

## Décision, stratégies et échanges : une brève introduction à la rationalité pratique

Benoit Hardy-Vallée  
Postdoctoral Fellow  
Department of Philosophy  
University of Toronto  
Jackman Humanities Building  
170 St. George St., 4th Floor,  
Toronto, ON, M5R 2M8  
Phone: (416) 978-3316  
Fax: (416) 978-8703  
Email: [benoithv@gmail.com](mailto:benoithv@gmail.com)  
<http://www.hardyvallee.net>

### 1. La rationalité et ses contraires : clarifications

La rationalité est une propriété de certains êtres et de certains comportements. Un comportement est un ensemble de mouvements et de réactions psychomotrices observables qui ont un effet causal sur l'environnement (Benoit & Robert, 2003); un comportement *rationnel* est une *action*. Un *agent rationnel* est un agent capable de poser des actions, alors qu'un agent a-rationnel est incapable de (plus précisément, il n'y aurait aucun sens à lui attribuer la capacité de) performer des actions. Si tout comportement rationnel est effectué par un agent rationnel, l'inverse n'est toutefois pas vérifié : ce ne sont pas tous les comportements d'un agent rationnel qui sont rationnels. Certains peuvent être irrationnels, d'autres a-rationnels. Les premiers se différencient des deuxièmes en ce qu'ils tiennent leur statut d'une comparaison avec une théorie idéalisée de la rationalité :

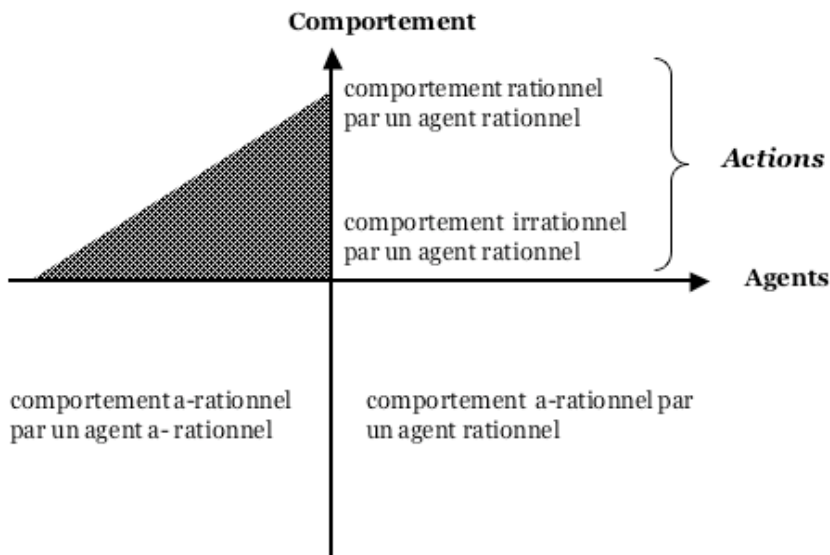
*People are said rational, if and only if, performance errors aside, they follow appropriate rules of reason derived from formal science such as logic and probability theory. That is to say, to be rational is to have within one competence correct rules of reasoning appropriately based on the relevant formal sciences (Sosa, 1999, p. 1)*

Comme nous nous intéressons ici à la rationalité pratique plutôt que théorique, les théories ou standards de rationalité étudiés ici seront : la théorie de la décision, la théorie des jeux et la théorie de l'équilibre général (ou du marché); Ces théories définissent trois ordres de rationalité, qu'on peut différencier selon le nombre d'agents : la rationalité *paramétrique* (un agent), *stratégique* (au moins deux) et *institutionnelle* (un grand nombre). Pour chaque ordre, une théorie formule des critères permettant d'évaluer la rationalité des décisions. On peut considérer ces trois ordres comme une taxonomie très générale des types de décisions : dans le premier cas, on parle d'une décision individuelle; dans le second, d'une décision interactive, et dans le troisième, de décision collective ou distribuée. Toute étude de la rationalité pratique ne peut faire l'économie de ces standards : si la rationalité a toujours été un thème de prédilection pour la philosophie, la science économique et les mathématiques fournissent aujourd'hui des théories du comportement

rationnel qui sont utilisées en sciences sociales (particulièrement l'économie), en psychologie, en biologie et en intelligence artificielle.

Les comportements a-rationnels sont tout simplement des comportements qu'on n'évalue pas en fonction d'une théorie de la rationalité : respiration, bâillement, réflexes, etc. Un comportement évaluable à l'aune d'une théorie de la rationalité est une *action*.

Ces deux dimensions du concept de rationalité, soit celle des agents et celle des comportements, peuvent être représentées par un plan à deux dimensions :



Chaque quadrant spécifie un certain type de comportement effectué par un certain type d'agents. (Le quadrant supérieur gauche est vide : il ne peut y avoir de comportement rationnel si l'agent ne l'est pas.)

La rationalité des agents est binaire : celui-ci est a-rationnel (moitié gauche du plan) ou rationnel (droite). Elle tient à sa capacité à performer des actions qui peuvent, mais ne sont pas nécessairement toujours, rationnelles. C'est ce que Donald Davidson appelle le *paradoxe de l'irrationalité* : « l'irrationalité est un échec au domicile de la raison elle-même » (Davidson, 1991). La rationalité des comportements est quant à elle en partie discrète, en partie continue.

1. *Discrète*, car elle établit une distinction claire entre les comportements qui sont susceptibles d'évaluation, les *actions* (rationnelles et irrationnelles, représentées dans la moitié supérieure) et ceux qui ne le sont pas (les comportements a-rationnelles, moitié inférieure),
2. *Continue* (dans la moitié supérieure), car on peut en théorie spécifier dans quelle mesure une action se rapproche d'une action parfaitement rationnelle. Une action peut être plus ou moins rationnelle qu'une autre, mais elle ne peut pas être plus ou moins a-rationnelle.

Ainsi éternuer est, *ceteris paribus*, un comportement a-rationnel. On ne peut faire intervenir une théorie évaluative pour en juger la rationalité. Éternuer peut toutefois être une action si par exemple on se force à éternuer en public lors d'une conférence afin de déranger le conférencier ou pour faire une blague. Éternuer est alors évaluable selon des standards de rationalité, mais se différencie de sa forme a-rationnelle par une autre propriété importante : celle

d'avoir été causé par des processus *représentationnels* : il a fallu que l'agent entretienne certaines représentations concernant le contexte, ses intentions, les conséquences de son action pour poser ce geste. Peu importe la nature et l'origine des représentations, considérons que la possession de représentations est une condition nécessaire de l'action. Ce ne sont donc que les *actions* (situées dans le quadrant supérieur droit) qui peuvent être jugées comme étant rationnelles ou irrationnelles, en ce qu'elles sont évaluables et causées par représentations.

Une décision, au sens où nous l'entendons, est un complexe constitué d'une action et de ses causes; une *décision (irr-)rationnelle* est une action (irr-)rationnelle effectuée par un agent rationnel. En ce sens, les décisions sont l'objet premier d'une théorie de la rationalité : ce sont ces entités qui sont légiférées par des standards de rationalité.

Dans certains cas on peut parler d'une décision de faire A sans pour autant que A ait été le cas : décider de repeindre ou mur puis, au dernier moment, annuler cette décision parce qu'on préfère changer la décoration plutôt que la peinture. Le terme « décision » ne désignerait alors qu'une activité mentale, et notre emploi du terme semble incohérent. Pour éviter ces zones grises conceptuelles, nous entendons par *décisions* uniquement celles qui ont abouti à un effet causal, celles qui sont devenues des actions, car ce sont les actions qui peuvent révéler l'effectivité d'une décision, sa portée, son utilité et ses conséquences. Une décision est aussi sous le contrôle cognitif de l'agent : une machine capable de déclencher des actions voire même les intentions nécessaires à l'action chez un sujet humain obligerait la production d'un comportement; celui-ci pourrait être évalué selon des standards de rationalité, mais on ne pourrait parler de décision au sens propre, car l'agent n'a pas de contrôle sur l'action. En résumé,  $x$  est une décision si et seulement si:

- (1)  $x$  est un comportement effectif
- (2)  $x$  est effectuée par un agent rationnel  $A_i$
- (3)  $x$  est causé par des représentations
- (4)  $x$  est sous le contrôle cognitif de  $A_i$
- (5)  $x$  est évaluable selon une théorie de la rationalité

Le propre d'une décision est la condition (5) : cette condition est la seule qui soit à la fois nécessaire et suffisante; les autres conditions sont nécessaires, mais non suffisantes; un comportement peut être autre chose qu'une décision, un agent rationnel peut faire autre chose que prendre une décision, des représentations peuvent être la cause d'autres événements que des décisions (l'idée d'une chose effrayante peut causer des émotions intenses), des processus autres que la décision peuvent être sous son contrôle cognitif (ses inférences par exemple); en revanche, il n'y a aucun sens à parler de quelque chose qui soit authentiquement évaluable selon des standards de rationalité sans que cette chose soit une décision. De la sorte, si les décisions sont l'objet premier d'une théorie de la rationalité et que l'évaluabilité est le caractère distinctif des décisions, alors les théories de la décision rationnelle et les critères qu'elles spécifient définissent l'essence de la rationalité.

Ces théories de la décision sont toutefois en elles-mêmes insuffisantes. En effet, elles ne spécifient pas explicitement à quelles entités elles réfèrent; ce n'est qu'en duo avec un ensemble d'hypothèses auxiliaires qu'on peut assumer qu'un modèle de décision s'applique à un phénomène. En général, comme nous le verrons, ces hypothèses précisent que les agents susceptibles d'être évalués par ces théories sont des êtres humains, pour un ensemble de raisons

qui seront présentées. Nous appellerons « interprétation standard » l'ensemble de ces hypothèses auxiliaires qui précisent les entités auxquelles réfèrent les termes des théories; nous sommes conscient que cette expression est rhétorique et partiellement inexacte, car les théories mentionnées mêlent considérations formelles et sémantiques, nous l'utiliseront uniquement de façon pratique pour décrire l'ensemble de ces hypothèses qui se démarquent des axiomatiques de la rationalité pratique.

Dans ce qui suit, nous montrerons que pour les 3 ordres de rationalité et les théories qui y sont associées, l'interprétation standard adhère à une conception exceptionaliste de la rationalité pratique.

## 2. La mécanique rationnelle de l'esprit et du social

Les théories de la décision, des jeux et du marché sont des formalisations de la rationalité pratique qui permettent de générer des inférences à partir de modèles où figurent des entités abstraites, soit des agents rationnels et l'information que ceux-ci possèdent. Ces modèles occupent en sciences un rôle d'idéalisation, à partir duquel on peut évaluer ou tenter de prédire les comportements des agents. Ces théories ne sont pas des descriptions du comportement des agents réels, mais d'agents *idéaux*. L'analogie de circonstance (que plusieurs manuels d'économie ou de théorie de la décision emploient) est celle d'un corps sans friction : la loi de l'attraction gravitationnelle de Newton vaut pour un objet qui tombe dans un milieu totalement vide et donc dépourvu de ralentissement dû à la friction. Cette loi décrit la chute d'un corps idéal, au sens où cette description est une abstraction mathématique. Cette façon de faire est une pratique scientifique bien répandue (la lois des gaz idéaux par exemple) qui permet de dériver des conclusions quant aux comportement des corps (ou des gaz) réels<sup>1</sup>.

On construit un modèle mathématique de la prise de décision (ou de l'interaction stratégique, ou du marché), un modèle « sans frictions », dans lequel on ne tient pas compte des erreurs et des limitations (de calcul, de temps, d'informations) des agents, ce qui est inhérent à toute mathématisation : l'objet mathématique ne retient pas les défauts de sa contrepartie réelle. C'est du moins ainsi que les économistes expliquent la différence entre le modèle et la réalité. Comme Friedman et Savage (1948, p. 298) le soulignent, on pourrait faire des prédictions quant au coup que jouera un joueur professionnel de billard. On peut calculer avec des formules mathématiques les différentes trajectoires possibles et évaluer celles qui seraient les plus profitables en termes de points et de positions. Il y a de bonnes prédictions possibles lorsqu'on fait l'hypothèse que le joueur se comporte « comme si » il connaissait les formules, pouvait estimer les angles et ensuite calculer les trajectoires. Mais il n'est pas nécessaire de croire que le joueur connaît réellement ces formules ou même les mathématiques. La science économique, dit Friedman (1953), n'a pas d'engagement ontologique et les attributions de croyances ne sont que des paramètres dans le calcul économique. Samuelson (1947) stipule que les préférences ne sont que des rationalisations du comportement, et ne réfèrent pas à des états observables.

Comme les gaz idéaux ou les surfaces sans friction des physiciens, les modèles de rationalité sont des idéalizations sont de type *platonicien*, et non *aristotélicien* (Schick (1991, p.

---

<sup>1</sup> Il faut noter que de souligner les analogies à la base de théories scientifiques n'est aucunement une critique; comme l'ont montré Holyoak et Thagard (1995), la découverte scientifique passe essentiellement par un raisonnement analogique. Le raisonnement déductif survient une fois que cette phase de découverte et de conjectures est passée.

52)). Alors que dans le premier cas on décrit des relations formelles entre des fictions, dans le second on décrit des relations entre des entités tenues pour réelles. L'économie ne se préoccupe pas de la réalité des entités postulées; l'important est qu'une théorie s'avère relativement prédictive.

Dans la conception classique de la rationalité pratique, l'agent idéal, *l'homo oeconomicus*, n'est pas seulement idéal au sens où il est une description synthétique et abstraite d'un phénomène (comme on parle de lentilles idéales en optique), mais aussi au sens où son action est la meilleure action possible, celle qui maximise son utilité. L'abstraction propre aux théories de la rationalité n'est pas statistique : elle ne provient pas de tests en laboratoire qui ont permis d'évaluer les actions et inférences des agents puis de générer un modèle qui représente les tendances moyennes des agents. Cet *homo oeconomicus* est une synthèse des principes de rationalité et de modélisation de la rationalité proposés par des philosophes. Nous nous intéresserons dans ce qui suit à l'arrière-plan conceptuel de cet agent idéal, pour montrer comment les théories de la rationalité ont réussi à formaliser ces trois principes : idéalisation, conséquentialisme et instrumentalisme.

## 2.1. Principe I : idéalisation

*No work in the natural sciences had greater influence on the idea of "theory" in the social sciences than Isaac Newton's Principia*  
-Toumin 1998 :328

Dans les *Principia Mathematica* (1686), Newton formulait les lois de la mécanique et de la gravitation des corps, unifiant ainsi le mouvement des astres, celui des corps terrestre et le magnétisme, et retrouvait même par là les lois de Kepler. Son explication unifiée des forces d'attraction entre corps se réduisait en une simple axiomatique où on spécifie le comportement de corps élémentaires et les lois qui régissent ces corps, seuls ou en interactions. Il définissait la science mathématisée, abstraite, du mouvement et des forces comme une mécanique *rationnelle*, au sens où elle était produite par la raison (on aurait pu dire *déductive* ou *formelle*), et instaurait par le fait même un nouveau standard de scientificité. « [T]out ouvrage scientifique, disait Peirce (1878), assez important pour vivre dans la mémoire de quelques générations témoigne de ce qu'il y avait de défectueux dans l'art de raisonner ». Jusqu'à Newton, la physique était une science métaphysique, immature, spéculative, qualitative et non prédictive. Avec son traitement quantitatif, la prédictivité était alors facilitée par la mathématisation : ainsi Halley prédit-il le passage d'une comète (qui porte désormais son nom) grâce aux travaux de Newton. Outre sa mathématisation, c'est aussi la simplicité et la généralité (3 lois qui décrivent le mouvement de l'ensemble des corps) des lois de Newton qui en firent la pierre d'assise de la science contemporaine. En risquant un anachronisme, on pourrait qualifier cette méthodologie d'atomisme logique : simplifier et mathématiser un problème en le réduisant à des unités primitives, qui seront combinées selon des règles adéquates.

Nombre de philosophes ont considéré la physique newtonienne comme un nouveau standard de rigueur et de scientificité. Nombre d'entre eux se sont ou ont été par la suite proclamés « Newton de la morale » ou de la psychologie : Rousseau (selon Kant), Adam Smith, David Hume, Jeremy Bentham ont plus ou moins explicitement recherché à élever la science de l'esprit au niveau de la physique newtonienne.

Ainsi Hume, dans l'*Enquête sur l'entendement humain* (Hume, [1748]1983), envisageait l'application de la méthode scientifique à l'étude de l'esprit humain: non pas en tant que mathématisation (qui viendra plus tard comme nous le verrons), mais en tant que recherche fondamentale. Hume, recherche les « mobiles et les principes secrets qui mettent en mouvement les opérations de l'esprit humain.» (*Enquête*, I). Ce seront les règles de l'association des idées : les idées complexes sont construites à partir d'idées simples, dérivées de la perception, et sont assemblées par ressemblance, contiguïté ou par une relation de cause à effet.

## 2.2. Principe II : conséquentialisme

Jusqu'à Hobbes, la scolastique aristotélicienne faisait de l'action la poursuite d'un bien ultime : le bonheur. Hobbes, dans le *Léviathan* (Hobbes, [1660] 2000), relativise cette poursuite du bien en en faisant une notion propre à l'individu. Ce n'est pas vers un bien objectif que les actions tendent, mais simplement à satisfaire ses appétits et minimiser ses aversions. La vie, dit-il, est un mouvement des membres; certains mouvements sont volontaires, d'autres involontaires. Les premiers sont les produits du mouvement invisible de l'esprit qui active, de l'intérieur, le mouvement des membres. Les mouvements visent à apporter le plaisir et à éviter la douleur. L'enchaînement des pensées qui mène à l'action volontaire prévoit alors les conséquences de l'action :

*le discours de l'esprit, quand il est gouverné par un dessein, n'est rien qu'une recherche [des] effets de quelque cause présente ou passée. (Hobbes, [1651] 2000, p. chapitre III)*

C'est donc par l'anticipation des conséquences (plaisantes ou déplaisantes) que le mouvement a lieu. C'est parce que les humains anticipent les conséquences de leurs actions, recherchent des actions dont les conséquences sont favorables et anticipent les actions et préférences des autres qu'une société sans autorité sombre dans la guerre de « tous contre tous », selon Hobbes, mais c'est aussi pour les mêmes raisons qu'un souverain peut mettre fin à cet état de nature : l'autorité garantit la paix.

Hobbes articule ainsi une conception conséquentialiste de l'action pour fonder sa philosophie politique, et le conséquentialisme, une fois enrégimenté par la formalisation mathématique, deviendra la clé de voûte des modèles de rationalité contemporaine. Selon la conception conséquentialiste, l'action rationnelle est le produit d'un agent qui sélectionne une action en fonction de ses conséquences anticipées. Le conséquentialisme admet l'existence de valeurs qui ne soient pas morales ou définies par des considérations morales (Darwall, 2002, introduction); une action est justifiée par ses conséquences, lesquelles sont évaluées selon le rapport coûts-bénéfices, et la rationalité pratique de l'agent tient à sa capacité à raisonner sur les moyens en fonctions des fins. L'agent rationnel cherche donc, pour une action, à choisir celle qui maximise son bien et minimise son mal<sup>2</sup>. Le conséquentialisme est une conception *téléologique* de l'action car il spécifie que l'action est la poursuite d'une fin et que c'est relativement à l'atteinte de cette fin qu'elle doit être évaluée.

---

<sup>2</sup> Le conséquentialisme s'oppose ainsi au déontologisme (les valeurs sont des principes généraux et universaux) ou au contractualisme (les valeurs sont fixées par des accords collectifs).

Une prise de décision conséquentialiste doit avoir un critère pour évaluer le bien fondé d'une action. Ce peut être la propension de ces action à apporter bonheur (selon l'eudémonisme), plaisir (selon l'hédonisme) ou utilité (selon l'utilitarisme), selon le type de conséquentialisme. Après Bentham, ce critère devint l'utilité. Dans *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation* (Bentham, [1781] 1996), introduit l'utilité comme critère synthétique qui aggrège le plaisir et la douleur:

*La nature a placé l'homme sous le gouvernement de deux souverains maîtres, le plaisir et la douleur. (...) Le principe d'utilité<sup>3</sup> reconnaît cette sujétion et la suppose comme fondement du système qui a pour objet d'ériger, avec le secours de la raison et de la loi, l'édifice de la félicité*

Le « calcul hédonique » de Bentham (et Mill aussi à a suite) consiste à évaluer une action sur une échelle unique, à savoir l'utilité; l'utilitarisme est une forme de conséquentialisme dont la valeur principale est l'utilité.

L'utilitarisme est une espèce de conséquentialisme; il connaît lui aussi des sous-genres : tout dépend de qui ou de quoi l'on maximise l'utilité. On peut être utilitariste relativement à une société, à l'environnement ou à l'individu. La dernière option, l'égoïsme, est donc une forme de conséquentialisme utilitariste individualiste. L'agent rationnel idéal à en général été modélisé comme un être qui maximise sa propre utilité en premier lieu. Comme le souligne Adam Smith dans un passage célèbre, tous les échanges économiques sont des transactions où chacun n'est motivé que par son propre profit :

*Ce n'est pas de la bienveillance du boucher, du marchand de bière et du boulanger, que nous attendons notre dîner, mais bien du soin qu'ils apportent à leurs intérêts. Nous ne nous adressons pas à leur humanité, mais à leur égoïsme (self-love); et ce n'est jamais de nos besoins que nous leur parlons, c'est toujours de leur avantage (Smith, 1776, I, ii, 25).*

### **2.3. Principe III : Instrumentalisme**

La conception moderne de la rationalité qui devait progressivement entrer le domaine des mathématiques en fait essentiellement un *calcul* et un *moyen*. C'est cette rationalité instrumentale qui est à l'origine des modèles de rationalité contemporains et des sciences économiques. La raison, dit Hume, ne peut qu'être « l'esclave des passions »; la volonté, selon Hobbes, n'est que le « dernier appétit » dans la délibération. Les empiristes anglo-saxons ont fait de la raison non pas une faculté capable de déterminer elle-même les fins de l'action, mais une faculté instrumentale qui permet à l'agent d'atteindre des buts qui n'ont pas été fixé par elle-même, mais par le désir. La raison instrumentale est un outil pour estimer les conséquences et de sélections des meilleurs. Pour achever cette fin, la raison doit être analogue à un calcul :

---

<sup>3</sup> Bentham a été le premier à forgé le terme « utilitarisme »

*Quand on raisonne, dit Hobbes, on ne fait rien d'autre que de concevoir une somme totale à partir de l'addition des parties, ou de concevoir un reste, à partir de la soustraction d'une somme d'une autre somme (Léviathan, Chap. 4).*

Toute pensée, en quelque domaine que ce soit, peut être représentée comme étant une forme (parfois complexe et abstraite) de calcul. Deux types de données figurent dans ce calcul : la probabilité et l'utilité. C'est par leur produit qu'on peut évaluer la désirabilité d'une action. Ainsi Pascal, dans ses *Pensées*, évaluait les raisons de croire en Dieu en faisant la combinatoire des possibilités :

- ou bien il existe ou bien il n'existe pas
- ou bien je crois en son existence ou bien je n'y crois pas.
- S'il n'existe pas, peu importe que j'y croie ou non
- S'il existe, il est avantageux d'y croire et désavantageux de ne pas y croire

	<b>Dieu existe</b>	<b>Dieu n'existe pas</b>
<b>Je crois en Dieu</b>	Vie éternelle	Statu quo
<b>Je ne crois en Dieu</b>	Enfer	Statu quo

Il en déduisait qu'il valait mieux, sommes toutes, parier sur son existence, car « si vous gagnez, vous gagnez tout; si vous perdez, vous ne perdez rien »<sup>4</sup>; alors que si on opte pour l'athéisme, on risque ou bien l'enfer, ou bien rien. Ainsi, au lieu d'évaluer un choix pour sa valeur intrinsèque, Pascal opte pour une approche comparative où sa décision est validée par un calcul des avantages des conséquences de chaque choix.

### 3. Modèles de la rationalité

Idéalisation, utilitarisme et instrumentalisme : *l'homo oeconomicus* est un modèle de l'agent rationnel qui obéit à ces trois principes et qui est formalisé par la théorie de la décision, des jeux et du marché. La présente section analyse ces théories et poursuit deux objectifs :

- 1) montrer qu'en elles-mêmes, les théories de la rationalité, le cœur du concept de rationalité, ne sont pas des théories de l'action humaine, mais des spécifications formelles pour la construction de modèles de décisions, de jeux ou de marché
- 2) montrer qu'un ensemble d'hypothèses auxiliaires, ce que nous appelons *l'interprétation standard*, définissent ces théories et les modèles qu'elles peuvent produire comme étant uniquement des représentations de phénomènes humains

---

<sup>4</sup> fragment 233, éd. Brunschvicg

### 3.1.1. La formalisation de la rationalité paramétrique

*Maintenant, voici les cinq éléments de l'art de la guerre:*

- I. La mesure de l'espace.*
- II. L'estimation des quantités.*
- III. Les règles de calcul.*
- IV. Les comparaisons.*
- V. Les chances de victoire.*

- Sun Tzu, *L'Art de la guerre*, IV

Dans la psychologie hédoniste de Bentham et de Mill, l'utilité est un étalon de mesure du bonheur global de l'individu, qui subsume en une dimension les variétés de plaisirs et de douleurs. L'utilité est alors une valeur objective et théoriquement mesurable, ce que les économistes appellent l'utilité *cardinale*. L'utilité est une projection, sur la droite des nombres, de l'intensité d'une relation causale réelle ou anticipée (un effet extérieur causant un plaisir ou une douleur). Plaisir ou douleur sont des événements causaux qui ne sont pas des *raisons* : on peut les évoquer pour justifier une action, mais c'est alors l'articulation logique de l'évocation de la douleur avec l'action qui devient une raison, et non l'événement lui-même.

Si l'utilitarisme satisfaisait aux standards newtoniens de simplicité et de généralité, il ne satisfaisait toutefois pas aux standards de formalisation, les utilitaristes classiques se contentant d'analogies mathématiques, de spéculations ou de recommandations. À la conception instrumentale de la rationalité il fallait encore un formalisme mathématique pour que son contenu et sa forme soient d'une scientificité adéquate.

Un autre défaut de l'utilitarisme est le caractère incertain et relatif d'une mesure d'utilité : comment peut-on la mesurer ? Comment peut-on être sûr que A est plus utile que B ? C'était un autre problème que la formalisation allait régler. Ce faisant, comme toute mathématisation dans l'histoire de la philosophie, ce champs de réflexion acquiert sa maturité en s'autonomisant progressivement et en devenant une science à part entière, en ce cas l'économie.

Le premier pas vers la formalisation était d'abandonner une conception causale de l'utilité pour une logique des préférences comparées, et donc abandonner les relations causales pour des relations *formelles* (Pareto, 1966 :42). Les relations causales ne surviennent pas dans les actions rationnelles (les actions « logiques » selon Pareto), car les relations causales ne sont pas des relations où intervient un sujet qui a des préférences, lesquelles justifient ses actions. Aussi est-ce sur la base d'une distinction entre les explications par les *causes* et les explications par les *raisons*, à la base de toutes les conceptions normatives, que s'édifie la modélisation de la rationalité.

#### *La rationalité en tant que préférence*

C'est par une mathématique utilitariste dépourvue de contenu causal ou de psychologie hédoniste que Pareto, et les initiateurs de cette entreprise, formalisent l'utilitarisme. Dans la théorie de l'utilité *ordinaire*, la décision économique peut être construite sans hypothèses

psychologiques sur l'intensité ou le contenu des sensations ou perceptions. En effet, plutôt que de supposer que toutes les choix<sup>5</sup> de l'agent peuvent être ordonnés en fonction de leur propension objective à maximiser le bien-être de l'agent, la théorie porte plutôt sur l'arrangement préférentiel de l'agent. L'utilité devient ainsi une notion relationnelle plutôt qu'absolue, qui définit une relation de préférence entre deux alternatives : « A est préféré à B » équivaut à « A est plus utile que B ». Un agent économique n'a pas à être capable d'attribuer une valeur absolue à un choix A, mais il peut certainement dire si A est préféré à B, B est préféré à A ou si A et B sont équivalents. De la sorte, utilité et préférences sont deux notions équivalentes, l'utilité référant à l'échelle sur laquelle se mesure la préférence relative et subjective, et la préférence référant à une fonction d'utilité. La préférence est donc devenue la notion première de la nouvelle rationalité économique. Des mathématiciens, philosophes et économistes<sup>6</sup> participèrent à l'élaboration de la théorie du choix rationnel (ou théorie de la décision). Diverses subtilités et améliorations se trouvent chez ces penseurs, mais on peut résumer ce modèle standard comme étant régit par les axiomes ou postulats suivants :

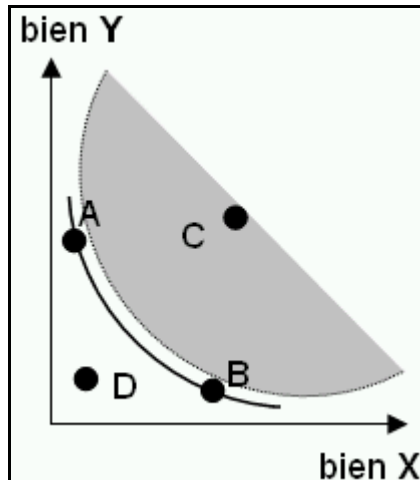
1. Les choix possibles pour un agent appartiennent à un ensemble partiellement ordonné par la relation binaire de préférence faible,  $\preceq$  (la préférence est dite faible car elle permet que deux options soient également désirables).
2. La relation de préférence est une relation d'ordre large : réflexive, ( $A \preceq B$ ) antisymétrique (si  $A \preceq B$  et  $B \preceq A$ , alors  $A=B$ ) et transitive (si  $A \preceq B$  et  $B \preceq C$ , alors  $A \preceq C$ ).
3. Les agents choisissent, sur la base de leur préférence, l'option qui maximise l'utilité (principe d'optimisation)
4. Si  $A \preceq B$ , alors B n'est pas préféré à A, et B donc n'est pas choisi (propriété de consistance)
5. Si un agent, entre A et B, choisit A, alors A se *révèle* être préféré à B. (préférences révélées)
6. La relation de préférence s'applique à toutes les options, et toutes ces options sont comparables 2 à 2. (relations de complétude et de comparabilité)
7. A est préféré strictement à B ( $A \prec B$ ) si et seulement si, advenant un événement E, A est préféré à B, et si E n'est pas le cas, A est préféré à B (principe de la « chose sûre »)
8. Un agent préfère strictement toujours un panier qui contient plus de biens (propriété de monotonie des préférences)

Avec la théorie de l'utilité ordinaire, on peut représenter les ensembles des combinaisons de deux biens - dont l'utilité pour l'agent, est identique - au moyen des courbes d'indifférences. Soit deux biens, X et Y, dont les combinaisons (ou « paniers », pour reprendre l'expression des économistes) des différentes quantités peuvent s'exprimer par un graphique cartésien (ci-bas), où chaque dimension représente la quantité du bien.

---

<sup>5</sup> Nous utiliserons le terme général « choix » sans préciser si ce sont des actions, les résultats des actions ou encore des biens quelconques qui sont désirés

<sup>6</sup> (de Finetti, 1937), (Ramsey, 1964), (Savage, 1954), entre autres



Selon la théorie de l'utilité subjective, parmi l'ensemble de toutes les combinaisons possibles de quantité des biens **X** et **Y** (l'ensemble des coordonnées positives  $x,y$  du plan), certaines seront équivalentes entre elle, du point de vue de la préférence, pour l'agent. Ainsi, l'agent sera indifférent entre, par exemple, beaucoup de **Y** et un peu de **X** (panier **A**) et beaucoup de **X** et un peu de **Y** (panier **B**). En revanche, il ne sera pas indifférent entre beaucoup de **X** et de **Y** (panier **C**), et peu de **X** et de **Y** (panier **D**). On peut établir, en reliant entre eux tous les points représentant des combinaisons d'utilité équivalente, la courbe d'indifférence (en tout point du graphique passe une courbe d'indifférence). La courbe et la partition qu'elle opère rendent compte de l'équivalence entre **A** et **B** et de la préférence de **C** relativement à **D**. Cette courbe isolera, parmi les combinaisons possibles et relativement à une courbe d'indifférence, celles qui sont strictement préférées (la région en gris sur le graphique). Il est évidemment possible qu'il y ait plusieurs courbes d'indifférences; l'une, passant par **C**, et l'autre par **D**. Dans tous les cas, chaque point sur la courbe sera également désirable, mais l'agent préférera tout point sur la courbe passant par **C** à tout point sur la courbe passant par **A** et **B**, et tout point sur la courbe passant sur cette dernière à tout point sur la courbe passant par **D** (ce qui exprime la transitivité des préférences). Les courbes d'indifférences ont les propriétés suivantes :

- Comme la demande pour le bien **X** augmente alors que la demande pour le bien **Y** diminue, la pente de la courbe est négative<sup>7</sup>
- Il n'y a pas d'intersection entre les différentes courbes (ce qui violerait le postulat de monotonie des préférences)
- Les courbes sont convexes, car les agents préfèrent, pour une moindre quantité d'un bien, en avoir plus de l'autre pour compenser

Cette conception de l'utilité subjective est au cœur de la révolution marginaliste (ou néo-classique) en économie, instaurée à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle entre autre par Menger, Jevons,

---

<sup>7</sup> La pente de la courbe est aussi appelée « taux marginal de substitution » en économie, soit le taux auquel l'agent est prêt à changer des unités du bien X pour des unités du bien Y.

Edgeworth, Walras. À l'opposée des économistes classiques qui voyaient dans les prix le reflet du coût de production<sup>8</sup>, les marginalistes assimilait le prix à la *désirabilité* du produit.

En mathématisant et en formalisant les préférences, toutes les ressources des mathématiques et de la logique était donc disponibles à l'économie pour devenir une science qui satisfaisait aux standards positivistes de l'époque (la formalisation et l'axiomatisation s'est principalement déroulé dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle). La théorie de la science économique, disait Pareto, acquérait « la rigueur de la mécanique rationnelle » (Pareto, [1909]1966). L'analogie n'est évidemment pas fortuite : comme les masses et les corps chez Newton, les décisions, utilités et préférences reçoivent leurs lettres de noblesse par la formalisation et l'abstraction.<sup>9</sup>

Dans sa plus simple formulation, la rationalité de l'agent équivaut à la structuration de ses préférences. Ces préférences rationnelles sont conçues par les théoriciens de la décision, des logiciens de Port-Royal à Savage, comme le produit de la probabilité et l'utilité des choix possibles pour l'agent. Ramsey (Ramsey, [1926]1964) et Savage (Savage, 1954) ont démontré qu'on pouvait dériver les fonction de probabilité et d'utilité d'un ordre de préférence. Un agent rationnel, en plus de satisfaire aux points 1 à 8 plus haut, doit donc aussi satisfaire d'autres réquisits relativement à ses fonctions de probabilités :

9. Les probabilités qu'attribue l'agent à des conséquences doivent avoir les propriétés du calcul des probabilités. Les estimations de probabilités sont cohérentes (la probabilité que P soit le cas additionné à la probabilité que P ne soit pas le cas équivaut à 1) et l'agent est à l'abris des « paris hollandais » (*Dutch books*), un pari où le parieur est sûr de perdre (ex : pile je gagne, face tu perd).
10. L'agent révisera ses estimations de probabilité selon les prescriptions du théorème de Bayes<sup>10</sup>

L'agent rationnel est donc un agent qui décide en fonctions de mesures ou de représentations, soit les magnitudes de probabilité et d'utilité, dans le but de sélectionner le comportement dont les conséquences seront d'une utilité maximale pour lui. Dans certains modèles, les probabilités et utilités sont données dès le départ (décision sous certitude : théorie de l'utilité ordinale); dans d'autres, seules les probabilités sont données (décision sous risque : théorie de l'utilité attendue) et dans d'autres, seules les utilités sont données (décision sous incertitudes : théorie de l'utilité subjective). Toute décision pouvant être ramenée à un calcul de

---

<sup>8</sup> Le fameux paradoxe « des diamants et de l'eau » (pourquoi les diamants, qui ne sont pas nécessaire à la vie valent si cher, alors que l'eau, un bien essentiel, est si peu dispendieux ?) était résolu ainsi par Adam Smith : si les diamants valent si cher, c'est qu'ils coûtent plus cher à produire (extraction, exportation, taille, etc.) que de l'eau. Dans la théorie marginaliste, les diamants valent plus chers parce qu'ils sont plus désirables que de l'eau.

<sup>9</sup> Comme le souligne Mirowski (1988, chapitre 1), la révolution néo-classique et la mathématisation de l'économie s'est effectué en parallèle et grâce aux mêmes développements formels qu'en physique. Jevons, Walras, Pareto et Edgeworth soulignent explicitement que l'économie est susceptible de devenir une science de la nature en en faisant une science physique.

<sup>10</sup> Le théorème de Bayes stipule que la probabilité *a posteriori* d'une hypothèse H, étant donné une observation O, est proportionnelle au produit de la probabilité de O étant donné H, multiplié par la probabilité *a priori* de H, divisé par la probabilité de O. Formellement :

$$P(H | O) = \frac{P(O | H) \times P(H)}{P(O)}$$

l'utilité est alors susceptible d'un traitement formel à partir duquel on peut choisir la meilleure option, et c'est là l'essence de la théorie de la décision.

### *La décision rationnelle*

La rationalité d'une décision consiste donc, selon la théorie de l'utilité subjective, en ce qu'elle soit une possibilité d'action qui soit préférée à toute autre possibilité. On dit de cette option qu'elle *domine* les autres. L'option retenue pour la décision révèle les préférences de l'agent (en autant qu'on soit dans un contexte où il n'y a pas d'autres agent à tromper, à manipuler ou auquel on veut faire croire qu'on a préféré quelque chose) et révèle aussi que l'espérance de gain attendue est plus élevée pour cette option que pour tous les autres. Si les préférences d'un agent satisfont les axiomes de la théorie, il existe une distribution de probabilité et une fonction d'utilité sur les conséquences telles que l'agent préférera un acte à un autre si, et seulement si, l'espérance d'utilité du premier acte est supérieure à celle du second. Par exemple :

Soit l'action A qui peut avoir O comme conséquence:

- Soit  $U(A)$ : l'utilité subjective de A
- Soit  $P(C1,A)$ : la probabilité subjective de C1 si A est effectuée
- Alors  $U(A) \times P(O,A)$  est l'espérance de gain attendue de A:

Soit l'action B qui peut avoir C2 comme conséquence,  $U(B)$  et  $P(C2,B)$ :

$$ApB \equiv [U(A) \times P(C1,A)] \geq [U(B) \times P(C2,B)]$$

Une décision rationnelle sera donc une décision dominante : celle qui est préférée à toutes les autres, mais pour laquelle aucune autre option est préférée.

### **3.1.2. De la rationalité paramétrique à la rationalité stratégique**

*Le joueur qui n'observe pas la psychologie de son partenaire et ne modifie pas en conséquence sa manière de jouer doit forcément perdre vis-à-vis d'un adversaire dont l'esprit est assez souple pour varier son jeu en tenant compte de celui de l'adversaire*

- Borel (1924).

Les préférences sont des règles d'un système de décision : elles permettent au système de trancher entre différentes options. Lorsque le décideur en question est seul, les seules certitudes ou incertitudes proviennent du monde. Robinson Crusoe, seul sur son île, fait face à un problème d'optimisation ordinaire, (Von Neumann & Morgenstern, 1953[1944], p. 10) : il n'a que des

données « mortes » à évaluer, c'est-à-dire que la valeur anticipée de ses actions est univoquement déterminée par sa propre décision et sa connaissance du monde. Ses propres plans ou décisions ne sont pas anticipés par l'objet de ses actions. S'il doit cueillir un fruit en haut d'un arbre, la solution ne tient pas compte de ce que le fruit pourrait faire, sachant les intentions de Robinson. Dans son problème d'optimisation, il est la seule variable, et l'environnement est fait de constantes.

En revanche, s'il est en compagnie de Vendredi et que, tous les deux affamés, ils découvrent le dernier fruit disponible, alors les décisions de Robinson doivent tenir compte des décisions de Vendredi et du fait que Vendredi peut anticiper les décisions de Robinson; l'environnement est alors fait de constantes et de variables. Si Robinson est seul, il n'a qu'à se soucier du fruit; mais avec Vendredi, qui désire le fruit lui aussi, la recherche conjointe de la satisfaction, par les deux agents, devient un problème de rationalité *stratégique* : plutôt qu'un unique problème de d'optimisation, ils rencontrent alors « a peculiar and disconcerting mixture of several conflicting maximum problems » (*Ibid.*). Robinson peut lui faire l'offre suivante : « coupe le fruit en 2 parts et je choisirai ma part ». La solution optimale, pour ce problème conjoint, est de couper le fruit exactement en deux parties, Robinson et Vendredi s'assurant une part égale tout en recherchant la satisfaction individuelle. Ainsi une théorie de la rationalité *paramétrique* (limitée à l'optimisation d'un seul problème) serait incomplète : dans bien des cas, la rationalité d'un décideur s'exprime dans un contexte *stratégique* (Elster, 1979)<sup>11</sup>, où la valeur d'une option dépendra de la décision d'un autre décideur; il est donc avantageux, pour l'agent, de rechercher la meilleure option *compte tenu* de ce que d'autres agents pourraient faire.

### *La rationalité à plusieurs*

Les jeux de sociétés (avec bien sûr le commerce et les conflits militaires) sont des situations paradigmatiques de rationalité stratégique qui ont l'avantage de se laisser conceptualiser par le raisonnement mathématique. À ce titre, ils intéressent les philosophes depuis au moins Pascal et Leibniz. Ce dernier souhaitait « qu'on eut un cours entier des jeux, traités mathématiquement »<sup>12</sup>. À l'inverse de Wittgenstein qui ne voyait que des « airs de famille » entre les différents jeux et aucune caractérisation essentielle, la *théorie des jeux* (TDJ) essaie plutôt de caractériser les principes du comportement rationnel interactif<sup>13</sup>, ou encore de la résolution de problème collective.

Les modèles formels de situations de rationalité stratégique incarnent exactement cet idéal leibnizien. On peut définir ainsi la TDJ comme l'étude formelle des interactions dans un groupe de joueurs qui font des choix rationnels, produits d'une analyse stratégique de ce que les autres joueurs pourraient faire (Dutta., 1999). Dans tout jeu on retrouve les éléments suivants :

1. Un ensemble d'au moins 2 *joueurs* rationnels dont la rationalité instrumentale (structure de préférences) satisfait aux conditions 1 à 8 énoncées plus haut;
2. Les *actions* que l'agent peut performer et entre lesquelles il peut choisir

---

<sup>11</sup> Nous reprenons la terminologie de Elster sur les différences entre rationalité paramétrique et stratégique

<sup>12</sup> *Lettre du 29 juillet 1715 à de Montmort*

<sup>13</sup> von Neumann et Morgenstein, [1953]1944 est l'ouvrage fondateur de la théorie des jeux; de nombreux développements sont dus à Harsanyi, Nash et Selten, les prix Nobel de 1994.

3. Les *stratégies*, c'est-à-dire les plans qui spécifient ce que peuvent faire les agents en toute situation possible en combinant différentes actions. Une stratégie est une fonction qui apparie l'ensemble des états possible du jeu à l'ensemble des actions effectuelles par l'agent. Une stratégie *pure* (ex : jouer A) est le choix d'une action pour toute situation; une stratégie *mixte* consiste à varier probabilistiquement l'utilisation de stratégies pures (ex : jouer A une fois sur 3, et B le reste du temps).
4. Les *règles du jeu*, soit les obligations auxquelles les joueurs doivent se conformer
5. La *structure du jeu* : l'espace de possibilité combinatoire des différentes stratégies des joueurs en vertu des règles du jeu
6. La *structure de paiement* : l'utilité, pour le joueur, de chaque possibilité que permet la structure du jeu, exprimée par des valeurs numériques
7. Les *connaissances communes* : une connaissance P est dite « commune » si et seulement si chacun sait que P, chacun sait que chacun sait que P, et ainsi de suite récursivement.
  - les *règles du jeu, sa structure est les paiements* sont des connaissances communes
  - Les *postulats de rationalité* des autres joueurs et sont des connaissances communes. Ils sont de deux types : les postulats quant au *comportement rationnel* des joueurs (il préfèrent les stratégies dont le paiement est supérieur et sont indifférent entre des stratégie à paiement égal) et quant aux *anticipations rationnelles* (chaque joueur va anticiper que les autres joueurs agissent aussi en accord avec leur propres intérêt)

Une fois que le modélisateur connaît les règles d'un jeu, il peut générer un modèle simplifié de la situation stratégique et en déduire les conséquences. Le déroulement du jeu est alors l'implémentation des stratégies prédéterminées par les joueurs.

### *Le dilemme du prisonnier*

Le modèle de TDJ le plus connu est le dilemme du prisonnier (DP). Le DP est une situation classique de TDJ qui, malgré toutes ses simplifications, permet de contempler, en miniature, les mécanismes d'interaction entre agents rationnels. Dans un commissariat, on détient deux personnes emprisonnées, suspectes d'avoir commis un crime, dans des cellules séparées d'où elles ne peuvent communiquer. Chacune est interrogée séparément. En l'absence de preuves, la police recherche une confession et offre à chacun le marché suivant (les règles du jeu):

- si un prisonnier dénonce l'autre et que l'autre n'avoue pas, le premier sera libéré alors que le second sera emprisonné pour 10 ans
- si les deux prisonniers se dénoncent mutuellement, chacun sera emprisonné pour 5 ans
- si aucun des deux prisonniers n'avoue, chacun sera emprisonné pour 2 ans.

Comme chaque joueur est considéré comme étant rationnel, on peut ordonner complètement l'ensemble des options selon la relation de préférence (telle que définie plus haut), dans ce cas-ci de préférence stricte :

- être libre  $\prec$  2 ans  $\prec$  5 ans  $\prec$  10 ans (de prison)

Des préférences des agents on peut dériver une fonction d'utilité ordinale, qui représente numériquement les options selon l'ordre comparatif de désirabilité. Plus le chiffre est élevé, plus la situation est désirable. On peut choisir, de projeter la fonction d'utilité sur l'ensemble (0, 1, 2, 3,4):

- être libre: 4
- 2 ans: 3
- 5 ans: 2
- 10 ans: 0

À ces préférences il faut ajouter les stratégies des agents :

- D : dénoncer, c'est-à-dire inculper l'autre
- N : ne pas avouer, c'est-à-dire ne pas inculper l'autre

D et N sont des *stratégies* au sens où l'agent opte pour une option peu importe l'option de l'autre agent (parce qu'il n'y a pas accès dans le DP, mais la remarque vaut pour tout jeu). La complexité d'une situation de jeu tient à ce que la valeur d'une stratégie n'est pas déterminée univoquement, mais dépend de la stratégie de l'autre joueur. N vaudra 0 sur l'échelle d'utilité si l'autre joueur joue D, mais vaudra 3 si l'autre joueur joue N.

On peut représenter les options et leur utilité par la matrice suivante. Soit **A** et **B** les deux joueurs, D et N les stratégies; Les couples de nombres (x,y) correspondent à l'utilité (le paiement) des joueurs, où x est l'utilité du coup joué par A et y l'utilité du coup de B.

	<b>B</b>	
	<u>D</u>	<u>N</u>
<b>D</b>	(2,2)	(4,0)
<b>A</b>		
<b>N</b>	(0,4)	(3,3)

Comment le joueur peut-il prendre une décision ? On présuppose que les joueurs, connaissant (de connaissance commune) la rationalité de l'autre et les règles du jeu réfléchiront de la même façon :

- (1) Si je joue N, je risque ou bien 10 ans de prison (alors que l'autre prisonnier serait libre), ou bien 2 ans (autant que l'autre)
- (2) Si je joue D, ou bien je passe 5 ans de prison ou bien je suis libre
- (3) Je sais que l'autre joueur sait que je sais (etc...) que (1) et (2);
- (4) L'autre joueur aura avantage à jouer D quoi que je fasse; il jouera certainement D
- (5) Si, comme je le pense, il joue D et que je joue N, je passe 10 ans prisons; en revanche, si je joue D moi aussi, je m'assure que ma pire situation sera 5 ans de prison.
- (6) Je devrais donc jouer D

D est la solution optimale pour chaque joueur, et donc une situation DP aboutit en dénonciation mutuelle, même si, numériquement, la meilleure solution serait jouer conjointement N.<sup>14</sup>

### *Le jeux et leurs solutions*

Le DP n'est qu'un exemple (fort populaire et commenté) paradigmatique de situation « ludologique » (*game-theoretic situation*), mais ses différentes propriétés permettent de le contraster avec d'autres type de jeux et d'exposer la variété des situations explorées par la TDJ :

- On peut tout d'abord caractériser les jeux par la somme des gains : un jeu à *somme nulle* fait que l'avantage d'un joueur est nécessairement au désavantage de l'autre, alors que dans un jeu à *somme non nulle* ce rapport est possible mais non nécessaire.
- Dans les jeux *coopératifs*, la collusion entre joueurs est possible, dans les *non coopératifs* elle est impossible
- Les jeux (*in*)*finis* comportent une nombre (in)fini de coups alloués à chaque joueur
- Le jeu est à *information complète* si les règles du jeu, l'ensemble des joueurs, leurs préférences, et le type d'information auquel ils ont accès sont connus par tous joueurs, et *incomplète* si un agent ne connaît pas la totalité de la structure du jeu
- Le jeu est à *information parfaite* si les joueurs connaissent l'ensemble des coups joués; si l'information est *imparfaite*, il ne connaît qu'une partie des coups joués.
- Le jeu peut être *simultanés* (les coups sont joués en même temps) ou *séquentiel* (les joueurs jouent tour-à-tour)<sup>15</sup>

Ainsi le DP est un jeu à somme non nulle, non coopératif, fini, à information complète et imparfaite (les joueurs n'ont pas accès aux décisions de l'autre) et simultanés. Selon le type de jeu, on peut déduire mathématiquement d'autres propriétés concernant l'issue du jeu<sup>16</sup> et les stratégies des joueurs. La TDJ repose sur deux théorèmes d'existences qui garantissent la présence de solution à tout jeu qui satisfait aux conditions mentionnées : Le théorème Minimax de von Neuman garantit que pour tout jeu à somme nulle et à deux joueurs qui ont fait leurs choix dans des ensembles finis de stratégies pures, il y aura au moins un équilibre en stratégies mixtes; le théorème de Nash étend ce résultat à tout jeu à  $n$  joueurs à somme non nulle et ayant un nombre fini de stratégies pures. Dès lors, les mathématiques nous garantissent que pour toute situation modélisée ainsi il y aura donc toujours au moins une solution rationnelle où les deux parties ne peuvent avoir mieux dans un jeu dont les intérêts des joueurs sont conflictuels. Par exemple, dans un jeu comme *roche-papier-ciseaux*, la meilleure stratégie consiste à varier dans une exacte proportion 1/3 - 1/3 - 1/3 les 3 coups possibles, sinon toute stratégie qui consisterait à

---

<sup>14</sup> Il est à noter que le dilemme du prisonnier est uniquement d'un scénario inventé par le psychologue Alfred Tucker (Tucker, 1950) pour présenter une structure de jeu conçue par Melvin Dresher et Merrill Flood (Flood, 1958); voir (Poundstone, 1992). Il ne faut pas concevoir les stratégies optimales en termes de ce que des personnes réelles feraient, mais uniquement du point de vue formel.

<sup>15</sup> Dans le cas des jeux simultanés, comme le DP, on peut représenter les possibilités par une matrice de paiements; dans les jeux séquentiels, en revanche, le jeu est représenté par un arbre de décision qui réplique la temporalité du déroulement

<sup>16</sup> c'est là l'essence de la TDJ : « jouer » avec des théorèmes, qui sont des tautologies. Cf Binmore 1994

jouer toujours le même coup, ou systématiquement une même séquence, ou à jouer un coup plus souvent que les autres serait nécessairement défaite; et il en va ainsi pour les deux joueurs. La situation la plus satisfaisante consiste donc à jouer les mêmes stratégies mixtes.

L'essence de la rationalité stratégique est le principe de *sélection des stratégies dominantes*: lorsqu'une action, pour un agent, est d'une utilité supérieure à ses autres actions pour toutes les actions possibles de son opposant, elle est dite strictement dominante. L'optimalité d'une stratégie se définit en relation avec les stratégies des autres. Dans le DP, D domine strictement N pour les deux joueurs. En effet, pour chaque joueur, jouer D signifie jouer un coup qui le place à égalité avec l'autre joueur (2,2) ou qui lui donne avantage sur lui (4,0); à l'inverse, N garantit une grande (0,4) ou une petite (3,3) perte. On présuppose que, étant donné la rationalité paramétrique de l'agent, celui-ci choisira la stratégie dominante.

Lorsque les deux joueurs choisissent une stratégie dominante, la situation de jeu, si on la conçoit comme un problème à résoudre, vient de trouver une *solution*. Une solution constituée par des stratégies dominantes, en TDJ, est aussi appelée *équilibre*. Une situation d'équilibre est une situation dont personne n'a d'intérêt à dévier. Si le joueur de *roche-papier-ciseaux* commence à jouer toujours « roche », il risque de perdre; on peut donc s'attendre à ce que les deux joueurs continuent d'utiliser la stratégie optimale. Il revient à John F. Nash d'avoir formalisé la notion d'équilibre (qui porte désormais son nom) :

*Any n-tuple of strategies, one for each player, may be regarded as a point in the product space obtained by multiplying the n strategy spaces of the players. [la matrice de paiement du jeu] One such n-tuple counters another if the strategy of each player in the countering n-tuple yields the highest obtainable expectation for its player against the n – 1 strategies of the other players in the countered n-tuple. A self-countering n-tuple is called an equilibrium point. (Nash, 1950:49)*

Le « programme de Nash » était alors lancé : formaliser une situation et identifier les équilibres du jeu. L'agent stratégiquement rationnel est l'agent qui sélectionne les stratégies afin d'atteindre une situation d'équilibre. (les économistes et théoriciens des jeux ont par la suite affiné le concept d'équilibre de Nash en différents types : Bayésien, en sous-jeu, séquentiel, corrélé, etc.)

### **3.1.3. De la rationalité stratégique à la rationalité institutionnelle**

Robinson ne prend pas le même genre de décision lorsqu'il est seul et lorsqu'il rencontre Vendredi : il agit en fonction de la rationalité de l'autre, et la conjonction des stratégies rationnelles aboutit en équilibre. De même, la stricte rationalité stratégique est parfois insuffisante pour rendre compte de la rationalité des agents.

#### *L'institution implicite*

Soit deux personnes A et B qui se croisent dans un corridor, chacune peut passer à gauche ou à droite (G ou D)<sup>17</sup>. Il y a quatre situations possibles (GG, GD, DG, DD); deux d'entre elles ne

---

<sup>17</sup> Dans le même ordre d'idée le jeu de la « guerre des sexes » et de la « poule mouillée » connaissent aussi de multiples équilibres.

dont pas désirables, soit la collision qui survient si chacun fait le même choix que l'autre. Cette situation comporte deux équilibres de Nash, aucun des deux n'étant plus avantageux que l'autre. Sans autres indications, l'agent est dans la même situation que l'âne de Buridan, incapable de choisir entre un seau d'avoine et un seau d'eau, les deux étant également désirables.

	<b>B</b>	
	<u>G</u>	<u>D</u>
<b>G</b>	collision (0,0)	équilibre (1,1)
<b>A</b>		
	<b>D</b>	équilibre (1,1) collision (0,0)

Pour choisir, les agents rationnels ont recours à certaines règles : par exemple une convention implicite selon laquelle un des individus va choisir un bord et l'imposer à l'autre, ou toujours marcher du côté droit (pour soi) ou encore éviter un marcheur qui ne vous a pas vu, etc. Dans tous les cas, les agents optent spontanément pour un choix qui satisfasse chacun par des règles instituées, bien que l'institution de ces règles ne se fasse pas nécessairement de façon explicite.

On peut parler *d'institution* dès que les agents se coordonnent pour suivre des règles comportementales permettant la sélection de choix dans une situation où la rationalité stratégique ne suffit pas. Des codes de politesse ou routiers aux organisations internationales en passant par le langage, le marché et la société, les institutions font partie du quotidien des êtres humains. Le marché est particulièrement intéressant car les théories du marché en font une institution qui émerge du comportement d'agent rationnels. Chaque institution est une instance de coordination. Les agents institutionnellement rationnels sont insérés dans des réseaux sociaux où des commodités sont échangées et où les règles de décision sont, ou peuvent être, distribuées, et dont la résultante est la sélection d'un équilibre.

Le cœur de la rationalité institutionnelle est, nous l'avons dit, la théorie du marché. Un marché est une forme *d'institution* informelle où, par l'interaction aléatoire des agents, les prix d'échange sont ajustés sans qu'un agent individuel vienne les modifier. L'activité fondamentale du marché est l'échange rationnel. Le locus de l'institution n'est plus, comme dans le cas précédent, l'agent, mais les relations entre les agents. À la différence du jeu « gauche-droite », un marché constitue un niveau d'organisation qualitativement différent des interactions des agents; il se distingue aussi des institutions planifiées (état, famille, associations, firmes etc.) en ce qu'il n'est pas une institution intentionnelle. Le marché se distingue aussi des jeux (tels que conceptualisé en théorie des jeux) en ce que le grand nombre d'agents est tel que chacun n'a aucune influence sur le marché : acheter une bouteille de vin ne fait pas fluctuer les prix du marché du vin, bien que ce prix ne soit pas indépendant de l'ensemble des transactions particulières. C'est la condition d'atomicité du marché, ou encore, d'économie « océanique » (chaque agent est comme une goutte d'eau dans un océan d'échanges). Cette institution transcende ses composantes.

## *L'offre, la demande et l'équilibre*

Un marché est constitué d'échangeurs qui sont producteurs et consommateurs (des rôles qu'ils peuvent occuper tour à tour) de commodités (argent, bien matériel, service, force de travail, capital) qui peuvent être échangées. Les échangeurs suivent, du moins dans le modèle standard du marché, un principe d'optimisation : ils choisissent les meilleures structures de consommation disponibles. Les producteurs désirent vendre leur produit au plus haut prix, et les consommateurs désirent l'acheter au plus bas prix, et ces données sont de connaissances communes. Le consommateur ira voir ailleurs si le prix est trop élevé (se conformant ainsi aux principes de rationalité paramétrique) et il sait que l'avantage du producteur est de vendre au plus haut prix, que ses concurrents le savent, et donc qu'il ne peut espérer mieux qu'un prix qui satisfera les deux parties (se conformant ainsi aux principes de rationalité stratégique). À la différence des décisions en contexte paramétrique ou stratégique, le processus d'atteinte de l'état optimal (les prix de transaction) n'est pas le produit d'agents en particulier, mais du réseau d'échanges. Ce qui fait que ces agents sont rationnels (au sens où les échanges ont lieu à des prix qui satisfont chacun) ne relève donc pas directement de leurs intentions, mais du résultat de leurs actions.

Pour que les échanges économiques puissent avoir lieu, le prix auquel le producteur est prêt à vendre son bien et le prix auquel le consommateur est prêt à le payer doivent être identiques. Il y aura ainsi un prix qui satisfera les deux parties, un prix d'équilibre, lorsque la courbe descendante de la demande et la courbe ascendante de l'offre se croiseront. Il n'y a pas alors d'offre ou de demande excédentaire: ni les producteurs ni les consommateurs n'ont intérêt à changer le prix demandé ou offert (en ce sens, comme dans la théorie des jeux, de la rationalité paramétrique des agents on peut en déduire la rationalité stratégique). Walras (1870) comparait un marché au commissaire-priseur d'une vente à l'enchère: intermédiaire entre l'offre et la demande, celui-ci ajuste le prix de façon à satisfaire les deux parties. Un marché tendrait donc normalement vers un certain état d'équilibre des prix. Ce processus n'est pas dirigé par des organisations, firmes ou individus : ce n'est que par le libre jeu de la concurrence entre les échangeurs (la loi de l'offre et la demande) que la valeur des biens s'équilibre d'elle-même, par un processus dit de *tâtonnement* walrasien :

*Comme acheteurs, les échangeurs demandent à l'enchère, comme vendeurs ils offrent au rabais, et leur concours amène ainsi une certaine valeur d'échange des marchandises tantôt ascendante, tantôt descendante et tantôt stationnaire. Selon que cette concurrence fonctionne plus ou moins bien, la valeur d'échange se produit d'une façon plus ou moins rigoureuse. (Walras (1870) p. 44-45)*

Tout se déroule comme si un commissaire-priseur dirigeait un encan et fixait les prix, mais il n'en est rien. Cet ajustement des prix n'est pas le produit délibéré de l'action d'un agent, mais le résultat de l'interaction d'un grand nombre d'agents. On peut dire, métaphoriquement, que le marché fixe les prix; en fait, la prise de décision et la coordination sont distribuées dans le réseau social d'échanges. Aucun agent n'est en charge de l'équilibre, celui-ci émerge des interactions individuelles. D'un point de vue global, selon la formule consacrée d'Adam Smith, «tout se passe comme s'ils étaient conduits par une « main invisible à remplir une fin qui n'entre nullement dans [leurs] intentions » (Smith, 1776 IV, ii).<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> En termes moins métaphysiques, on peut voir dans un marché l'effet de ce que la théorie du contrôle appelle un « gouverneur virtuel » cf (Hooker, 1981, pp. 508-512)

La rationalité institutionnelle conduit les agents à l'équilibre général décrit en économie comme un optimum de Pareto<sup>19</sup>. Une structure d'allocation des ressources est dite pareto-optimale si il n'y a aucune autre structure qui procure à chaque individu un niveau de satisfaction au moins équivalent et qui l'augmente pour certains; on ne peut augmenter la satisfaction de certains individus sans en pénaliser d'autres. Prenons le cas du dilemme du prisonnier : si les deux joueurs jouent N (ne pas inculper l'autre), toute tentative d'améliorer son sort (choisir D, dénoncer) se solderait par un tort infligé à l'autre.

À la différence d'un équilibre de Nash, l'optimum de Pareto est un état désirable en premier lieu pour *l'institution*, ou la collectivité en tant qu'ensemble distinct de ses parties, et de façon dérivée pour les agents<sup>20</sup>. Dans l'équilibre de Nash, c'est premièrement l'intérêt des individus qui est sélectionné, et qui peut, comme dans le DP, conduire paradoxalement à une situation globalement suboptimale mais individuellement optimale. Un optimum de Pareto, à l'inverse, est globalement optimal mais peut être individuellement suboptimal (comme dans le DP : les joueurs dans la situation pareto-optimale ont moins de satisfaction que dans le cas où un joue N et l'autre D.).

### *Les conditions de l'équilibre*

Arrow et Debreu (1954) ont démontré formellement qu'une économie d'échange, sous certaines conditions, pouvait avoir un équilibre pareto-optimal. Dans l'approche de Arrow-Debreu, on présuppose la concurrence pure et parfaite, c'est-à-dire :

- atomicité du marché : le nombre d'échangeurs est tel que les actions de chacun, pris individuellement, n'a pas d'impact sur le prix du marché, lequel n'est fixé que par le jeu de l'offre et la demande
- homogénéité des biens : l'échangeur est indifférent entre un bien produit par la firme A et le même produit par B
- information parfaite ou transparence du marché: les agents ont accès sans coût à l'information sur les produits, les prix et les quantités offertes/demandées
- libre entrée : un agent peut librement acheter, vendre, ou se retirer du marché
- mobilité des facteurs de production : le travail et le capital ont la capacité de se déplacer géographiquement et économiquement (être réaffecté dans un autre marché)

Sans oublier bien sûr la rationalité des préférences telles que spécifié plus haut.

Les théorèmes d'existence d'Arrow et Debreu démontrent que si ces conditions sont remplies, l'économie d'échange possède au moins un équilibre. Les deux théorèmes du bien-être social (*welfare*) stipulent

---

<sup>19</sup> Il peut cependant y avoir des cas où l'équilibre de Nash est aussi un optimum de Pareto, mais la distinction conceptuelle entre les deux n'est pas remise en cause.

<sup>20</sup> Il a cependant certaines situations qui peuvent être des optimums de Pareto sans pour autant être souhaitable : une situation où un dictateur possède toutes les richesses est pareto-optimale, car on ne pourrait enrichir un individu sans en appauvrir un autre (le dictateur). Dans bien des cas, il est préférable de parler d'*efficacité au sens de Pareto*; mais comme ce concept a servi de repère dans les formulations de justice sociale, on peut ignorer les situations « déviantes ».

- 1) qu'une économie de marché à concurrence parfaite aura une allocation de ressources pareto-optimale (formalisation de la « main invisible » d'Adam Smith)
- 2) toute allocation de ressources pareto-optimale peut être réalisée par un équilibre compétitif après redistributions des revenus

On a vu plus haut que les jeux peuvent être interprétés comme étant la classe des décisions interactives; de même, il est possible d'interpréter les marchés comme étant une catégorie de jeux à part, un jeu de marché. Un jeu de marché est un jeu à plusieurs joueurs (« océanique »), à somme non nulle, dont la solution réside en une combinaison d'allocation de ressources telle qu'il n'y a aucune coalition possible par laquelle chacun des agents sécessionnistes pourraient gagner un gain total plus élevé que celui offert par l'allocation. Une telle allocation, dont personne n'a avantage à en dévier est appelée le *cœur* de l'économie. Si l'allocation n'était pas dans le cœur, certains membres, désavantagés, peuvent penser à laisser le groupe et aller former une coalition. (Shapley & Shubik, 1969) ont démontré qu'un cœur non vide est une condition nécessaire et suffisante pour qu'un jeu soit un jeu de marché. Le cœur est une solution pareto-optimale (mais les solutions pareto-optimales ne sont pas toutes dans le cœur) : globalement, le réseau d'échangeurs maximise l'utilité collective de sorte que quiconque voudrait améliorer son sort désavantagerait quelqu'un d'autre. Si l'allocation ne l'est pas, alors au moins un groupe peut faire sécession tout en garantissant à chacun une satisfaction plus grande, à savoir l'ensemble des agents.

#### 4. Rationalités : brève synthèse

Le concept de rationalité, selon notre présentation, se décline en trois variétés:

- paramétrique : la maximisation de l'utilité
- stratégique : la sélection de stratégies dominantes
- institutionnelle : l'échange de commodités et l'allocation globalement optimale des ressources

Chaque classe est formalisée par des théories axiomatisées, soit la théorie de la décision, la théorie des jeux et la théorie de l'équilibre général, ou théorie du marché. Si intensionnellement, dans leur description, ces théories sont de natures différentes, les comportements auxquels elles réfèrent peuvent être représenté par une relation d'inclusion.

- La *décision* est la catégorie la plus générale : décider consiste à agir en fonction d'un préordre de préférences (transitif, antisymétrique, et complet). L'action rationnelle est l'action la plus désirable relativement à l'utilité subjective attendue (produit de l'utilité et de la probabilité) d'états du monde qui surviendrait suite à l'action.
- Les *jeux* sont une classe de décisions dites interactives où deux décideurs individuels génèrent un profil stratégique, soit l'ensemble des décisions possibles face aux décisions possibles de l'adversaire, et calculent la stratégie optimale en évaluant l'utilité subjective attendue de chaque paire de décision

- Les *marchés* sont structures de décision distribuée dans des réseaux d'échanges de commodités qui ajuste les prix des échanges de façon efficace au sens de Pareto (un agent ne peut augmenter son utilité sans diminuer celle d'un autre). En tant que jeux, leur solution est une allocation de ressources telle qu'elle maximise l'utilité collective sans que des agents sécessionnistes ne puissent bénéficier de la création d'une coalition.

## Références

- Arrow, K. J., & Debreu, G. (1954). The Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. *Econometrica*, *XXII*, 265-290.
- Benoit, M., & Robert, P. H. (2003). Behavior, Neural Basis Of. In *Encyclopedia of the Neurological Sciences* (pp. 364). New York: Elsevier Ltd.
- Bentham, J. ([1781] 1996). *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*. Oxford: Oxford University Press.
- Darwall, S. (2002). *Consequentialism*. Oxford: Blackwell.
- Davidson, D. (1991). *Paradoxes De L'irrationalité*. Combas: Éditions de l'éclat.
- de Finetti, B. (1937). La Prévision: Ses Lois Logiques, Ses Sources Subjectives. *Annales de l'Institut Henri Poincaré*, *7*.
- Dutta., P. K. (1999). *Strategies and Games: Theory and Practice*. Cambridge: The MIT Press.
- Elster, J. (1979). *Ulysses and the Sirens : Studies in Rationality and Irrationality*. Cambridge Eng. ; New York: Cambridge University Press.
- Flood, M. A. (1958). Some Experimental Games. *Management Science*, *5*, 5-26.
- Friedman, M. (1953). *Essays in Positive Economics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Friedman, M., & Savage, L. J. (1948). The Utility Analysis of Choices Involving Risk. *Journal of Political. Economy*, *56*, 279-304.
- Hobbes, T. ([1651] 2000). *Léviathan, Ou, Matière, Forme Et Puissance De L'état Chrétien Et Civil* (G. Mairet, Trans.). Paris: Gallimard.
- Hobbes, T. ([1660] 2000). *Léviathan, Ou, Matière, Forme Et Puissance De L'état Chrétien Et Civil* (G. Mairet, Trans.). Paris: Gallimard.
- Hooker, C. (1981). Towards a General Theory of Reduction, Parts 1 - 3. *Dialogue*, *20*, 38-59, 201-236, 496-529.

- Hume, D. ([1748]1983). *Enquête Sur L'entendement Humain* (M. Beyssade, Trans.). Paris: Flammarion.
- Pareto, V. ([1909]1966). *Manuel D'économie Politique* (2e éd.-- ed.). Genève: Librairie Droz.
- Poundstone, W. (1992). *Prisoner's Dilemma* (1st ed.). New York: Doubleday.
- Ramsey, F. P. (1964). Truth and Probability. In H. E. Kyburg & H. E. Smokler (Eds.), *Studies in Subjective Probability*. New York: Wiley.
- Ramsey, F. P. ([1926]1964). Truth and Probability. In H. E. Kyburg & H. E. Smokler (Eds.), *Studies in Subjective Probability*. New York: Wiley.
- Savage, L. J. (1954). *The Foundations of Statistics*. New York,: Wiley.
- Schick, F. (1991). *Understanding Action : An Essay on Reasons*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Shapley, L. S., & Shubik, M. (1969). On Market Games. *Journal of Economic Theory*, 1, 9-25.
- Sosa, E. (1999). Are Humans Rational ? . In K. Korta, E. Sosa & X. Arrazola (Eds.), *Cognition, Agency and Rationality* (pp. 1-8). Dordrecht: Kluwer.
- Tucker, A. W. (1950). On Jargon: The Prisoner's Dilemma. *UMAP Journal*, 1, 101.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1953[1944]). *Theory of Games and Economic Behavior* (3d ed.). Princeton: Princeton University Press.