons, il se fait par la veine artérielle (artère pulmonaire). »

Ainsi, la contribution d'Ibn an Nafis en matière de circulation du sang se résume aux six points suivants :

- 1. Il nie l'existence d'un passage du sang du ventricule droit au ventricule gauche à travers la cloison interventriculaire ;
- 2. Il considère que le sang qui arrive aux poumons par l'artère pulmonaire le fait non pas tant pour les nourrir que pour se charger d'air et rejoindre, par les veines pulmonaires, le ventricule gauche où, selon la conception de l'époque, se forme le pneuma ;
- 3. Il précise la circulation cardio-pulmonaire comme suit : le sang du ventricule droit arrive par l'artère pulmonaire aux poumons, se répand dans leur masse, se combine à l'air qui arrive des bronches, pénètre dans les ramifications de la veine pulmonaire par des « passages perceptibles » qui existent dans les poumons entre ces deux vaisseaux et parvient au ventricule gauche ;
- 4. Il réfute l'existence d'une circulation dans deux sens opposés dans la veine pulmonaire et dans la veine porte ;
- 5. Il a une prémonition en imaginant que les échanges entre le sang drainé par l'artère pulmonaire et l'air amené par les bronches jusqu'aux alvéoles s'effectuent dans les poumons par « la combinaison de certains constituants fins du sang avec une structure aéroforme contenue dans l'air inspiré ». Ces « constituants fins du sang » et la « structure aéroforme » seront identifiés au 18<sup>e</sup> siècle par Lavoisier comme étant l'hémoglobine et l'oxygène qui se combinent pour former l'oxyhémoglobine ;
- 6. Il dit aussi que l'air qui n'est pas utile pour générer le souffle vital est évacué au cours de l'expiration pour laisser place à un air nouveau. On sait depuis que l'air expiré draine le gaz carbonique formé dans les tissus.

On s'est demandé si Ibn an Nafis a formulé une hypothèse qui s'est révélée exacte ou s'il s'est basé sur une connaissance anatomique approfondie. La lecture du *Commentaire de l'anatomie du Canon* permet de conclure que ses idées nouvelles ont pour origine une réflexion physiologique fondée sur ses constatations anatomiques. Lorsqu'il affirme que la cloison interventriculaire ne présente aucune communication apparente ou inapparente, sa détermination donne à penser qu'il a minutieusement examiné cette cloison. Par ailleurs, fort de ses convictions, Ibn an Nafis s'est opposé à Galien et à Avicenne

qui prétendaient que le diaphragme était perforé de deux orifices dont le plus grand livrait passage à l'aorte et à l'œsophage. Il les corrige avec une grande assurance : « L'aorte n'a pas besoin de perforer le diaphragme pour le traverser car elle le longe dans sa partie basse au niveau de la 12<sup>e</sup> vertèbre dorsale, c'est-à-dire qu'elle passe derrière le diaphragme et s'adosse aux os du rachis <sup>[...] ]</sup>. J'ai souvent constaté l'inverse de ce qu'ils ont eu l'occasion d'observer à plusieurs reprises au cours de leurs dissections. » De telles affirmations ne laissent pas de doute sur le fait qu'Ibn an Nafis ne s'est pas contenté du raisonnement mais l'a enrichi par l'expérience, autrement dit qu'il a procédé à des vérifications anatomiques sur l'homme.

Rappelons que le médecin italien Andrea Alpago, après un séjour de 30 ans à Damas, retourna à Padoue en 1520, rapportant avec lui une riche récolte de manuscrits et d'ouvrages arabes dont il avait traduit certains en latin, parmi lesquels des écrits d'Ibn an Nafis. Après sa mort, l'édition du *Canon* d'Avicenne publiée à Venise en 1547 par Paolo Alpago, son neveu, contenait une critique, par Ibn an Nafis, de la doctrine de Galien sur le cœur et les



artères. Ainsi, les idées d'Ibn an Nafis circulaient à Padoue où certains anatomistes s'étaient inspirés de ses travaux, sans le citer.

En 1598, William Harvey se rendit à Padoue pour poursuivre sa formation médicale commencée à Cambridge. En 1602, il reçut son diplôme de docteur en médecine. Voici ce qu'on lit dans son *Journal* (établi par le professeur Jean Hamburger en 1983) : « Je me souviens de la griserie qui s'empara de moi lorsque soudain, je sus que la circulation du sang m'avait livré son secret <sup>[...] ]</sup>. Je me trouvais à Padoue et j'avais vingt-quatre ans quand l'événement se produisit <sup>[...] ]</sup>. Et bientôt, je devais découvrir dans ces murs et dans ces rues de Padoue, une fascinante ébullition d'esprit. Quelles influences précieuses n'ai-je pas reçu de professeurs fameux comme mon cher Fabrice d'Acquapendente. Il fallait l'entendre raconter comment il avait découvert les valves des veines qui, à l'intérieur de ces vaisseaux, semblent interdire au sang de se diriger vers l'extrémité des membres. Si j'étais resté en Angleterre, si je n'avais pas entendu mon cher Fabrice en parler abondamment, j'aurais manqué d'un pion essentiel sur l'échiquier de mes recherches. »

Ainsi, Ibn an Nafis eut le mérite de remettre en cause les idées de Galien qui prévalaient depuis onze siècles et d'engager la question de la circulation du sang dans une direction réaliste qui ouvrit la voie aux recherches ultérieures. S'appuyant sur les débats et les controverses passionnées soulevées par les anatomistes padouans à propos de cette question, William Harvey en réalisa la synthèse. Il démontra que le sang circule dans un système vasculaire clos, qu'il est distribué par l'aorte à l'ensemble du corps, qu'il revient par les veines caves au cœur droit puis aux poumons pour se revivifier avant de passer dans le cœur gauche et de recommencer son cycle.

La découverte de la circulation du sang par William Harvey en 1628 a donc été précédée par les travaux de deux éminents initiateurs restés longtemps dans l'ombre, Ibn an Nafis qui, dans les années 1240, a décrit la circulation pulmonaire et pressenti le mécanisme de l'hématose, et Fabrice d'Acquapendente qui, en 1560, a mis en évidence le rôle des valvules veineuses, lesquelles ont définitivement fixé l'orientation du sang veineux vers le cœur droit et non vers les « extrémités ».

