



# REGARD ANTHROPOLOGIQUE SUR LA MÉDECINE PERSONNALISÉE

## AN ANTHROPOLOGICAL PERSPECTIVE ON PERSONALIZED MEDICINE

Par Chantal BOUFFARD\*, Gabrielle LAPOINTE\*, Régen DROUIN\*

### RÉSUMÉ

La médecine personnalisée (MP) est beaucoup plus qu'une avancée génomique ou un nouveau paradigme médical. En modifiant nos modèles explicatifs de la maladie, en mobilisant plusieurs institutions sociales et en exigeant la participation active des citoyens et de l'État, elle induit des changements fondamentaux dans nos perceptions, nos pratiques et nos comportements en matière de contrôle des maladies et de maintient des conditions de santé. Pour assurer des politiques de santé et des modes d'encadrement cliniques, éthiques et sociaux durables, il faut d'abord : a. s'entendre sur le sens qu'on veut donner à la MP et b. la concevoir comme un vaste projet social.

### MOTS-CLÉS

Médecine personnalisée, Anthropologie médicale, Modèles explicatifs de la santé et de la maladie, Médecine des 4P.

### SUMMARY

*Personalized medicine (PM) is much more than a major advance in genomics or a new medical paradigm. By modifying our explanatory models of disease, mobilizing*

\* Laboratoire de recherche transdisciplinaire en génétique, médecines et sciences sociales, Service de génétique, Département de Pédiatrie, Faculté de Médecine et des Sciences de la Santé, Université de Sherbrooke, Québec, Canada.

*several social institutions and requiring the active participation of citizens and the state, MP induces fundamental changes in our perceptions, practices and behaviors for controlling disease and maintaining health conditions. To ensure health policies and modes of clinical, ethical and social regulations that are sustainable, we must first: a) agree on the meaning we want to give to PM and b) conceive of it as a broad social project.*

### KEYWORDS

*Personalized Medicine, Medical Anthropology, Explanatory Models of Health and Disease, P4 Medicine.*

**L**e terme « médecine personnalisée » (MP) aurait été utilisé pour la première fois par la compagnie Roche, à partir du constat que le même médicament pouvait avoir des effets différents selon les individus. L'objectif était alors de déterminer, à l'aide d'un test compagnon (1), quel serait le traitement le plus efficace et sécuritaire pour une personne donnée. Aujourd'hui, la synergie des technologies génétique, génomique et numérique, stimulée par la participation intensive des milieux académiques, politiques et industriels contribue à un déploiement tous azimuts

(1) Un test-compagnon associe des particularités biochimiques ou génomiques spécifiques à un individu ou à un groupe d'individu à un médicament ou un traitement optimal et sans effets secondaires pour ces personnes.

Remarque : Les appels de note suivants, numérotés de 1 à 28, renvoient aux références citées à la fin de l'article.

TABLE RONDE N°1 : L'ÉTAT DES LIEUX DE LA MÉDECINE PERSONNALISÉE : OÙ EN EST-ON ICI ET AILLEURS ?



de la MP. Si ce phénomène soulève de grands espoirs, il génère aussi des problèmes cliniques, sociaux et éthiques sur lesquels nous devons nous pencher. Toutefois, avant même d'encadrer le développement et l'institutionnalisation de la MP et de vouloir en limiter les dérives, deux conditions s'imposent : 1) s'entendre sur ce dont on parle et 2) être en mesure de la considérer comme un phénomène social.

### S'ENTENDRE SUR UNE DÉFINITION DE LA MÉDECINE PERSONNALISÉE

Lors de différents événements scientifiques et grand public concernant la MP, nous avons observé qu'il existait autant de définitions que d'experts, de disciplines, de domaines d'application et de positions déontologiques. Considérant qu'il peut s'avérer difficile de réguler ce qu'on ne peut clairement identifier, dans le cadre de nos travaux de recherche sur la MP il nous est apparu important de vérifier si cette impression était conforme à ce qui se trouvait dans la littérature.

Nous avons donc répertorié différents usages du terme « MP » dans la littérature scientifique de même que dans la littérature grise et experte. Cette dernière incluant les perspectives et les éditoriaux des revues scientifiques, les documents normatifs et juridiques, les rapports gouvernementaux, etc. Soixante-dix articles ont été analysés. Dans l'ensemble, il a été possible de constater : 1) que le terme MP est encore très polysémique et 2) qu'il existe des différences fondamentales dans les significations données à la MP dans les articles scientifiques et dans ceux qui relèvent de la littérature grise et experte.

#### La MP dans les articles scientifiques

Dans les articles scientifiques, la locution MP est souvent utilisée comme un terme générique et inclusif. Toutefois, certains consensus commencent à émerger au sein de la communauté scientifique. Ainsi, il a été possible de dégager trois grandes appellations couramment utilisées dans la littérature scientifique, soit comme synonyme de MP ou, au contraire, dans le but de s'en distancier. Il s'agit des termes : 1) médecine génomique, 2) médecine stratifiée et 3) médecine de précision ou individualisée.

1) Le terme de « médecine génomique » est un des plus utilisés pour parler de MP [1]. Il réunit les approches génétiques et génomiques visant à dresser le profil génétique d'un individu afin de prédire les risques qu'il a d'être atteint ou non d'une maladie ou d'un syndrome quelconque et d'évaluer sa réponse à certains traitements. Le terme « médecine génomique » demeure proche de la perspective initiale de Roche et des objectifs de la pharmacogé-

énomique. Il tient uniquement compte des informations génétiques et génomiques.

2) Le terme de « médecine stratifiée » [2] est couramment utilisé lorsqu'on s'intéresse à des sous-groupes de patient(e)s qui présentent une susceptibilité élevée de développer certaines maladies et de répondre d'une façon similaire à des approches thérapeutiques ou préventives ciblées. On utilise ce terme principalement dans le cadre de la recherche ou dans les approches à visées cliniques, notamment dans le domaine du cancer [3,4]. Bien que la médecine stratifiée fasse partie des pratiques associées à la MP, certains y voient une approche plus orientée vers les groupes que vers la personnalisation des traitements [5].

3) La médecine de précision [6] et/ou médecine individualisée sont synonymes si on s'en tient à la pratique. Toutes deux visent à identifier les éléments responsables d'une pathologie chez un individu à un moment précis de sa vie, afin de trouver quel serait le bon médicament pour lui et ce, au bon moment, c'est-à-dire avant que la maladie n'apparaisse ou au moment où elle est plus facile à traiter. Elles combinent les technologies génomiques et les outils de stratification mais prennent aussi en compte les facteurs qui peuvent avoir une influence sur le développement d'une pathologie, comme l'environnement et le style de vie [7,8]. Qu'on parle de médecine de précision ou de médecine individualisée, ces deux dénominations allient recherche et clinique. C'est ce qui se rapproche le plus de ce qui sera défini plus loin comme la médecine des « 4P ».

En résumé, les perceptions qu'on peut avoir de la MP dans la littérature scientifique montrent une certaine cohésion du fait qu'elles cherchent à délimiter des champs de pratiques. Toutefois, elles demeurent purement utilitaires [9].

#### La MP dans la littérature grise et experte

Il existe un écart considérable entre le sens qu'on attribue à la MP et la compréhension qu'on en a dans la littérature scientifique et dans la littérature grise et experte. Ce, même si dans les deux cas ce sont souvent des médecins et des chercheur(euse)s concernés par le développement et l'application de la MP qui sont les auteur(e)s des articles analysés. De plus, le sens donné au terme MP varie beaucoup dans la littérature grise et experte.

Dans un premier temps, lorsqu'il s'agit de discours d'opinions (perspectives, éditoriaux, etc.), trois grandes tendances se dégagent. D'abord, pour certain(e)s auteur(e)s, la MP n'apporte rien de nouveau à une pratique médicale qui, selon leurs propres termes, « a toujours été personnalisée » [10]. Il s'agit principalement de médecins et la signification qu'ils donnent à la MP prend source dans le contexte des relations



médecin-patient(e)s. Pour d'autres, la MP ne représente qu'une simple évolution des technologies génétiques. Pour eux, elle se situe dans le courant du développement normal de la médecine génétique. Il s'agit plus d'une évolution que d'une révolution [11]. Dans les deux cas, la MP demeure dans le paradigme de la biomédecine traditionnelle. Par contre, pour plusieurs experts, le fait d'être en mesure de déterminer des traitements et des stratégies préventives et curatives personnalisées sur la base des particularités génomiques d'un individu représente un changement radical de paradigme médical. Pour les tenant(e)s de cette position, la MP s'oppose aux stratégies de masse utilisées depuis des décennies en biomédecine où le même traitement est appliqué à l'ensemble des personnes souffrant d'une même pathologie.

Dans un deuxième temps, l'étude de documents issus des travaux de différents groupes ou comités scientifiques, gouvernementaux et experts révèle des niveaux de compréhension très différents. D'une part, les réflexions, avis et recommandations peuvent être fondés sur la consultation des parties prenantes [12]. Le document de l'European Science Foundation : « Personalized Medicine for the European Citizen » [13], élaboré et entériné par un groupe de scientifiques provenant de 30 pays européens, semble être un des exemples les plus convaincants de cette démarche. D'autre part, on retrouve aussi des documents fondés sur des interprétations plus ou moins heureuses de la MP ou sur les positions des membres de ces comités.

En résumé si, dans les articles scientifiques, le mot MP sert plutôt à marquer les territoires selon les domaines d'application, dans la littérature grise il marque plutôt les prises de positions des individus et des groupes d'intérêts quant au développement et à l'institutionnalisation de la MP. C'est ici que les dimensions culturelles et sociales de la MP commencent à poindre.

## COMPRENDRE LA MP COMME PHÉNOMÈNE SOCIAL

Il suffit de lire les médias traditionnels, sociaux ou électroniques, pour se rendre compte, qu'outre la médecine et la technologie, la MP investit plusieurs institutions sociales en lien avec l'économie, la politique, l'industrie et la famille. C'est d'ailleurs cette institutionnalisation de la MP qui en fait un vaste projet social, bien structuré et financé, tant aux niveaux nationaux qu'internationaux, et poursuivant des objectifs précis.

Outre le sens donné à la MP dans la littérature, nous avons aussi voulu répertorier ces objectifs. Cinq grands objectifs se sont dégagés, de par le fait qu'ils nécessitent la mise en commun des ressources de plusieurs institutions sociales : (a) affiner les diagnostics,

(b) rationnaliser les prises en charge préventives et thérapeutiques, (c) engager le patient dans une démarche préventive responsabilisée [14], (d) réduire les coûts de santé et enfin, (e) stimuler l'innovation et la création d'entreprises [15]. Ce dernier objectif semble d'ailleurs le plus accompli. Pour renchérir sur le fait que la MP est devenu un phénomène plus social que médical, l'actualité regorge de discours politiques où les annonces de financement consacré aux projets découlant de la MP proviennent plus souvent des ministères de l'économie et de l'industrie que des ministères de la santé.

D'une façon indirecte, Hood avec le concept de médecine des « 4P » [15], décrit très bien ce qui fait de la MP un projet social. Prédictif, Préventif, Personnalisé et Participatif [16,17], l'idéal de la MP peut se résumer ainsi : « (w)e are all different. Our genomes are different, and our micro and macro environments are different. In the future, diseases will be stratified according to the genetic make-up of the individual, and, in turn, treatments will be individually optimized. Individuals will be their own control in establishing a wellness baseline, monitoring the progression to disease state, and monitoring treatments that will perturb the systems back to a healthy state » [15]. Cette façon de concevoir la MP est d'ailleurs de plus en plus reprise par les expert(e)s des sciences fondamentales, médicales et sociales.

## L'émergence de la médecine des « 4P »

Malgré des perceptions différentes et parfois divergentes de ce qu'est la MP, un portrait global commence à se dessiner dans la littérature, qu'elle soit scientifique ou grise. Globalement, on peut retenir qu'à l'aide de tests génétiques, de banques de données informatiques et d'outils de stratification, la MP, soutenue par les instances économiques et gouvernementales, va tenir compte d'une myriade de variables susceptibles d'avoir des impacts sur le développement de la maladie chez un individu ou des groupes d'individus. Ces variables comprennent non seulement les facteurs génomiques et biologiques, mais aussi les influences des interactions entre ces derniers et les environnements écologiques et humains, les habitudes de vie et les comportements [6,8]. Enfin, les approches thérapeutiques seront déterminées à partir de tous ces éléments. Si ce phénomène n'est pas nouveau dans la plupart des médecines traditionnelles, en biomédecine il entraîne des changements majeurs qui auront des répercussions de toutes sortes [18].

## La dimension participative de la médecine des « 4P » : changements et dérives anticipées

Malgré le rôle des institutions, c'est d'abord et avant tout la dimension participative qui permet à la MP de



TABLE RONDE N°1 : L'ÉTAT DES LIEUX DE LA MÉDECINE PERSONNALISÉE : OÙ EN EST-ON ICI ET AILLEURS ?

devenir un phénomène social d'envergure. Ce sont les systèmes de représentations qui favorisent l'adhésion et la participation individuelle à l'émergence d'un nouveau système de médecine qui sont les principaux vecteurs de changements [19,20]. C'est par la prise en compte des représentations sociales et culturelles [21] qui facilitent l'institutionnalisation de la MP que nous pourrons anticiper certains changements et dérives.

D'abord, la médecine des « 4P » se fonde sur un changement fondamental dans les représentations de la maladie [22]. Dans le paradigme biomédical traditionnel, par exemple, la maladie est l'ennemi à combattre [23]. On parle « de lutter » contre elle, de la « vaincre » ou de « l'éliminer ». Pour ce faire, on dispose d'un « arsenal » technologique considérable et on recourt à des « campagnes » de prévention. Dans le contexte de la MP, les représentations guerrières n'ont plus cours. Les maladies sont représentées comme des événements, avérés ou potentiels, déclenchés par des particularités génomiques en interactions avec des environnements internes et/ou externes complexes et spécifiques à chaque individu ou groupe d'individus. L'idéal de la MP n'est pas d'éradiquer la maladie, mais de tout mettre en œuvre pour l'empêcher de se manifester. Pour ce faire, on aura recours à des informations génomiques et personnelles qui permettront d'établir les stratégies préventives et curatives qui contrôleront l'apparition des symptômes. Toutefois, cette approche nécessite la collaboration active des individus concernés qui devront connaître les particularités génomiques qui pourraient leur causer des problèmes de santé et être prêts à changer leurs habitudes de vie et certains de leurs comportements. Dans ce contexte, la maladie n'est plus qu'un élément parmi tant d'autres à prendre en compte pour maintenir ou rétablir un état de santé et de bien-être. De plus, elle est un élément dont l'apparition est prédictible. La notion de lutte, en cours en biomédecine traditionnelle, disparaît ici au profit de la prévention et de la responsabilisation.

Ensuite, une des innovations plus importantes de la médecine des « 4P » par rapport à la biomédecine occidentale est de placer l'individu au centre de son institutionnalisation. Ce phénomène représente une inversion drastique des rapports de forces au cœur du paradigme biomédical où les relations de pouvoir s'établissent plutôt des médecins vers les patient(e)s. En fait, dans la logique la plus achevée de la médecine des « 4P », l'individu n'est plus un patient, car il n'est pas malade. S'il l'est, un traitement personnalisé, pourra le ramener à une condition normale, c'est-à-dire, à la latence de la maladie. Ici, les patient(e)s ne sont plus représentés comme des personnes vulnérables mais comme des citoyen(ne)s autonomes et responsables qui contribue activement : 1) à la gestion des informations susceptibles d'avoir un impact sur leur santé et sur celle de leur descendance, ainsi 2)

qu'aux processus décisionnels sur les actions et les stratégies à mettre en place pour améliorer et entretenir leurs conditions de santé et de bien-être.

Dans ce contexte, les médecins deviennent des prestateur(trice)s de soins et de services qui devront évaluer les risques qu'un individu soit atteint d'une maladie ou d'un syndrome quelconque et sélectionner les approches préventives et/ou thérapeutiques les plus efficaces pour lui. Ce, à partir des informations génomiques et des renseignements concernant son état de santé et celui des membres de sa famille, l'environnement dans lequel il évolue, son style et ses habitudes de vie. On se distancie ici de la traditionnelle relation médecin-patient(e)s, au profit d'un rapport consommateur(trice)s-prestataire(trice)s de produits et services de santé.

Dans cette perspective, il faut envisager que, devant des impératifs socioéconomiques, les sociétés qui offriront ce type de médecine pourraient graduellement exiger que chaque citoyen(ne) adopte les comportements jugés nécessaires pour maximiser les probabilités de conserver un état de santé et de bien-être constant et pour assurer une descendance qui corresponde aux critères sociaux qui y seront associés. L'individu pourrait ainsi être tenu socialement responsable de sa santé et de celle de ses enfants dans une perspective de bien-être collectif. Ce, d'autant plus que les informations le concernant pourront être accessibles via les réseaux sociaux, les profils de consommation et toutes les bases de données numérisées le concernant.

De plus, comme nos sociétés valorisent l'implication des patient(e)s dans les processus décisionnels concernant leurs traitements et leur prise en charge, sans vigilance on pourrait transformer une démarche éthique visant à donner plus d'autonomie en matière de santé en obligation sociétale de santé. La situation est d'autant plus problématique que ce type de responsabilisation ne peut être exigé que de citoyen(ne)s scolarisé(e)s et informé(e)s, ce qui n'est pas le cas d'une grande partie de la population de la planète et ce, même dans les pays dits développés [24]. Dans un paradigme de santé parfaite, les exigences envers celles et ceux qui ne correspondent pas au profil de citoyen(ne) promu par la médecine des « 4P » risquent d'être discriminantes. Pouvant aller de l'exclusion des soins de santé à l'obligation de se soumettre aux impératifs des sociétés basées sur le savoir, sans que leur soit donnée la possibilité d'un consentement informé.

Si personne ne doute des bienfaits que peut apporter la MP, les conjonctures sociales, politiques et économiques, ainsi que les différences culturelles sont susceptibles d'exercer des pressions qui n'auront pas que des effets positifs [25]. Dans la superposition des intérêts de l'individu, des citoyen(en)s et des institutions, afin d'être en mesure de limiter les dérives et de bénéficier de ce que la MP pourra apporter, nous pourrions aussi faire œuvre de prédiction, de prévention et



de participation, même si nos interventions demeurent personnalisées. Dans cet esprit, plusieurs questions se posent.

Entre autres, serons-nous en mesure d'assurer une saine distance entre la MP en tant que système médical, la MP en tant que phénomène social et la MP en tant qu'idéologie ? Dans tous les cas, l'apparition de la maladie pourra-t-elle être interprétée comme l'incapacité d'un individu à assumer la responsabilité sociale de se maintenir en santé ? Se pourrait-il que la maladie devienne indécente, comme c'est le cas dans les systèmes de médecine où les modèles explicatifs de la maladie sont basés sur la faute, sur le péché et la transgression des interdits [26] ? L'individu souffrant parce qu'il ne se sera pas conformé aux prescriptions comportementales, se verra-t-il interdire l'accès aux soins et aux traitements offerts par le système de santé ? Devra-t-il payer pour les obtenir, pour lui ou pour les enfants qu'il aura eus sans test prénataux ? Les personnes qui, à cause de leur capacité intellectuelle ou de leurs conditions sociales, ne pourront se conformer au modèle de citoyen(ne) pro-actif(ve) et savant(e) mis en avant par la MP, se verront-elles soumises à des programmes de santé obligatoires au nom d'un bien-être collectif, sous peine de contrevenir à la loi ? Seront-elles privées de leur pouvoir décisionnel à cause d'un manque de connaissance ou de moyens ? Ces questions ne sont pas nouvelles et l'histoire regorge d'exemples qui montrent combien il est facile de transformer des représentations scientifiques et médicales en idéologie de masse. Nous connaissons aussi la force de la mise à contribution des institutions dans de tels phénomènes. D'où l'importance de disposer de données probantes et d'aller au-delà de l'opinion pour ce qui concerne la MP.

## CONCLUSION

Pour éviter de précipiter le patient dans un modèle auto-déterministe irréaliste, de transformer le médecin en interprète de milliers de données génomiques et de facteurs environnementaux et psychosociaux pour lequel il n'est pas formé et d'institutionnaliser des disparités basées sur les savoirs et les comportements de santé, il faut être en mesure de saisir toute la portée sociale de la MP. Pour y arriver, il sera nécessaire de tenir compte des transformations qu'elle peut opérer au sein des représentations sociales et culturelles qui ont déjà cours dans les sociétés qui favorisent l'adhésion et la participation des citoyens et des institutions [27]. Sans connaissances factuelles sur ces phénomènes et sur les liens entre l'imaginaire collectif et l'institutionnalisation de la MP [28], les modes d'encadrement ou les politiques de santé que nous établirons risquent de ne pas avoir une grande efficacité normative. Ces éléments étant intimement liés

dans les stratégies de promotion de la médecine des « 4P ».

Enfin, il semble important de réaliser que la MP ne représente pas seulement un changement de paradigme médical ou une évolution des technologies comme certains le soutiennent. Par le biais de la médecine, il s'agit plutôt d'un changement de paradigme dans les représentations que nous nous faisons collectivement et individuellement de la santé, de la maladie, des soins et de la médecine. En fait, la MP est un vaste projet social dont on peut observer l'émergence et la programmation à travers la mouvance des représentations et des institutions sociales qui concernent la recherche et la santé, mais aussi la politique, le droit, l'industrie, la famille et l'éducation. ■

## RÉFÉRENCES

- [1] SIMMONS, L. A., DINAN, M. A., ROBINSON, T. J. & SNYDERMAN, R. Personalized medicine is more than genomic medicine: confusion over terminology impedes progress towards personalized healthcare. *Per Med* 9, 85-91 (2012).
- [2] TRUSHEIM, M. R., BERNDT, E. R. & DOUGLAS, F. L. Stratified medicine : strategic and economic implications of combining drugs and clinical biomarkers. *Nat Rev Drug Discov* 6, 287-293 (2007).
- [3] CHAPMAN, P. B. *et al.* Improved survival with vemurafenib in melanoma with BRAF V600E mutation. *N Engl J Med* 364, 2507-2516, (2011).
- [4] ZHOU, C. *et al.* Erlotinib versus chemotherapy as first-line treatment for patients with advanced EGFR mutation-positive non-small-cell lung cancer (OPTIMAL, CTONG-0802) : a multicentre, open-label, randomised, phase 3 study. *Lancet Oncol* 12, 735-742 (2011).
- [5] CLAEYS, A. & VIALARD, F. Étude de faisabilité de la saisine sur « Les enjeux scientifiques, technologiques et éthiques de la médecine personnalisée ». (Commission des affaires sociales de l'Assemblée nationale, Paris, 2013).
- [6] CESUROGLU, T. *et al.* Public health perspective : from personalized medicine to personal health. *Per Med* 9, 115-119 (2012).
- [7] National Research Council (US) Committee on A Framework for Developing a New Taxonomy of Disease. *Toward Precision Medicine : Building a Knowledge Network for Biomedical Research and a New Taxonomy of Disease.*, (National Academy of Sciences., Washington (DC), 2011).
- [8] MIRNEZAMI, R., NICHOLSON, J. & DARZI, A. Preparing for precision medicine. *N Engl J Med* 366, 489-491 (2012).

CHANTAL BOUFFARD, GABRIELLE LAPOLINÉ, RÉGEN DROUIN



TABLE RONDE N°1 : L'ÉTAT DES LIEUX DE LA MÉDECINE PERSONNALISÉE : OÙ EN EST-ON ICI ET AILLEURS ?

- [9] CHAN, I. S. & GINSBURG, G. S. Personalized medicine : progress and promise. *Annu Rev Genomics Hum Genet* 12, 217-244 (2011).
- [10] STEELE, F. R. Personalized medicine : something old, something new. *Per Med* 2006, 1-5 (2009).
- [11] OFFIT, K. Personalized medicine: new genomics, old lessons. *Hum Genet* 130, 3-14 (2011).
- [12] Commission de l'éthique en sciences et en technologie. *Soins de santé personnalisés : Document de consultation.* (Gouvernement du Québec, 2013).
- [13] European Science Foundation. *Personalised Medicine for the European Citizen : Towards more precise medicine for the diagnosis, treatment and prevention of disease (iPM).* (European Science Foundation, Strasbourg, 2012).
- [14] BECQUEMONT, L., BORDET, R., CELLIER, D. & les participants à la table ronde N°3 de Giens XXVII. La médecine personnalisée : comment passer du concept à l'intégration dans un plan de développement clinique en vue d'une AMM ? *Therapie* 67, 339-348 (2012).
- [15] HOOD, L. Systems biology and p4 medicine: past, present, and future. *Rambam Maimonides Med J* 4, e0012 (2013).
- [16] AUFFRAY, C. & HOOD, L. Editorial : Systems biology and personalized medicine – the future is now. *Biotechnol J* 7, 938-939 (2012).
- [17] PRICE, N. D. *et al.* in *Genomic and Personalized Medicine : From Principles to Practice.* Vol. 1 (eds H. F. Willard & G. S. Ginsburg) Ch. 6, 74-85 (Elsevier, 2009).
- [18] CARLSON, R. J. The disruptive nature of personalized medicine technologies : implications for the health care system. *Public Health Genomics* 12, 180-184 (2009).
- [19] DE ROSA, A. S. *Social Representations in the 'Social Arena'.* 416 (Routledge, 2012).
- [20] SECA, J.-M. *Les représentations sociales.* 2<sup>e</sup> ed., (Armand Colin, 2010).
- [21] RAPP, R. *Commentary: Thinking through Public Health Genomics.* *Med Anthropol Q* 27, 573-576 (2013).
- [22] FAINZANG, S. La maladie, un objet pour l'anthropologie sociale. *Ethnologie comparées* 1 (2000).
- [23] LOCK, M. & NGUYEN, V.-K. *An Anthropology of Biomedicine.* 520 (John Wiley & Sons, 2010).
- [24] SALESSES, L. Rôle du niveau de connaissance dans le processus de structuration d'une représentation sociale. *Les Cahiers internationaux de psychologie sociale* 2, 25-42 (2005).
- [25] ATKINSON, P., GLASNER, P., & LOCK, M. *The Hanbook of Genetics & Society : Mapping the New Genomic Era.* 500 (Routledge, 2009).
- [26] GOOD, B. *Medicine, Rationnality and Experience: An Anthropological Perspective.* 242 (Cambridge University Press, 1994).
- [27] PIANELLI, C., ABRIC, J. & SAAD, F. Rôle des représentations sociales préexistantes dans les processus d'ancrage et de structuration d'une nouvelle représentation. *Les Cahiers internationaux de psychologie sociale* 2, 213-240 (2010).
- [28] ISSA, A. M., TUFALI, W., HUTCHISON, J., TENORI, J. & BALIGA, M. P. Assessing patient readiness for the clinical adoption of personalized medicine. *Public Health Genomics* 12, 163-169 (2009).