

Comment penser l'incertitude médicale à l'aide des probabilités ?

Philippe Abecassis et Philippe Batifoulier

FORUM UPRESA 7028 CNRS

Université Paris X-Nanterre, 200 avenue de la république 92001 Nanterre Cedex

Résumé :

Mots-clés :

1. Introduction

La santé est un domaine où l'incertitude prend une importance considérable. En effet, la morbidité n'est pas indépendante des facteurs de risque. Aussi, le traitement de ce risque a des répercussions fondamentales sur la pratique médicale. C'est pourquoi la décision médicale en contexte d'incertitude a été appréhendée par trois types d'approches :

- La théorie statistique de l'information qui quantifie le degré d'incertitude par la probabilité de présence d'un événement (la maladie par exemple). Plus l'incertitude est grande, plus l'information qui la quantifie est élevée (Theil 1967). Dans le domaine médical, une probabilité de présence de la maladie de 0 ou de 1 (maladie respectivement absente ou certaine) conduit à une information nulle. *A contrario*, l'information est maximale pour une probabilité de 0.5. Ce type d'analyse est particulièrement bien adapté aux études coût-efficacité.
- La théorie statistique de révision bayésienne des croyances pour laquelle patient et médecin doivent prendre leur décision en contexte d'incomplétude et d'asymétrie d'information. L'expertise médicale se réduit à la transformation des croyances issues des évaluations probabilistes en certitudes (ou quasi-certitudes) grâce à l'appréciation des informations fournies par le patient. La décision thérapeutique dépend donc directement du mode de révision des croyances.
- La théorie économique de l'information, représentée par l'axiomatique de l'utilité espérée (Von Neumann et Morgenstern, 1944) qui formalise l'intuition ancienne de Bernoulli selon laquelle ce que maximisent les individus n'est pas l'espérance mathématique des gains mais celle de l'utilité de ces gains. Cette approche qui établit une liaison entre des événements aléatoires et leurs conséquences est très utilisée dans les modèles de théorie économique qui formalisent l'asymétrie d'information entre le médecin et le patient.

Le trait commun de ces trois approches est de fournir une théorie de la décision en incertitude assise sur la notion stricte de probabilité. Ce faisant, elles assimilent l'incertitude à une situation de risque. Or, depuis Knight (1921), on oppose désormais risque et incertitude. En situation d'incertitude, il n'est pas possible d'associer une distribution de probabilités aux différents états de la nature, comme c'est au contraire le cas en situation de risque.

2. Argumentation

Incertitude sanitaire et réalisme cognitif

L'aléa sanitaire relève beaucoup plus de situations d'incertitude que de risque car, bien souvent, il est difficile de raisonner à partir de probabilités associées à chaque état de la nature puisque la liste de tous les états de la nature est tout simplement inconnue. Le médecin ne peut raisonner comme le pronostiqueur du tiercé ou le joueur du loto qui connaissent l'ensemble des cas possibles (les chevaux partants dans un cas, les 49 numéros dans l'autre). L'incertitude médicale n'est pas réductible à une loterie. Pour développer ce raisonnement deux cas doivent être distingués :

Considérons tout d'abord le cas où la probabilité existe. Des études réalisées précédemment ont établie une probabilité de réussite pour un traitement ou une probabilité de véracité d'un diagnostic en présence d'un faisceau de faits donnés. Le raisonnement bayésien est utilisé ici pour élaborer un verdict, *a posteriori*, sur la qualité d'un diagnostic ou d'un traitement. Mais, il ne peut exprimer des jugements en situation.

Dans le cas concret où les acteurs doivent prendre leur décision *hic et nunc*, l'évaluation probabiliste, même si elle existe, n'est guère utile. Lorsqu'ils ont à prendre une décision, les acteurs de la relation médicale, c'est-à-dire patients et médecins, peuvent difficilement recourir au calcul économique et parfois aux recommandations comptables de la tutelle (du type Références Médicales Opposables) en raison même de cette incertitude non probabilisable [Batifoulier (1994) et Bejean et Gadreau (1996)]. Même si un médecin sait, sur la base d'études effectuées sur d'anciens malades, que ce traitement n'a que 20% de chances de guérir, doit-il s'abstenir de le proposer à son patient ? Le médecin peut avoir de bonnes raisons (éthiques ou morales, par exemple) de mal anticiper le futur. Il ne s'agit pas là d'irrationalité mais de délibérations faisant appel à d'autres facettes du comportement humain que le mode calculatoire (Bronner 1996).

Le cas où la probabilité n'existe pas est appréhendé par les travaux de Popper qui soutient que les probabilités ne peuvent mesurer des états non répétitifs. Les situations transitoires ne peuvent être saisies par des moyennes statistiques (Popper 1990 ainsi que la lecture qu'en donne Runde 1996). Dans cet esprit, Grenier (1996 p 107-108), qui analyse la décision médicale, écrit: « *L'estimation des avantages attendus et des risques, en termes de probabilités, n'est qu'une projection dans l'avenir –celui d'un individu ou celui d'un groupe– de la fréquence des événements qui ont été observés dans le passé au sein d'une collectivité supposée identique à l'individu et au groupe auxquels on se propose de l'appliquer. Or, il est certain que cette hypothèse est fautive : aucun individu, aucun groupe ne sont totalement assimilables à ceux qui ont été observés ailleurs et antérieurement. On sait que la notion de probabilité est inapplicable à un individu singulier : comme l'Histoire, la nature ignore les probabilités : l'une et l'autre ne connaissent que des événements.* »

La construction du processus de décision thérapeutique à partir du calcul de probabilités, qui est une des facettes de la régulation comptable des dépenses de santé, soulève donc de nombreuses interrogations.

Ces interrogations se déplacent vers le problème de la rationalité. La question posée par le traitement probabiliste de l'incertitude médicale est en fait celle de l'univers cognitif des agents. Or ce dernier est forcément limité.

Les individus ne peuvent évaluer l'ensemble des cas possibles car l'efficacité de leur raisonnement leur dicte de faire autrement. Un exemple emprunté à Kahneman, Slovic et Tversky (1982) va nous permettre d'explicitier notre pensée. Un médecin confronté à un patient aux tendances suicidaires va faire appel à ses souvenirs dans des cas analogues pour dissuader le patient du geste fatal. Il va conduire un raisonnement probabiliste en évaluant l'efficacité de chaque thérapeutique. Or, le médecin ne mobilisera effectivement que les souvenirs tragiques car seuls ceux là ont frappé son esprit. Pour maîtriser la complexité, il occultera donc de l'ensemble des cas possibles une bonne part (voire la totalité) des cas heureux. Il évaluera donc l'efficacité de ses recommandations au regard d'une seule partie des cas. Cette « heuristique de disponibilité » montre que les individus traitent l'incertitude en se remémorant les événements d'accès les plus faciles. Ils donnent du poids à leur jugement. Tout jugement sur une information suppose un jugement sur la qualité de l'information.

Circourel (1994), en étudiant la connaissance distribuée dans le domaine médical montre que « les médecins évaluent la précision des informations médicales sur la renommée ou sur la crédibilité accordée aux sources,

qu'elles proviennent des dires du patient ou d'autres médecins » (p 428). Ils peuvent accorder du poids ou au contraire délaissier une même information selon sa provenance.

L'information a besoin d'une méta-information (une information sur la qualité de l'information) pour être utilisée. C'est l'attention que l'on accorde à une information qui en donne sa véritable valeur. L'information n'est donc pas une marchandise car elle a besoin d'attention pour s'exprimer. L'attention éloigne le traitement de l'information de l'univers bayésien (Favereau 1998). C'est la rareté de l'attention plus que la rareté d'information qui limite la rationalité des agents.

En gérant la complexité d'un problème, le médecin se heurte à l'incertitude qui entoure sa décision. Pour maîtriser cette complexité le médecin dispose d'un outil cognitif très efficace nommé attention. La réticence à examiner toutes les configurations possibles, à évaluer la probabilité de chaque configuration ne met pas l'accent sur la faiblesse de l'information mais au contraire sur son abondance. Le problème du choix en incertain ne vient pas de la rareté de l'information mais au contraire de son abondance. L'individu qui dispose de trop d'information pour pouvoir choisir a besoin d'un mécanisme efficace et facile d'emploi. Ce mécanisme n'est rien d'autre que l'attention qui permet de sélectionner l'information nécessaire au choix en contexte d'incertitude. L'abondance d'information rend opaque la décision alors que l'attention l'éclaircit.

Le procédé cognitif qui permet de prêter attention à certains événements et pas à d'autres peut reposer sur des points focaux, sur des routines ou encore des conduites mimétiques dont on sait qu'elles ne sont pas forcément optimales. Mais cette absence d'optimalité ne les rend pas moins efficaces.

La décision thérapeutique face au patient

Le rôle du médecin est avant tout de guérir le patient (c'est, du moins, ce en quoi s'engage le jeune médecin lorsqu'il prononce le serment d'Hippocrate). En conséquence, la connaissance du risque ou de la chance de guérison d'une maladie au niveau absolu perd de son importance dans la relation patient-médecin. Elle constitue une simple aide au choix thérapeutique, conditionnellement à l'information particulière dont dispose le médecin sur le patient.

Le procédé cognitif menant à la décision thérapeutique est donc construit sur la base de deux ensembles complémentaires d'informations : d'une part l'ensemble des risques probabilisés de guérison, fournis par une analyse statistique globale et, à ce titre, connus de tous et pouvant évoluer avec l'apparition de nouvelles thérapies. D'autre part l'ensemble des informations particulières au patient concerné. Constituées de l'histoire (médicale, entre autres) du patient, ces informations ne peuvent, en principe évoluer.

Le comportement du patient contribue largement à la décision thérapeutique. La quantité et la nature de l'information privée dévoilée au médecin sert en effet de catalyseur au processus de choix du médecin en focalisant son attention. Le mécanisme de décision résulte alors d'un processus de révision des croyances du médecin compte tenu de l'information acquise. La difficulté provient du fait que seul le médecin sait mesurer le risque de guérison, le patient quant à lui, ne sait qu'évaluer l'incertitude (Schmidt C., 1996) et ne peut, à ce titre, connaître la pertinence en termes de probabilités de l'information qu'il dévoile. Le problème, tant théorique qu'opérateur, consiste alors à rechercher le meilleur mécanisme de révision des croyances du prescripteur. C'est de ce mécanisme que dépend la décision thérapeutique et, finalement, la probabilité effective de guérison.

L'opposition de deux pôles d'information et leur différence de nature mène naturellement l'analyste à un raisonnement bayésien réalisé par un médecin savagien qui maximise l'espérance de guérison. Dans cette approche, le pôle d'information publique fournit au prescripteur une distribution de probabilité *a priori* sur les chances ou les risques de guérison selon la thérapie proposée. Par définition, toutes les thérapies (tous les états de la nature) sont connues. Le pôle d'information privée, en améliorant séquentiellement (au fur et à mesure de l'auscultation et/ou de l'interrogation du patient) l'information disponible, augmente la connaissance globale que le médecin a de la maladie de son patient. Ceci accroît, en conséquence, l'espérance de guérison *a posteriori* du patient.

Des procédés opératoires comme le « carnet de santé » ou la « carte santé » s'intègrent aisément dans cette analyse. Avec de tels outils, le médecin détient en effet avec certitude une partie de l'information privée du patient. le carnet de santé constitue une source d'information pertinente permettant au médecin bayésien d'accélérer le processus le menant vers son choix thérapeutique.

Est-il toutefois nécessaire de rappeler les limites du mode bayésien de révision des croyances et l'irréalisme de la théorie de l'utilité espérée ? On sait, en particulier, que cette approche s'accommode mal du contexte de

rationalité limitée. Les nombreux travaux visant à proposer des alternatives à la révision bayésienne des croyances font état de cette difficulté. (voir par exemple Mongin, 1984 et le numéro spécial des Cahiers d'Economie Politique consacré à ce sujet : frydman(ed),1994)

Walliser (1989) et Rullière et Walliser (1995) font la synthèse des développements en la matière en dénombrant quatre processus dynamiques d'apprentissage permettant d'englober l'ensemble de modes de révision des croyances. Le recensement au sein des quatre processus dynamiques, qualifiés de « processus d'apprentissage épistémique », « processus éductif », « processus d'apprentissage comportemental » et « processus évolutionnaire », est réalisé au regard de deux critères principaux. Il s'agit d'une part de la façon dont les agents acquièrent de l'information, d'autre part de la façon dont ils la traitent, c'est-à-dire leur degré de rationalité. Cette dernière caractéristique peut être ordonnée sur une échelle allant de la rationalité substantielle, propre à l'*homo oeconomicus*, à l'absence totale de rationalité, stylisée par un automate. Deux d'entre eux, les processus d'apprentissage épistémique et d'apprentissage comportemental, nous intéressent particulièrement

Le premier d'entre eux, dit « d'apprentissage épistémique » peut, selon Walliser (1989), se substituer aux raisonnements croisés complexes. Dans un tel processus, les agents ont en permanence une information incomplète, des croyances partielles révisées en fonction de l'environnement informationnel (rationalité cognitive). Les procédures de choix ne sont pas nécessairement optimisatrices, elles sont ajustées aux résultats obtenus (rationalité instrumentale).

La théorie de la décision fondée sur des cas passés, (Gilboa et Schmeidler 1995 et 1996) relève de ce type de processus. Dans cette théorie, l'individu confronté à une nouvelle situation recherche dans sa « mémoire » une situation similaire ayant donné de bons¹ résultats. Le travail de l'individu consiste alors à identifier la situation présente aux situations qu'il se mémorise.

Appliquée à la relation médecin-patient, la théorie de la décision fondée sur des cas passés stipule que le médecin, après avoir tenté de cerner la maladie de son patient (croyances), recherche la thérapie ayant le mieux fonctionné dans un cas similaire. Celui-ci est issu d'une base d'information, qui peut être la propre expérience du médecin, celle de ses collègues ou des informations émanant d'études statistiques ou expérimentales.

Ce qu'il y a de fondamental dans cette approche, c'est qu'il n'est nul besoin de connaître tous les états de la nature ni les probabilités associées. Seules certaines informations permettant de relier le cas présent et un cas mémorisé sont nécessaires.

C'est d'ailleurs sur ce dernier point que des difficultés apparaissent. dans ce processus, en effet, les croyances *a priori* jouent un rôle fondamental, mais l'incomplétude de ces croyances peut mener à une décision erronée. Le patient peut, par exemple, focaliser l'attention du médecin sur un symptôme non pertinent que le médecin adopte comme croyance *a priori* car toute information nouvelle compatible avec les croyances existantes est en mesure de compléter le système de croyances. Le cas envisagé et les résultats de la thérapie associée entrent alors dans la « mémoire » du médecin. Or, celui-ci a une mémoire finie, il oublie donc l'origine de la croyance avec le temps. Ainsi, à un moment donné quelconque, le médecin se trouve dans la situation paradoxale d'hystérésis où il connaît son système de croyances, mais n'en décèle plus l'origine. Une partie de sa « mémoire » est constituée de cas erronés.

A l'inverse du processus d'apprentissage épistémique, le processus, d'apprentissage comportemental ne se fonde que sur l'observation du comportement du patient, sans aucun *a priori*. Le médecin utilise bien les signaux émis par le patient, mais uniquement dans l'objectif de renforcer l'efficacité de ses propres actions. En d'autres termes, le médecin n'anticipe pas le comportement de son patient sur la, ou les périodes à venir, il se contente d'accroître le nombre d'actions qui améliorent l'état de santé et de réduire les actions de faible efficacité. Ainsi, les croyances *a priori* n'existent pas, elles se forment au cours de la relation et sont soit renforcées, soit modérées par le comportement des patients.

Ce processus s'adapte parfaitement aux situations d'expérimentations ou d'innovations médicales pour lesquelles le médecin ne dispose pas d'information ni de croyance *a priori* et n'ont d'autre choix que de se fonder sur le seul ensemble d'information privée. Le risque, déjà énoncé, de focalisation sur une information erronée peut être levé par un apprentissage comportemental actif. C'est le fameux test du placebo où le

¹ Un bon résultat est un résultat supérieur à un seuil minimal de satisfaction

médecin triche pour dévoiler la nature de l'information. Si le résultat est positif, c'est-à-dire l'état du patient s'améliore alors qu'il a été traité par un placebo, il peut être judicieux de recommencer par la suite.

Les deux processus retenus se complètent. Le processus de d'apprentissage épistémique permet de mieux appréhender des situation dans lesquelles le raisonnement bayésien fait défaut mais pêche, tout comme ce dernier, dès que l'ensemble d'information publique est vide. Dans ce dernier cas, le processus d'apprentissage comportemental permet tout à la fois la prise de décision et l'accroissement de l'ensemble d'information publique.

Contrairement à la décision bayésienne, aucun de ces deux processus ne se fonde sur une distribution de probabilité des chances de guérison. Le principe de maximisation, bien que sous-jacent dans les deux processus, ne porte pas sur des probabilités mais sur des actions. Ainsi dans la théorie des choix fondés sur les cas passés, le médecin recherche dans sa « mémoire » la **première** action ayant fourni un résultat satisfaisant dans une situation similaire à celle à laquelle il est confronté. L'apprentissage comportemental aboutit quant à lui à la maximisation de la différence entre les actions efficaces et les actions inefficaces.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [ABE 98] Abecassis P., « Décision stratégique et asymétrie d'information », miméo, à paraître dans « *Approche pluridisciplinaire de la décision* », Paris, Economica, 1998.
- [BAT 94] Batifoulier P., « Incertitude sanitaire et risque probabilisable », *Journal d'économie médicale*, T. 2, n°1, février, 1994, p. 3-17.
- [BEG 96] Béjean S. et Gadreau M., « Du calcul économique à l'évaluation organisationnelle des politiques de santé », *Revue française d'économie*, Vol. XI, n°1, 1996, p. 21-47.
- [GRE 96] Grenier B., « La gestion du risque dans la pratique médicale », *Revue française des affaires sociales*, n°2, avril-juin, 1996, p. 107-120.
- [KNI 21] Knight F.H., « Risk, Uncertainty and Profit », Houghton Mifflin Company, New York, 1921.
- [RUW 95] Rullière J.-L. et Walliser B., « De la spécularité à la temporalité en théorie des jeux », *Revue d'Economie politique*, n°4, 1995, p. 601-616.
- [THE 67] Theil H., « Economics and information theory », North Holland, Amsterdam, 1967.
- [VON 44] Von Neumann J. et Morgenstern O., « Theory of games and economic behavior », Princeton University Press, 1944.
- [MON 84] Mongin P., « Modèle rationnel ou modèle économique de la rationalité » *Revue économique*, vol.35, n°1, p.9-64, 1984.
- [SCH 96] Schmidt C., « Risque et incertitude : une nouvelle interprétation », *Risques*, n°25, janvier-mars, 1996
- [FRY 94] Frydman (ed), « Quelles hypothèses de rationalité pour la théorie économique », *Cahiers d'économie politique*, n°24-25, 1994
- [WAL 89] Walliser B., « Théorie des jeux et genèse des institutions. », *Recherches économiques de Louvain*, vol. 55, n°4, pp.339-364, 1989.
- [RUL 95] Rullière J.-L., Walliser B., « De la spécularité à la temporalité en théorie des jeux. », *Revue d'Economie Politique*, n°4, pp.601-616, 1995.
- [GIL 95] Gilboa I., Scmeidler D., « Case-based decision theory », *Quarterly Journal of Economics*, vol.110, n°3, p.605-639, 1995
- [GIL 96] Gilboa I., Scmeidler D., « Case-based optimization », *Games and Economic Behavior*, vol.15, n°1, p.1-26, 1996.