

La Médecine comme technoscience : nouveaux objets, nouveaux projets.

La médecine est l'un des champs d'application les plus porteurs et prometteurs des technologies émergentes telles que nanotechnologie, transgénèse, séquençage haut-débit, *micro-array*, etc. La convergence des technologies nano, bio, info semble vouée à transformer en profondeur la pratique et les objectifs de la médecine comme de la pharmacie. Nanomédecine, thérapeutique ciblée, médecine personnalisée, médecine régénérative constituent des pôles d'attraction et de recherche intensive qui reconfigurent non seulement les politiques de santé mais aussi les pratiques médicales et les concepts mêmes de maladie et de santé, ou d'individu.

Les historiens de la médecine et de l'industrie du médicament ont finement analysé la dynamique intégrée de sciences, de technologie, de médecine, de politique et même de droit qui a transformé le paysage de la santé au cours du 20^e siècle.¹ L'industrialisation du médicament correspond globalement au paradigme chimique qui d'abord exploite à des fins thérapeutiques des molécules trouvées ailleurs (colorants) avant de recourir massivement à la synthèse organique puis au criblage systématique de molécules actives en fonction d'une cible. La couverture générale de santé, les brevets sur les médicaments, la réglementation des essais cliniques font partie intégrante de cette pharmacochimie. Dans quelle mesure le paradigme biotechnologique qui depuis quelques décennies vient concurrencer le paradigme chimique change-t-il notre regard sur la médecine et la santé ?

Georges Canguilhem et Michel Foucault avaient en leur temps essayé de comprendre la nature des transformations que la biologie, puis la génétique moléculaires faisaient subir à la médecine anatomo-pathologique². Ils avaient envisagé ces transformations sous trois angles : premièrement, celui des rapports entre médecine individuelle et médecine sociale ; deuxièmement, celui des rapports entre médecine scientifique et art médical ; troisièmement, celui des rapports entre normativité du vivant et normalisation sociale dans les pratiques médicales. On propose de reprendre ce cadre d'analyse pour l'appliquer aux transformations suscitées par les nanotechnologies et la pharmacogénomique.

Au lieu d'examiner les transformations en cours à partir d'une anticipation des impacts - comme dans les recherches ELSI (pour *ethical legal and societal impacts*) intégrées en amont au stade des programmes de génomique et de nanotechnologies -, on propose une approche de ces nouvelles médecines à partir d'une étude de leurs objets. En effet, c'est en examinant attentivement les principes heuristiques à l'œuvre dans le design d'objets destinés à la clinique qu'on espère être en mesure de dégager leur portée éthique et sociale (par delà les questions de risques).

Les objets de recherche en cours procèdent d'un dessein de fonctionnalisation d'entités matérielles (molécules) ou biologiques (ADN, enzymes, protéines, cellules souches) et d'instrumentalisation de leurs propriétés à des fins de diagnostic ou de thérapeutique. Loin

¹ Cooter, Roger, John Pickstone (eds), *Medicine in the 20th Century* (Amsterdam 2000). Bonah, Christian/Anne Rasmussen (éds), *Histoire et médicament aux 19e et 20e siècles* (Strasbourg, 2005. – John Lesch, *The First Miracle Drug. How the Sulfa Drugs Transformed Medicine* (Oxford 2007) Jean-Paul Gaudillière, *La Médecine et les sciences, XIXe-XXe siècles*, Paris, La Découverte, 2006, Chapitre IV: Sciences, médecine et industrie: l'histoire du médicament, pp. 66-83. Bud, Robert, *Penicillin. Triumph and Tragedy*, Oxford 2007.

² Foucault M., *Naissance de la clinique*, Paris, PUF, 1963 ; Canguilhem G., « La question de la normalité dans l'histoire de la pensée biologique », in Canguilhem G., *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*, Paris, Vrin, 1981 ; Lecourt D., « La question de l'individu d'après Georges Canguilhem », in *Georges Canguilhem. Philosophe, historien des sciences*, Actes du colloque 6-7-8 décembre 1990, Paris, Albin Michel, 1993

d'être neutres, ces objets engagent implicitement une conception du corps vivant, du médicament, de la personne humaine et de la société. Quelles sont les visions et valeurs ancrées dans le design de ces objets techno-médicaux ?

Mathieu Noury présentera le concept de *nanomédecine*, fer de lance de la plupart des initiatives nationales en nanotechnologies. « Nouvelle frontière de la recherche en santé », « médecine du futur », « futur des soins de santé », « révolution médicale », « nouvelle ère scientifique », les expressions abondent pour exalter la portée et la nouveauté de la nanomédecine. D'après Alan Bernstein, ancien président des Instituts de recherche en santé du Canada, en permettant d'effectuer des interventions de nature thérapeutique, diagnostique et préventive au niveau moléculaire et cellulaire, la nanomédecine promet de « transformer radicalement notre façon de prévenir, de diagnostiquer et de traiter les maladies ». Elle exprime ainsi l'idéal des soins de santé du futur. Mais de quel idéal parle-t-on au juste ? Cette communication vise à montrer que la nanomédecine nous confronte à un nouveau paradigme biomédical prenant les traits d'une médecine *transversale*, qui transforme la médecine en technoscience. On réfléchira sur les enjeux économiques et biopolitiques qui la sous-tendent à partir de l'analyse de quelques dispositifs techno-médicaux faisant appel à des nanoparticules. La nanomédecine ouvre en effet la voie à un nouveau modèle d'intervention biopolitiques que nous appellerons la *nanosanté*.

Bernadette Bensaude-Vincent et Sacha Loeve consacreront leur exposé aux médicaments vectorisés vers des cibles et aborderont la question des transformations dans le domaine de la pharmacie. D'un côté, ces médicaments se situent dans la continuité du paradigme chimique bien qu'ils marquent un repli par rapport à la quête de la molécule miracle contre le cancer ou d'autres maux. En effet, ces stratégies thérapeutiques semblent rajeunir les concepts de 'magic bullet' (Emil Fischer) et de reconnaissance moléculaire (clé-serrure) typiques de la chimie du 20^e siècle. On soulignera cependant un certain décalage entre la rhétorique militaire exaltant la précision, le contrôle, et l'efficacité de ces 'missiles thérapeutiques' et le mode effectif d'opération de ces techniques, qui implique un regain d'intérêt pour la galénique (administration des principes actifs), en lien avec des valeurs telles que le soin ou la protection. En examinant attentivement l'heuristique qui préside à l'invention et à la mise au point des thérapeutiques ciblées, on montrera que les valeurs prises en compte ne sont pas généralement celles qui sont mises en avant dans les discours promotionnels et qu'elles engagent une vision écosystémique des organismes. On terminera par un questionnement sur le divorce entre l'imaginaire du high-tech et les pratiques mises en œuvre.

Xavier Guchet présentera les SNPs (*single nucleotide polymorphisms*), un produit du programme de séquençage du génome humain sur lequel se fondent les espoirs de la médecine personnalisée. Ces petites variations dans les séquences de nucléotides peuvent avoir des effets considérables, sur le développement de certaines maladies ou sur la réaction de l'organisme à certaines classes de médicaments. A rebours des discours glorifiant les progrès continus d'une médecine de plus en plus efficace et ciblée, l'exposé montrera que l'émergence de la pharmacogénomique et la focalisation sur les SNPs vont de pair avec un certain nombre de ruptures dans la médecine technoscientifique. Tandis que la génétique des mutations fonctionnait encore selon la polarité du normal et du pathologique, en pointant les écarts par rapport à un génome standard posé comme norme, pour repérer les anomalies et aberrations, la pharmacogénomique des SNPs s'intéresse aux susceptibilités et prédispositions, considérés comme facteurs de risques. La variabilité est devenue la norme. La « personnalisation » de la médecine est ainsi associée aux statistiques : les données sont purement probabilistes. On traite donc les SNPs non pas comme une donnée biologique

« naturelle », découverte à la faveur des progrès dans les techniques d'investigation du vivant (séquençage haut débit, *microarrays*), mais comme l'élément technoscientifique pivot d'un nouvel agencement de science, de politiques de santé, de stratégies industrielles, ouvrant sur une nouvelle qualification des cibles diagnostiques et thérapeutiques – c'est-à-dire sur une nouvelle définition de la « personne » dans les pratiques médicales.

Enfin, Lucie Laplane interrogera l'ontologie des cellules souches et son impact sur les stratégies thérapeutiques en cancérologie. L'entrée en scène des cellules souches comme « super héros »³ de la médecine régénérative a fait et fait toujours l'objet de débats éthiques, politiques et sociétaux. Ces débats se focalisent invariablement sur un unique objet : les cellules souches embryonnaires (cellules ES). L'utilisation de ces cellules à des fins thérapeutiques pose en effet la question du statut moral de l'embryon. Pour contourner ces problèmes, la recherche développe de nouvelles solutions : l'utilisation de cellules souches adultes, la production d'iPS (*induced Pluripotent Stem Cell*). En marge des débats, la question de l'identité des cellules souches ne préoccupe que quelques chercheurs confrontés à des difficultés spécifiques concernant *leurs* cellules souches. Pourtant, au cours des deux dernières décennies de recherches on a accumulé des données empiriques qui ne cadrent pas avec la définition classique des cellules souches. Ces données peuvent fondamentalement remettre en cause l'ontologie essentialiste selon laquelle les cellules souches seraient des « espèces naturelles ». Elles tendent au contraire à la remplacer par une nouvelle perspective selon laquelle la propriété « souche » serait une propriété dispositionnelle. Avec l'émergence des « cellules souches cancéreuses » (*cancer stem cell - CSC*), le choix entre ces deux ontologies devient urgent pour le traitement des cancers. L'ontologie classique implique que cibler *efficacement* les CSC permettrait de s'assurer la guérison complète du patient. Les recherches actuelles reposent sur cette hypothèse. Pourtant, si l'attribut souche s'avérait être dispositionnel, une telle stratégie thérapeutique ne pourrait pas assurer la guérison. Cette ontologie alternative indique un tout autre champ d'investigation, celui des causes impliquées dans l'expression des propriétés souches.

Ainsi l'émergence d'une médecine technoscientifique offre-t-elle un terrain d'élection pour renouveler la philosophie des sciences et de la médecine en particulier. D'une part, le glissement du paradigme biochimique qui a dominé le XXe siècle au paradigme biotechnologique qui domine en ce début de XXIe siècle vient reposer les questions relatives à la définition de la santé, du normal et du pathologique. D'autre part, la médecine technoscientifique constitue un lieu privilégié pour repenser l'articulation sciences-sociétés car elle affecte les pratiques de la médecine comme les valeurs qui y sont attachées. L'originalité de ce symposium est de proposer une approche de ces questions à travers l'étude d'objets techno-médicaux.

³ Lawrence Burns s'est intéressée à la promesse d'une transformation radicale du concept et de la fonction de la médecine par les cellules souches. Elle soutient que les promesses faites par les cellules souches sont spécifiques et le montre par la production d'une nouvelle métaphore : les cellules souches ne sont pas des « magic bullets », ce sont des « superheroes ». Burns, Lawrence (2009) « « You are our only hope » : Trading metaphorical « magic bullets » for stem cell « superheroes » ». *Theor Med Bioeth* 30 : 427-442.