

**BULLETIN N° 142  
ACADÉMIE EUROPEENNE  
INTERDISCIPLINAIRE  
DES SCIENCES**



**Séance du mardi 9 février 2010 :**  
**Réflexion sur la modélisation en sciences sociales en présence de  
Daniel COURGEAU Directeur de recherche émérite à l'INED**

**Prochaine séance : mardi 9 mars 2010:**  
**MSH, salle 215-18heures**  
**Axes de recherche de la modélisation et de l'axiomatisation des sciences sociales  
en présence de Marc BARBUT Directeur d'Etudes à l'EHESS  
UMR 8557 Centre d'analyse et de mathématique sociales**

# ACADEMIE EUROPEENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES

## FONDATION DE LA MAISON DES SCIENCES DE L'HOMME

**PRESIDENT** : Michel GONDRAN  
**VICE PRESIDENT** : Pr Victor MASTRANGELO  
**SECRETARE GENERAL** : Irène HERPE-LITWIN  
**TRESORIER GENERAL** : Bruno BLONDEL  
**MEMBRE DU CA** Patrice CROSSA-RAYNAUD

**PRESIDENT FONDATEUR** : Dr. Lucien LEVY (†)  
**PRESIDENT D'HONNEUR** : Gilbert BELAUBRE  
**SECRETARE GENERAL D'HONNEUR** : Pr. P. LIACOPOULOS (†)

**CONSEILLERS SCIENTIFIQUES** :  
**SCIENCES DE LA MATIERE** : Pr. Gilles COHEN-TANNOUDJI  
**SCIENCES DE LA VIE ET BIOTECHNIQUES** : Pr François BEGON

**SECTION DE NICE** :  
**PRESIDENT** : Doyen René DARS

**SECTION DE NANCY** :  
**PRESIDENT** : Pr Pierre NABET

février 2010

# N°142

## TABLE DES MATIERES

- P. 03 Compte-rendu de la séance du mardi 9 février 2010
- P. 05 Comptes- rendus des séances du 17 décembre 2009 et du 21 janvier 2010 de la section Nice-Côte d'Azur
- P.14 Annonces
- P.18 Documents

**Prochaine séance: mardi 9 mars 2010 18h**

**MSH, salle 215-18heures :**

**Axes de recherche de la modélisation et de l'axiomatisation des sciences sociales  
en présence de Marc BARBUT Directeur d'Etudes à l'EHESS  
UMR 8557 Centre d'analyse et de mathématique sociales**

**ACADEMIE EUROPEENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES**  
Maison des Sciences de l'Homme, Paris.

*Séance du*  
**Mardi 9 février 2010**

**Maison des Sciences de l'Homme, salle 215, à 18 h.**

La séance est ouverte à 18 h. 00 sous la Présidence de Michel GONDRAN et en la présence de nos collègues Gilbert BELAUBRE, Bruno BLONDEL, Alain CARDON, Gilles COHEN-TANNOUDJI, Françoise DUTHEIL, Claude ELBAZ, Irène HERPE-LITWIN, Gérard LEVY, Jacques LEVY, Pierre MARCHAIS, Victor MASTRANGELO,

Et de Charly GARBARZ, invité.

Etaient excusés : François BEGON, Jean -Pierre FRANCOISE, Marie-Louise LABAT, Saadi LAHLOU, Alain STAHL.

.

L'Ordre du jour appelle :

**I) Votes sur les candidatures complétées**

Trois lettres dûment complétées de candidature sont lues avant d'être soumises au vote d'approbation des Collègues présents :

- Brigitte DEBUIRE
- Walter GONZALEZ
- Pierre PESQUIES

Chacune des candidatures est acceptée à l'unanimité des votants.

**II) Réflexion sur la modélisation en sciences sociales en présence de Daniel COURGEAU Directeur de recherche émérite à l'INED**

Daniel COURGEAU, ancien élève de l'Ecole Polytechnique (X56), est Docteur en démographie ce qui l'a conduit à un poste de Directeur de recherche à l'INED où il a côtoyé entre autres Albert JACQUARD.

Ayant abordé l'étude des migrations, la génétique des populations, il a mis en place l'analyse biographique et l'analyse multi-niveau en démographie. Il dirige actuellement un projet de recherche *Epistémologie, démographie et sciences humaines*, qui examine les progrès et les risques rencontrés par les nouvelles approches en sciences sociales. Il codirige également avec Robert FRANCK Professeur de Philosophie à l'Université Catholique de Louvain la *Methodos Series chez Springer*, qui examine les principaux problèmes méthodologiques rencontrés par les sciences sociales. Il essaie notamment de décoder et d'évaluer les principales méthodes de quantification utilisées par les démographes depuis plusieurs siècles en passant par les probabilités, les statistiques.

Par ailleurs il est l'auteur de plusieurs ouvrages :

- *Du groupe à l'individu: synthèse multi-niveau*, Ined (publié en anglais en 2007 chez Springer), 2004
- *Methodology and epistemology of multilevel analysis*, Kluwer, Dordrecht, 2003
- *Nouvelles approches méthodologiques en sciences sociales*, Editeur du numéro spécial de Population, vol 52, n° 4 (publié en anglais en 1998), 1997
- *Analyse démographique des biographies*, Ined, Paris (publié en anglais chez Oxford University Press, 1992, et en espagnol par El Colegio de Mexico, 2001, 1989
- *Méthodes de mesure de la mobilité spatiale*, Ined, Paris, 1988
- *Trois siècles de mobilité spatiale en France*, UNESCO (publié en français, en anglais et en espagnol), 1983

Informé de notre projet de congrès sur les possibilités de modélisation en Sciences humaines, Daniel COURGEAU nous suggère un certain nombre de conférenciers susceptibles d'ouvrir des pistes diverses :

- a) Mathématiques en sciences humaines
  - Robert FRANCK Philosophe méthodologiste de l'Université Catholique de Louvain
  - Marc BARBUT de l'EHESS
- b) Histoire
  - Jacques REVEL(EHESS)
- c) Géographie-urbanisme
  - Denise PUMAIN
- d) Démographie- analyse multi-niveau
  - Daniel COURGEAU
  - Hervé GOLDSTEIN
- e) Economie
  - Bernard WALLISER

Avant toute modélisation, il faudrait analyser les sciences humaines du point de vue de leur « scientificité » et dans ce but il faudrait déterminer dans chaque domaine:

- Les axiomes sous-jacents
- Les lois statistiques éventuellement utilisables en fonction de ces prémisses
- Les critères de réfutabilité
- Le caractère explicatif de certains processus.

En tant que spécialiste de la démographie, Daniel COURGEAU évoque notamment l'utilisation dans ce domaine des théories des jeux (martingales) et des processus markoviens, l'objectif de la démographie étant de comprendre entre autres le rôle des comportements humains sur l'évolution de la population. Une équipe de l'Ecole de Strasbourg serait notamment à contacter dans ce domaine.

Il évoque une analyse axiomatique de base des principes de la statistique en recommandant la lecture de l'ouvrage de Stephen STIGLER, « History of Statistics » qui a étudié l'émergence de cette discipline entre 1700 et 1900. Dans ce but, Il nous incite également à lire les ouvrages de Jacques BONITZER tels que « l'emploi des statistiques » paru aux presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées ou d'Anouk BARBEROUSSE , « La mécanique statistique : de Claudius à Gibbs », Collection Histoire des sciences chez Belin.

Après cette vaste ouverture de champs de recherches, la séance est levée à 20heures,

Bien amicalement à vous,

*Irène HERPE-LITWIN*

## *Comptes-rendus de la section Nice-Côte d'Azur*

« Et pour qui donc ai-je tant appris ? »  
 - N'aie point peur que ta peine ne soit  
 perdue : tu as appris pour toi.  
 Sénèque.

### *Compte-rendu de la séance du 17 décembre 2009* (132<sup>ème</sup> séance)

#### **Présents :**

Jean Aubouin, Richard Beaud, René Blanchet, Sonia Chakhoff, Patrice Crossa-Raynaud, Guy Darcourt, René Dars, Jean-Pierre Delmont, Jean-Paul Goux, Michel Lazdunski, Jacques Lebraty, Jean-François Mattéi.

#### **Excusés :**

Alain Bernard, Pierre Couillet, François Cuzin, Yves Ignazi, Gérard Iooss, Maurice Papo.

#### **1- Approbation du compte-rendu de la 131<sup>ème</sup> séance.**

**Le compte-rendu est approuvé à l'unanimité des présents.**

#### **2- Demande de subvention à la Mairie de Nice.**

Nous avons pris contact avec M. Stéphane Dupont qui nous a précisé que notre demande devait être déposée en janvier prochain.

Nous devons y joindre la copie du rapport de l'assemblée générale de notre association. C'est la raison pour laquelle le président avait convoqué, en son temps, les membres de l'Académie pour cette réunion.

#### **3- Assemblée générale.**

Le quorum étant largement atteint, le président déclare ouverte l'assemblée générale annuelle de l'Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences, Section Nice Côte d'Azur.

Le secrétaire général, Patrice Crossa-Raynaud, donne lecture du rapport d'activité de l'année 2009 (ci-joint).

La trésorière donne lecture du bilan financier à ce jour de notre association (ci-joint).

Le président donne lecture du rapport moral (ci-joint).

Ces trois rapports sont approuvés à l'unanimité des présents.

Après avoir remercié l'assemblée de sa confiance, le président lui demande de bien vouloir désigner un nouveau bureau.

Après une discussion amicale, le bureau actuel est reconduit :

- Président René Dars : 11 voix pour, 1 abstention ;
- Secrétaire général Patrice Crossa-Raynaud : 11 voix pour, 1 abstention ;
- Trésorière Sonia Chakhoff : 11 voix pour, 1 abstention.

Les nouveaux élus remercient vivement les Académiciens de leur confiance et le président clôt l'assemblée générale.

#### 4- Débat : la science falsifiée.

Patrice Crossa-Raynaud : le philosophe Karl Popper a montré jadis que toute science sérieuse devait être réfutable. Il n'imaginait pas, semble-t-il, qu'elle puisse être aussi falsifiable et pourtant cela se produit.

C'est ainsi qu'a éclaté, le 19 novembre dernier, selon le *Nouvel Observateur*, un séisme dans le monde de la recherche lorsqu'un mystérieux pirate informatique a réussi à pénétrer dans le serveur de l'unité de recherche sur le climat (CRU) de l'Université britannique d'East Anglia qui est le centre de référence en matière de climatologie britannique. Il est, avec le Goddard Institute de la NASA, l'organisme qui a fourni l'essentiel des données sur lesquelles sont fondés les modèles et les rapports du GIEC dont nous avons souvent parlé.

Ces données sont le socle de la théorie de l'AGW (*Anthropogenic Global Warning*), autrement dit le réchauffement global d'origine humaine.

On y trouve notamment, daté de 1999, signé de Phil Jones, directeur du CRU, le courriel suivant : « Je viens d'achever l'astuce de Mike dans « *Nature* » consistant à ajouter les vraies températures dans chaque série pour les vingt dernières années [...] afin de cacher la baisse. »

Mike (Michael Mann) de l'Université de Virginie est connu pour la courbe qui porte son nom, une reconstitution du climat depuis l'an mille, qui montre une augmentation brutale de la température depuis 20 ans, à l'origine de tout le tapage médiatique de ces dernières années et notamment à Copenhague.

Jean Aubouin : Phil Jones vient de démissionner à la suite de cette révélation.

Michel Lazdunski : la science actuelle pousse à la falsification avec « *Nature* » que l'on met toujours en avant, ainsi que « *Science* » qui sont des publications commerciales. On a connu ainsi la mémoire de l'eau et beaucoup d'autres cas.

Jean Aubouin : l'affaire concerne les mesures actuelles et leur modélisation. Pour ce qui concerne le Passé, les deux faits principaux sont :

1) pendant l'ère quaternaire, l'alternance des périodes glaciaires-interglaciaires est marquée par un parallélisme des courbes des températures et des teneurs en gaz carbonique ; mais la courbe des températures précède –d'environ 1000 ans- celle des taux de gaz carbonique ; c'est la température qui commande au gaz carbonique –par équilibre avec les océans- et non l'inverse.

2) Le maximum du Petit âge glaciaire des « temps modernes » correspond au minimum d'activité solaire connu sous le nom de « Minimum de Maunder » qui se caractérise par une absence de taches solaires de 1645 à 1715 ; cela suggère clairement que les variations climatiques soient liées à l'activité solaire, le gaz carbonique, par son effet de serre, n'étant qu'un facteur secondaire.

Pour ce qui concerne le Présent, l'affaire est celle des mesures actuelles, connues d'une façon relativement continue dans l'hémisphère nord depuis 1860, leur modélisation et celle du Futur. C'est là que la tricherie est grave, car elle a été précédée d'une médiocre mise en cause –par voie de presse !- des scientifiques contestant les dogmes du GIEC –organisme onusien largement politique- et le refus de leurs publications dans les journaux scientifiques tels que *Nature*. Vincent Courtillot et Jean-Louis Le Mouél furent victimes.

Aujourd'hui, il s'avère donc que ces censeurs –du moins certains d'entre eux- sont des tricheurs. L'affaire est grave car elle met en cause la crédibilité des scientifiques ; et, dans le cas considéré, les conclusions « scientifiquement correctes » sur le réchauffement climatique.

Maintenant que le tintamarre autour du sommet de Copenhague s'éloigne, quelle suite sera donnée à cette affaire ? Sera-t-elle étouffée par le dogme –la dictature ?- de l'Ecologie ?

Patrice Crossa-Raynaud : il semble donc évident qu'il y a eu fraude de la part de Phil Jones et cela a été sanctionné.

« On doit espérer que, pour la réputation des scientifiques et notamment pour beaucoup de chercheurs lassés de la guerre du climat, l'heure soit venue de la transparence, du libre accès aux données et du débat ouvert. De l'armistice peut-être (Claude Weill du *Nouvel Observateur*). »

Mais j'aimerais profiter de la présence, ce soir, de nos confrères philosophes ou psychiatres pour leur demander quelles peuvent être les raisons psychologiques qui poussent des scientifiques à truquer leurs résultats avec la quasi-certitude d'être un jour démasqués, comme on en a eu de nombreux exemples récents.

Jean-François Mattéi : il y a trois choses à dire sur les excès que l'on reproche, très justement, à Al Gore, Nicolas Hulot et sur la folie des écologistes.

Le premier phénomène est qu'il y a toujours eu, dans l'Histoire, l'apparition de grandes peurs. On s'aperçoit que les sociétés, notamment occidentales, sous l'influence de la science ou de la technique, jouent à faire peur. Ce sont les mythes de Faust, de Frankenstein. On met tout sur le dos de la science. C'est un besoin apocalyptique parfaitement analysés dans les textes psychologiques.

Le deuxième élément est qu'il y a eu une récupération politique extrêmement grande qui a fait suite, remarquez-le, à l'effondrement du communisme, des grandes utopies.

On n'a plus l'espoir des « lendemains qui chantent » et on recherche un responsable. Avant, c'était le capitalisme ou un ennemi montré du doigt. Maintenant, c'est une abstraction : le climat, la pollution de la nature qui renvoie toujours à des êtres humains réels contestables : les capitalistes, les grandes sociétés, les mondialistes. Il y a récupération politique parce que plus rien ne donne satisfaction. Il faut trouver un bouc émissaire, un responsable, à des malheurs réels ou fictifs.

Enfin, le troisième phénomène est la médiatisation considérable. Il n'y avait pas de médiatisation en l'an mille. La crainte ne concernait que des hommes d'église, des intellectuels. Avec Internet, on peut matérialiser le mécontentement populaire en quelques secondes. Ce phénomène n'est plus maîtrisable. Les gens n'ont plus d'idéologies de substitution après la mort des grandes utopies. Il ne reste plus qu'à se battre pour la défense de la planète et, bien que cette opinion ne soit pas vraiment fondée, c'est la société qui est coupable.

Toutes les grandes idéologies du 20<sup>ème</sup> siècle étaient scientifiques ou rationalistes, alors que l'on a maintenant une idéologie antiscientifique avec, semble-t-il, une réserve pour la médecine.

Jean Aubouin : toutes les recherches sur les OGM sont en effet rejetées, sauf celles qui concernent de nouveaux médicaments issus d'OGM bactériens.

Michel Lazdunski : les jeunes sont entourés d'instruments qu'ils utilisent sans savoir comment ils marchent. Ils attendent donc tout de la science mais s'en inquiètent. D'où l'émergence du « principe de précaution ». Tout gouvernement va être responsable de tout, d'une tornade, d'un éboulement, d'une panne de secteur. Théoriquement, la science devrait pouvoir annoncer et prévenir ces événements avec précision et donc les gouvernements doivent être prêts. « La rupture d'un caténaire c'est la faute à Sarkozy. » Quand on voit tout ce qui a été fait pour la grippe A H1N1, on ne peut pas ne pas penser qu'un gouvernement ne soit pas concerné par le climat, l'écologie, etc. et qu'il n'ait pas de solution prête.

Jean-François Mattéi : le terme « principe de précaution » est absurde parce que gérer avec prudence ne relève pas d'un principe mais de l'action.

Guy Darcourt : tous les pays ne réagissent pas comme le nôtre. En Belgique comme en Italie, les gens sont tout étonnés de l'ampleur de l'agitation qu'il y a chez nous autour de la grippe A H1N1. Cela est lié à ce qui s'est passé il y a quelques années pour le ministre J.-F. Mattei et la canicule. Celui-ci a perdu son portefeuille parce qu'on lui avait reproché (à tort) d'être responsable des décès. Mme Bachelot et ses services se sont mis à l'abri en dramatisant l'affaire de la grippe A et en prenant les précautions maximales et en dramatisant les informations.

Le débat a été aggravé par la virulence de ceux qui sont opposés à tout vaccin et parmi eux, il y a des médecins !

La dérive actuelle des polémiques vient de ce qu'on aborde les problèmes complexes de façon partielle et machiavélique. Par exemple, à propos du réchauffement climatique et de la consommation d'énergies fossiles, on lie étroitement les deux et quand quelqu'un, comme Claude Allègre, met en avant qu'il y a – aussi- d'autres causes au réchauffement, on l'accuse d'être opposé à toute économie d'énergie, ce qui n'est pourtant pas son cas.

Richard Beaud : j'aimerais apporter un autre écho. J'ai reçu un groupe de jeunes qui sont venus m'interroger sur l'origine de la religion. Je me suis aperçu qu'il y avait, chez eux, une interrogation et un intérêt sur des sciences qui tournaient autour de la paléontologie, l'origine des langues, comment la science est née, comment l'art est né. En fait, il y a un intérêt autour de : « D'où venons-nous, qui sommes-nous ? ».

Je crois donc qu'il n'y a pas un désintéret par rapport à la science, mais qu'elle est mal exposée. Est-ce un problème d'enseignement ? Mais il y a un questionnement sur l'Homme, son identité, son origine.

Michel Lazdunski : je pense comme vous mais il peut, peut-être, y avoir un questionnement au sujet de la place de la science au lycée. Parce que, depuis des dizaines d'années, la sélection scientifique au lycée est uniquement mathématique. Or les mathématiques pures, c'est seulement 2 % des scientifiques mondiaux. C'est donc loin d'être toute la science.

A la télévision, il y a une grande quantité d'excellentes émissions scientifiques. En revanche, il y en a qui sont catastrophiques. Par exemple, une de Taddéi, après Soir 3, dans laquelle il s'agissait de la science et de savoir si cela signifiait encore quelque chose aujourd'hui.

L'émission a commencé avec Lévy-Leblond qui a déclaré que la science n'avait rien découvert depuis 50 ans, alors qu'il y a chaque année une centaine de découvertes à la « Marie Curie » dans le monde.

Heureusement, les jeunes étaient sans doute déjà couchés ! Mais il suffit de 3 ou 4 personnes mal dans leur peau ou avides de notoriété pour détruire les efforts de gens sincères et compétents, comme ceux de notre confrère Pierre Couillet, et détourner ces jeunes de la science.

René Dars : comment apprendre aux gens à faire le tri ?

Michel Lazdunski : il faut faire confiance aux professeurs de lycée.

Richard Beaud : les jeunes que j'ai reçus avaient manifestement été formés par leur professeur de philosophie qui leur avait suggéré de me poser la question de l'Homme.

Michel Lazdunski : l'éducation au niveau du lycée est absolument fondamentale. Mais tous les professeurs sont-ils capables ? Il y a un appel vers la science de la part des jeunes. Car les jeunes sont curieux et la seule manière pour eux de répondre à cet appel, c'est d'avoir une approche scientifique mais sans nécessairement faire référence aux mathématiques : tout peut s'expliquer sans équation.

René Blanchet : il faut rendre obligatoire la formation continue, pour tous les professeurs, notamment par des relations organisées avec les laboratoires de recherche. Ce sont ces relations qui permettront de faire connaître ce qu'est la science réelle aux jeunes, naturellement très curieux et motivés, (et aux parents !), par l'action de professeurs de sciences bien formés.

Jean Aubouin : la prépondérance des mathématiques a fait que l'on a négligé l'observation et la manière dont on la mène. Observation, mesure, expérience sont les bases de la science et elles ne sont pas nécessairement mathématiques.

Michel Lazdunski : en Terminale et ensuite en Math Sup et Math Spé, les mathématiques sont un « exercice de style » qui permet de passer les concours alors que ce n'est de la science que pour un nombre très minime de jeunes. Les mathématiques ne sont pas fondées sur le bon sens, contrairement à toutes les autres sciences.

## 5- Distinctions.

a) Le prix Georges Millot de l'Académie des Sciences a été décerné à notre confrère Daniel Nahon. Georges Millot fut le « pape » de l'étude des argiles ; Daniel Nahon en est le digne successeur ce qui, pour lui, fait de ce prix, sans doute, une joie particulière.

Jean Aubouin : les argiles, roches tendres, sont souvent regardées comme moins prestigieuses que les roches dures. Nous leur devons pourtant la civilisation. Si l'humanisation doit beaucoup au silex, l'humanisation –si l'on peut dire– doit beaucoup à l'argile : malléable, elle a permis la fabrication de récipients –d'où la possibilité de réserves et, de là, une projection vers l'avenir par l'agriculture et l'élevage-, l'édification d'habitations –d'où l'urbanisation- et l'écriture sur les tablettes ... d'argile –d'où la civilisation-. Mais ce propos trop bref peut paraître un peu caricatural ...

b) Notre confrère Jean-Pierre Delmont a été nommé Professeur émérite de l'Université de Nice Sophia Antipolis. Sa devise est « *Ne spes ne metus* » (Ni espoir ni peur).



Prochaine réunion  
le jeudi 21 janvier 2010 à 17 heures  
au siège : Palais Marie Christine - 20 rue de France  
06000 NICE

« Et pour qui donc ai-je tant  
appris ? »  
- N'aie point peur que ta peine ne  
soit perdue : tu as appris pour toi.  
Sénèque

## **Compte-rendu de la séance du 21 janvier 2010** (133<sup>ème</sup> séance)

### **Présents :**

Richard Beaud, René Blanchet, Sonia Chakhoff, Patrice Crossa-Raynaud, François Cuzin, Guy Darcourt, René Dars, Jean-Pierre Delmont, Jacques Lebraty, Maurice Papo.

### **Excusés :**

Jean Aubouin, Alain Bernard, Jean-Paul Goux, Yves Ignazi, Gérard Iooss, Jean-François Mattéi.

### **6- Approbation du compte-rendu de la 132<sup>ème</sup> séance.**

**Le compte-rendu est approuvé à l'unanimité des présents.**

### **7- Le mois écoulé.**

#### a) Sur le séisme de Port-au-Prince.

René Blanchet : c'est un des tout premiers tremblements de terre ayant été prévu depuis 2002 et dans une publication internationale en 2008, avec une magnitude de 7,1 sur l'échelle de Richter.

Les meilleurs spécialistes de ce secteur sont français, Eric Calais, (Brest puis Sophia Antipolis et qui est maintenant à la *West Lafayette University à Purdue, USA*) ; et Bernard de Lepinay (CNRS, Paris 6 puis Geosciences Azur à Sophia Antipolis). Eric Calais, dans un cours fait au service de la protection civile d'Haïti en 2002 avait envisagé la possibilité de ce tremblement de terre (et sa magnitude) à peu près là où il s'est produit. C'est une des premières fois où une telle démarche a pu se faire, grâce à d'importants travaux de terrains et des mesures impliquant modélisation et calculs.

Sitôt après le séisme, la *National Science Foundation* (équivalent de notre CNRS) débloquent les crédits pour organiser une mission scientifique sur place dès que la sécurité le permettrait. Eric Calais et quelques collègues américains sont donc arrivés très vite sur place. Dans l'équipe prévue, il y avait aussi des chercheurs français qui sont les meilleurs géologues, spécialistes du terrain (4 de Sophia, de Brest et de Paris). Pour des raisons administratives, leur départ a été différé de quelques semaines : autre pays, autre efficacité !

B. de Lépinay a été désigné comme chef d'une mission océanographique qui va disposer en mer, autour d'Haïti, une batterie de sismographes « fond de mer » (les spécialistes sont à Sophia Antipolis) pour enregistrer les répliques. La mission a commencé le 7 février.

Cette région est géologiquement subdivisée en un certain nombre de plaques lithosphériques.

La plaque Caraïbe glisse vers l'est, en passant par-dessus la plaque de l'océan Atlantique. Elle avance grâce à un double découplage marqué par de très grandes failles : 1°) entre la Caraïbe et l'Amérique du Sud (nord du Venezuela = faille El Pilar) ; 2°) entre la Caraïbe et l'Amérique du Nord (système de failles d'Hispaniola, fosse de Porto Rico et fosse de Muertos) ; c'est l'une de ces grandes failles (faille de Enriquillo – Plantain Garden qui court depuis Haïti jusqu'en Jamaïque) qui a coulissé.

Sur cette faille, depuis plus de deux siècles (date du dernier séisme fort) une quantité considérable d'énergie s'est accumulée sur un segment très court qui correspond à la presqu'île du sud d'Haïti (150 km environ).

Jean-Pierre Delmont : comme biologiste, je suis frappé de l'ignorance des journaux et de la plupart des gens sur la différence entre la faim et la soif. Des sinistrés sont prêts à tuer pour manger alors que l'on peut vivre un mois et demi sans manger en utilisant ses réserves de graisse, alors que l'on ne peut pas rester plus de 8 jours sans boire.

Patrice Crossa-Raynaud : sur la carte, on voit que Port-au Prince se trouve directement sur la faille. Plutôt que de reconstruire sur place, ne vaudrait-il pas mieux déplacer la ville vers la péninsule nord qui semble moins exposée ?

René Blanchet : mais au nord il y a également une grande faille très active. En Haïti, on ne peut pas construire dans une zone hors du risque sismique. Mais c'est aussi le cas dans de nombreuses régions du monde, par exemple à Taïwan et au Japon, ainsi que tout le long de la faille de San Andreas. Le risque potentiel est également très important dans les Antilles françaises et en Turquie (Istanbul).

A Nice, nous avons un risque sismique modéré. Mais n'oublions pas les traces, laissées telles, du séisme de 1887, à Bussana Vecchia, à 10 km de San Remo (visite recommandée !).

#### Dossiers de demande de subvention.

Pour la Mairie de Nice, le dossier est complet puisque nous pouvons y joindre le procès-verbal demandé de l'assemblée générale de notre association. Nous devons contacter M. Stéphane Dupont pour le lui remettre.

En ce qui concerne la demande pour la Région, nous devons modifier celui qui a été déposé en 2009 et attendre, sans doute après les élections régionales, pour le déposer.

Il faudrait ensuite définir notre participation au site Internet de la Mairie de Nice. Il faut une rubrique particulière pour l'AEIS dans les activités culturelles, mais avec quoi devons-nous l'alimenter ? Il faudra sans doute un texte préliminaire de présentation de notre association indiquant ses buts pluridisciplinaires et le public souhaité.

#### **8- Débat : « Le maintien de la biodiversité ».**

Patrice Crossa-Raynaud : comme suite à notre débat du mois dernier sur « La Science falsifiée » et sur la suggestion de Jacques Lebraty, j'ai imaginé avec René Dars un thème pour l'année. Nous avons proposé que nous focalisions nos discussions autour du thème de « La diversité ».

La position du GIEC et des écologistes est à l'inverse de ce thème puisqu'ils défendent une position unique de la science ainsi que nous en avons débattu le mois dernier. J'ai observé qu'ils affirment que si la température moyenne devait augmenter rapidement de 2°C, 20 à 30 % des espèces existant sur Terre disparaîtraient.

Il n'est pas question ici de nier l'influence de l'Homme sur la raréfaction de certaines espèces dans les zones de culture trop utilisées. Elle est évidente.

Mais généraliser cela à l'ensemble de la biosphère c'est, me semble-t-il, oublier d'abord que l'on n'a aucune idée du nombre des espèces existant sur la Terre qui se chiffre sans doute à plusieurs dizaines de millions.

Une autre remarque fondamentale c'est que, dans l'histoire de la Terre, en dehors des quelques extinctions massives dues à des circonstances extérieures, la destinée d'une espèce est de disparaître pour être remplacée par une autre. On peut prendre comme exemple les nombreuses espèces d'hominidés qui se sont succédé au cours des derniers millions d'années, qui ont toutes disparues pour n'en laisser qu'une seule : *Homo sapiens*.

En outre, si on observe un peu attentivement la nature, on constate que des espèces qui paraissent avoir disparu, existent toujours. C'est ainsi que dans la campagne grassoise où je passais des vacances estivales lorsque j'étais enfant, j'observais des libellules, des dytiques, des cétoines dorées, des bousiers, des lucioles ...

Les lucioles sont toujours là, dans un ravin humide, mais les autres ont disparu. Simplement parce qu'il n'y a plus de bassins d'irrigation, de cultures de jasmin et de légumes, de gros animaux. Mais on les retrouve facilement dans les vallées humides (Loup, Siagne) ou les pâtures de l'arrière-pays. *Les espèces se déplacent donc pour survivre avec l'évolution de leurs habitats*. Nous en avons sous les yeux un cas exemplaire avec le Massif du Mercantour et les pré-alpes varoises.

Au maximum du Pléniglaciaire (-15000 ans), selon Nicole Petit-Maire, cette région était en grande partie recouverte de glace jusque dans les vallées. Les glaciers étaient entourés d'une zone périglaciaire composée de pergélisols portant une maigre végétation comparable à celle du nord de la Sibérie actuelle.

Le climat, outre le froid, était très venté et aride et le niveau de la Méditerranée se situait à -120 m au moins.

Le premier fort réchauffement a eu lieu vers -14000 ans, avec une remontée de la mer de 40 m en 1000 ans environ.

Une nouvelle période de réchauffement a eu lieu vers -11000 ans, la température moyenne dépassait de 2°C la température actuelle : ce fut le début de l'Holocène.

Le climat a donc changé rapidement puisque la température moyenne a augmenté de 6°C en 3000 ans environ.

La faune et la flore ont évidemment complètement changé en quelques millénaires pour atteindre la biodiversité actuelle qui est la plus riche de France.

Mais où se trouvait cette réserve de biodiversité pendant la période glaciaire ? Sûrement pas dans la plaine centrale italienne qui avait le même climat sibérien : la moraine frontale venant du gros glacier de la vallée d'Aoste (La Serra) allait jusqu'à Milan.

Cette biodiversité s'était peut-être maintenue dans quelques fonds de vallées côtières (à l'image actuelle de la vallée de Menton) ou de plus loin vers le sud et elle a peu à peu envahi l'espace vierge qui s'offrait à elle (en gardant, en altitude, quelques espèces sibériennes comme l'a signalé René Blanchet pour l'Aubrac).

Jacques Lebraty : je trouve pertinent que ce soit toi qui entame les débats sur la diversité. En effet, le thème de la diversité des espèces et celui de leur maintien constitue l'une des facettes historiques parmi les premières à avoir ensuite généré toutes les autres composantes de l'idée de diversité.

François Cuzin : pour revenir à votre propos, la repopulation de zones ouvertes comme celle que vous avez citée pour le Mercantour après la période glaciaire peut se faire très rapidement.

Patrice Crossa-Raynaud : il y avait, il y a 70 ans, quelques mouettes à l'embouchure du Paillon, que l'on s'amusait à nourrir en lançant des boulettes de pain qu'elles attrapaient en vol. Elles ont été depuis peu supplantées partout en ville par des goélands depuis qu'on leur a fourni un garde-manger avec la décharge d'ordures de la Glacière (Villeneuve-Loubet). Celle-ci vient d'être fermée et la population de goélands va sûrement diminuer.

Richard Beaud : vous nous avez dit que, dans l'histoire de la Terre, la destinée d'une espèce était de disparaître pour laisser place à une autre. Dans ce cas, dans quelle mesure faut-il protéger une espèce ? Il est sûr que l'action de l'homme peut accélérer la disparition de certaines espèces.

François Cuzin : on ne peut pas répondre d'une façon générale à votre question car il faut tenter de comprendre quelles pourraient-être les conséquences de la disparition ou de la raréfaction d'une espèce du fait des répercussions sur d'autres espèces.

René Blanchet : on constate évidemment que les espèces migrent en fonction des aléas du milieu mais on constate aussi que certaines se réadaptent aux nouvelles conditions et recolonisent alors les lieux qu'elles avaient abandonnés.

Patrice Crossa-Raynaud : par exemple, on avait écrit que des mésanges qui nourrissent leur couvée de larves parasites des chênes pouvaient disparaître du fait que ces larves se développaient depuis peu, plus tôt, avant la nidification habituelle, des mésanges. Mais très rapidement, certains individus ont développé une nidification plus précoce.

René Blanchet : il existe des équilibres naturels plus ou moins stables dans lesquels l'Homme intervient parfois de manière excessive et destructrice.

Maurice Papo : au lieu de se préoccuper de la protection des espèces, il faudrait plutôt se préoccuper de celle des équilibres.

Patrice Crossa-Raynaud : c'est ce que l'on tente de faire avec les parcs nationaux terrestres ou aquatiques.

René Blanchet : comme nous l'a exposé notre confrère, on a tendance parfois à n'envisager qu'une seule cause qui serait le réchauffement climatique. La prolifération des méduses, par exemple, est-ce dû seulement au réchauffement climatique comme on le dit souvent ?

De même, on a considéré longtemps que les naufrages de deux pétroliers en Bretagne avaient eu des conséquences catastrophiques. Il y a eu en effet de graves dégâts sur les plages et les oiseaux. Par contre, en mer, on a constaté rapidement une prolifération des crustacés et des poissons. Les pêcheurs font leurs meilleures prises autour de l'Erika.

François Cuzin : maintenir les équilibres, mais quels équilibres alors qu'ils changent sans cesse, ne serait-ce qu'après l'introduction accidentelle de nouvelles espèces ?

Patrice Crossa-Raynaud : comme suite possible à ce débat sur la biodiversité, nous pourrions discuter, lors de nos prochaines séances, sur la diversité psychologique chez l'Homme avec Guy Darcourt, la diversité humaine vis-à-vis des maladies ou des pandémies avec Jean-Pierre Delmont, les modes de variations génétiques

par François Cuzin, le *management* de la diversité dans les entreprises par Jacques Lebraty, la diversité des religions par Richard Beaud, l'influence d'Internet sur le comportement et la civilisation humaine par Maurice Papo, les matières premières par René Blanchet.

\*O\*

**Prochaine réunion**  
le jeudi 18 février 2010 à 17 heures  
au siège : Palais Marie Christine - 20 rue de France  
06000 NICE

# Announces

Séminaire double du Centre Cavallès de l'ENS

(3<sup>ème</sup> étage, 29 rue d'Ulm, 75005 Paris)

**Lundi 15 mars 2010 – 14h00-17h00**

Co-organisé par Jean-Jacques Kupiec et Franck Varenne

**Thème :**

Le rôle des images dans les sciences computationnelles : confiance et référence.

**Argument général :**

Comme en témoigne la médiatisation aujourd'hui quotidienne de simulations scientifiques à rendu visuel, le tournant computationnel des sciences à objets complexes (sciences de la vie, sciences sociales, sciences de l'environnement) a pour effet la multiplication des images et, plus généralement, des représentations à valeur au moins partiellement figurative ou iconique. Ce retour du visuel, de l'iconique ou encore du « pittoresque », n'est-il qu'un sous-produit de l'évolution des pratiques de formalisation et de représentation en sciences, à l'heure du computationnel ? Ou bien, au contraire, faut-il considérer que ce retour à l'image, *via* le computationnel, joue un rôle clé non seulement bien sûr dans la circulation des savoirs entre disciplines, mais même aussi dans l'accréditation de ces savoirs ?

Comment alors expliquer, dans le contexte computationnel, ce qui permet particulièrement à l'image ainsi constituée d'accréditer un savoir ? Est-ce tout simplement parce que, comme on le reconnaît aisément, l'image influence, impressionne, fascine et oblige ? Ou est-ce aussi, plus précisément, parce qu'elle nous met face à la faculté d'imaginer, une faculté à la fois propre à chacun et cependant partagée, commune ? N'est-ce pas sinon - ou aussi - parce qu'elle est composée de symboles aux statuts épistémiques distincts et qui réfèrent chacun dans des situations pour lesquelles aucun langage ne semble donner d'emblée de code conventionnel univoque ? Faut-il alors y voir la marque d'un sens commun co-construit ?

Ces nouvelles images computationnelles ont en tout cas la propriété de renouveler et de compliquer encore la vieille question de la valeur épistémique de l'image, c'est-à-dire de ce qui passe parfois frauduleusement, et non sans problème, pour un signe motivé ou encore pour un message sans code.

**Computers, scientific visions, and trust: a Kantian perspective**

*Annamaria Carusi Oxford e-Research Centre  
University of Oxford 7 Keble Road  
Oxford OX1 3QG*

[annamaria.carusi@oerc.ox.ac.uk](mailto:annamaria.carusi@oerc.ox.ac.uk)

**Abstract:**

Computational techniques permeate current scientific practices of observation, data gathering, analysis and interpretation, and theory. Important shifts in science are being brought about by the potentialities of computational technologies. For example, data-intensive science, or the so-called 'fourth paradigm' in science, is entirely predicated upon the new possibilities offered by high performance computing. The introduction of new techniques and methods also bring challenges regarding accepted criteria of evidence and warrant and new alignments between researchers of different disciplines and outlooks. In fact, these two aspects – reconfiguring which people are involved in research and reconfiguring which methods are used – are inextricably intertwined. Trust is at the centre of the resulting constellation of people and technologies; or rather, it is the essential element that holds it together.

Against this background, this presentation focuses on one particular area of the emerging computationalised sciences – computational biology – and one particular area of the related scientific practice – the computational visualisations that render in visual form the results of modelling and simulation. Computational visualisations co-exist – not always comfortably -- with experimental observations in the interdisciplinary alliances required for computational biology. They become trust enablers or trust prohibitors. This presentation is part of a larger project to account philosophically for their ability to do so, drawing on a variety of philosophical perspectives. Here, I show how Kant’s account of aesthetic judgements – in particular the image-building capacity of imagination and the *sensus communis* – in the *Critique of Judgement* can be deployed to explain this role of computational visualisations in science. However, Kant’s theory is also challenged by these computational artefacts, and we will need new ways of thinking of imagination as not bound by human cognitive faculties in its socio-technological actualisation.

## References:

Araya, A., The Hidden Side of Visualization. *Techné*, 7 (2), 27-93, 2003.

Carusi, A., Scientific visualisations and aesthetic grounds for trust. *Ethics and Information Technology*, Vol 10, 243-254, 2008.

Keller, E. F., The biological gaze. in *FutureNatural: Nature, Science, Culture*. Edited by G. Robertson *et al.*, New York, NY: Routledge, 107-121, 1996.

Origi, G., Is Trust an Epistemological Notion?, *Episteme*, 1, 1-12, June 2004.

## Simulations computationnelles, référence et iconicité

Franck Varenne

Université de Rouen & GEMASS (UMR 8598/CNRS)

Membre associé de l’ISC-PIF

[franck.varenne@univ-rouen.fr](mailto:franck.varenne@univ-rouen.fr)

## Résumé :

Si on choisit de les concevoir à partir de leur propriété mathématique d’être des calculs de modèles discrets, les simulations computationnelles passent à bon droit pour ce que Goodman appelait des *notations*. Si on les conçoit en revanche à partir de leur propriété de référer diversement aux systèmes cibles, puis de donner lieu à des intrications pas à pas de sous-modèles aux statuts épistémiques distincts, force est de constater que le statut épistémique du résultat de telles simulations rejoint les canons de ce que l’on a coutume de ranger dans la catégorie des représentations de type *iconique*.

Ce qui est saisissant dans cette évolution - à première vue paradoxale - du recours à l’ordinateur dans les sciences est que ce qui est vrai de la biologie computationnelle l’est aussi, quoiqu’à un autre niveau, dans les sciences sociales computationnelles : même si dans ce contexte, et à la différence de la biologie computationnelle, on tâche de faire construire à l’ordinateur des simulations à l’iconicité non strictement picturale (*imagic*), on peut encore considérer que les simulations computationnelles en sciences sociales tendent de plus en plus à produire des représentations *iconiques*. Elles sont iconiques au sens où Goodman considérerait qu’une image se distingue d’un système notationnel non pas en ce qu’elle *ressemble* à ce qu’elle représente mais en ce qu’elle tend à se présenter comme *syntactiquement et sémantiquement dense* : aucune marque qui la constitue ne peut être isolée comme correspondant à un caractère unique et distinctif. Dans les sciences sociales computationnelles, tout comme en biologie computationnelle, en effet, la discrétisation puis la computation permettent avant tout d’agrèger des hypothèses, des modèles (validés ou non), des mécanismes, des mesures et des données aux statuts épistémiques très divers : les voies de la référence y sont donc, là aussi, complexes et intriquées. Même si des systèmes notationnels président certes aux *opérations* computationnelles donnant lieu à ces intrications, le *résultat* n’est pas conçu pour être appréhendable à partir d’un seul système notationnel aux voies de la référence univoques. On comprend mieux dès lors que, dans les deux contextes (biologie, sciences

sociales), le statut épistémique d'une simulation complexe devienne aujourd'hui problématique et qu'il soit souvent l'objet de vifs débats chez les scientifiques eux-mêmes.

Dans cet exposé, je suggérerai qu'une épistémologie discriminante et appliquée au cas par cas aux simulations computationnelles peut se fonder sur cette notion élargie d'iconicité et sur ses prolongements. Un des objectifs de ce travail est de proposer des concepts discriminants permettant de contribuer à la construction collective et à l'évaluation de simulations sociales complexes et pluridisciplinaires.

### Références :

Fischer, O., "Iconicity : A definition". In: Fischer, O. (ed), *Iconicity in Language and Literature*, Academic Website of the University of Amsterdam, maintained since 1996, <http://home.hum.uva.nl/iconicity/>

Goodman, N., *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols*, Indianapolis, Bobbs-Merrill, 1968. Trad.: J. Morizot, *Langages de l'art*, Jacqueline Chambon, 1990.

Goodman, N., Routes of reference, *Critical Inquiry*, 8(1), 1981, pp. 121-132.

Phan, D. & Varenne, F., Agent-Based Models and Simulations in Economics and Social Sciences: from conceptual exploration to distinct ways of experimenting, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 13(1),5, 2010, <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/13/1/5.html>



## **La Science à Sophia...**

De Jean-Luc BEAUMONT [Jean-Luc.Beaumont@unice.fr]

Pour information : La Science à Sophia, vendredi 26 février à 18h30,  
Fondation Sophia Antipolis...

Je vous adresse le lien de notre prochaine conférence scientifique avec  
l'Académicien, le Professeur Cabanis :

[http://www.sophia-  
antipolis.org/fsa/culture/conferences/2008/cabanis2/conference-  
scientifique.htm](http://www.sophia-antipolis.org/fsa/culture/conferences/2008/cabanis2/conference-scientifique.htm)

## Documents

A l'occasion de la présence de Marc BARBUT, Directeur d'Etudes à l'EHESS auprès de nous pour discuter les axes du congrès nous vous proposons un extrait d'un de ses articles (introduction et conclusion) paru dans : *Math. & Sci. hum. ~ Mathematics and Social Sciences* (45<sup>e</sup> année, n° 177, 2007(1), p. 5-51):

p.19: À PROPOS DU CHOIX DU PARTENAIRE EN AÏKIDO :ÉLÉMENTS D'ALGÈBRE ET DE COMBINATOIRE DES APPARIEMENTS D'UN ENSEMBLE FINI. Article complet accessible sur le site : <http://www.ehess.fr/revue-msh/pdf/N177R1264.pdf>

Pour introduire certains aspects épistémologiques de la mathématisation des sciences sociales nous vous proposons un article de réflexion d'Emmanuel PICAUVET :

P.23 L'INTERVENTION DU RAISONNEMENT MATHÉMATIQUE EN PHILOSOPHIE POLITIQUE  
*Math. & Sci. hum. ~ Mathematics and Social Sciences* (43<sup>e</sup> année, n° 172, 2005(4), p. 43-65)

**À PROPOS DU CHOIX DU PARTENAIRE EN AÏKIDO :  
ÉLÉMENTS D'ALGÈBRE ET DE COMBINATOIRE  
DES APPARIEMENTS D'UN ENSEMBLE FINI**

Marc BARBUT<sup>1</sup>, Jean-Marie DUPREZ<sup>2</sup>

*Math. & Sci. hum. ~ Mathematics and Social Sciences (45<sup>e</sup> année, n° 177, 2007(1), p. 5-51)*

**RÉSUMÉ** – *Les règles de l'aïkido fournissent un cas particulier du problème général suivant : un ensemble fini  $E$  ( $|E| = 2n$ ) d'individus est partitionné en  $k$  classes données (partition  $\square$ ) ; chacun de ces individus doit choisir librement un partenaire parmi les autres ; on obtient ainsi une seconde partition de  $E$  en  $n$  paires ; c'est un appariement. La suite des effectifs des classes dans le croisement de  $\square$  et d'un appariement est appelé ici configuration.*

*L'article étudie l'ensemble des configurations possibles dans les deux cas les plus simples ( $k = 2$  et  $k = 3$ ). Pour le cas général ( $k \geq 4$ ), quelques propriétés générales sont démontrées.*

**MOTS-CLÉS** – Aïkido, Appariement, Configuration, Homogénéité, Probabilité, Treillis

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. LES RÈGLES DE L'AÏKIDO

Ce travail est issu d'une interrogation sur la logique de la formation des paires dans un cadre sportif où les participants sont d'abord partenaires avant d'être adversaires: l'aïkido. Dans cet art martial de défense d'origine japonaise caractérisé par l'absence de compétition, chaque entraînement est constitué de plusieurs séquences pédagogiques ritualisées. Après une présentation par un enseignant de la technique qui doit être étudiée, les participants se répartissent en paires pour reproduire au mieux ce qui a été présenté.

Dans le choix d'un partenaire, deux règles non écrites s'appliquent de fait:

- pour chaque séquence, chaque participant doit s'apparier à un autre qui sera son partenaire pendant toute la séquence;
- au début de chaque nouvelle séquence, chacun des participants doit changer de partenaire.

Si la première règle s'impose à tous comme une condition nécessaire, la seconde un caractère moins impératif de sorte que tout se passe comme si, à chaque nouvelle séquence, chaque participant pouvait choisir n'importe quel partenaire, y compris celui avec lequel il vient de pratiquer.

Aussi, dans le texte qui suit, c'est, sauf au § 2, un aïkido ne supposant pas la seconde règle que l'on étudiera.

### 1.2. LE PROBLÈME SOCIOLOGIQUE

Comme dans toute situation sociale, l'ensemble des participants peuvent toujours être répartis entre plusieurs catégories sociologiquement significatives : en aïkido, ce sera selon le sexe, l'âge, le grade, l'origine géographique, les relations préalables, etc.

Pour le sociologue la première question qui se pose est pratique : il s'agit de savoir si les appariements observés peuvent être considérés comme réalisés « au hasard » ou en fonction de contraintes qu'il restera à expliciter.

Existe-t-il une tendance à la formation de paires homogènes (on pratique de préférence avec un partenaire de même catégorie que soi) ou au contraire à la mixité (on pratique de préférence avec un partenaire de catégorie différente) ?

La réponse à la question précédente permet d'en aborder une seconde, théorique cette fois, qui porte sur les logiques sociales à la base des choix. Sont-elles réductibles à la recherche d'identités partagées ou relèvent-elles d'abord de contraintes relationnelles et structurelles ?

Pour répondre à ces questions, une manière de procéder consiste à chercher à ordonner toutes les manières possibles de s'apparier des façons les plus homogènes aux plus hétérogènes, les appariements « au hasard » se

<sup>1</sup> Centre d'analyse et de mathématiques sociales (CAMS), École des hautes études en sciences sociales (EHESS), 54 bd Raspail 75270 Paris cedex 06, mbarbut@ehess.fr

<sup>2</sup> Centre lillois d'études et de recherches sociologiques et économiques (CLERSE), Université des sciences et technologies de Lille, 59655 Villeneuve d'Ascq, jean-marie.duprez@univ.lille1.fr

situant dans une zone médiane. Il serait alors possible de situer les appariements effectivement observés par rapport à cette distribution des appariements possibles.

D'où l'intérêt d'une analyse combinatoire et probabiliste des possibilités d'appariements, qui permette ultérieurement une analyse statistique des observations empiriques.

### 1.3 LES PROBLÈMES MATHÉMATIQUES

Cette analyse de la combinatoire du jeu d'aïkido pose au mathématicien bien des problèmes intéressants, dont seuls les plus simples sont résolus dans le texte de cet article.

Pour le reste, nous nous bornerons, dans le huitième et dernier paragraphe, à récapituler les conjectures et les problèmes ouverts (à notre connaissance) rencontrés au cours de ce travail.

Il est d'ailleurs possible que certains de ces problèmes soient résolus depuis longtemps. En effet, les questions posées à propos de l'aïkido nous paraissent largement dépasser le cadre étroit de ce jeu particulier. Et il nous semblerait invraisemblable que les mêmes problèmes d'appariements n'aient pas déjà été rencontrés dans l'industrie (problèmes de couplages de pièces), en recherche opérationnelle, ou encore par des auteurs de « récréations mathématiques », voire même, en sociologie, par les spécialistes des « réseaux sociaux ».

Nous sommes nous-mêmes très ignorants en ces matières. Mais quelques éminents combinatoristes auxquels nous en avons parlé nous ont affirmé n'avoir pas connaissance des problèmes que nous abordons ici à propos de l'aïkido.

Peut-être des lumières, partielles ou totales, viendront-elles de certains de nos lecteurs ?

N.B. Les données empiriques sur lesquelles J.-M. Duprez a travaillé, et les traitements qui leur ont été appliqués font l'objet d'un article dans la *Revue française de sociologie*, 2007-2.

(Suit un long développement de procédures de modélisation mathématique accessible sur le site <http://www.ehess.fr/revue-msh/pdf/N177R1264.pdf> ...)

## 9. COMMENTAIRES DU SOCIOLOGUE

Revenons sur le problème sociologique qui a motivé les développements mathématiques précédents : en considérant un critère particulier : genre, âge, grade..., le choix d'un partenaire en aikido se fait-il au hasard ou existe-t-il une tendance à former des paires homogènes ou au contraire hétérogènes – mixtes ? Jusqu'à présent, les seuls moyens disponibles consistaient soit à calculer le rapport entre les paires homogènes et mixtes, soit à utiliser le test du khi-deux. Or, ni l'un ni l'autre n'étaient satisfaisants. Le premier parce qu'il ne peut tenir compte des contraintes de structure (importance des effectifs des catégories en présence) ; le second, parce qu'il ne peut aboutir à la construction d'une échelle d'homogénéité. Avec la possibilité d'établir l'ensemble des configurations possibles et calculer les probabilités cumulées, on dispose désormais des moyens de rendre les observations comparables et de créer une échelle permettant de les situer les unes par rapport aux autres. C'est ce que nous avons fait en étudiant les choix faits par une soixantaine d'aïkidokas à l'occasion d'un stage d'été. Au total, plus de 2000 paires ont été enregistrées à l'occasion de 91 séquences d'entraînement.

Connaissant par ailleurs une série de propriétés susceptibles de faire sens dans le choix des partenaires (genre, âge, caractéristiques physiques, grade, ancienneté dans la pratique, antériorité dans le stage, club d'origine, rôle dans le stage, etc.), on a étudié systématiquement leur effet sur le niveau d'homogénéité atteint dans les différentes séquences.

On ne reviendra pas ici sur l'analyse sociologique de ces résultats présentée par ailleurs<sup>3</sup> mais on voudrait souligner, pour le sociologue, l'intérêt et les limites que nous voyons à la démarche proposée.

Le premier intérêt porte sur la nature des variables prises en considération : la démarche par les configurations et les probabilités associées n'est pas limitée aux variables d'identité (avoir le même genre, le même âge, la même origine). Elle peut également s'appliquer à celles qui décrivent les relations entre individus (être connu par, être sous-traitant de, utiliser les services de). Être homogène ce n'est pas nécessairement être semblable et l'analyse ne se limite pas ici à tester la similitude. Concrètement, cela signifie que l'on peut tester non seulement si le choix du partenaire s'est fait sur la base de traits partagés mais aussi sur la base d'une relation préalable, plus généralement tester les effets de similitude comme tester ceux des liens sociaux. C'est ce qui a été fait dans le cas de l'aïkido.

Le second intérêt est de tenir compte des effets structurels. Même lorsqu'elles sont possibles, les mesures de distance entre les configurations par le nombre de paires homogènes ou mixtes qui les séparent ou par le rapport des paires homogènes/mixtes sont directement tributaires de paramètres structurels : effectif total du groupe et effectifs des différentes catégories. Ce qui rend les comparaisons difficiles dès que ces paramètres varient. À l'inverse, en situant une configuration observée parmi l'ensemble des configurations possibles et à partir des probabilités qui lui sont associées, on neutralise en quelque sorte les effets structurels en ramenant la mesure à une échelle de variation contrôlée (de zéro à un) et à un critère commun (la probabilité cumulée).

Un troisième intérêt de la démarche proposée est de permettre les comparaisons à un double niveau :

- Entre différentes variables, ce qui permet de faire un premier tri parmi les variables jouant sur l'effet à expliquer. Concrètement, ceci nous a permis d'éliminer de l'explication des effets supposés jouer sur le choix du partenaire en aikido mais n'ayant de fait que peu d'importance : caractéristiques physiques (taille, poids), âge.

À l'inverse, de mieux situer les effets des variables ayant le plus de poids (antériorité au stage, genre, origine géographique commune).

- Entre ce que nous avons appelé les séquences d'entraînement qui correspondent de fait à des observations dans le temps. La recherche d'une évolution d'un effet particulier devient alors possible et relativement aisée. Et c'est là un intérêt indéniable quand on connaît la difficulté d'étudier tout processus temporel surtout quand il s'agit de relations entre individus. Dans nos données, ceci nous a permis de montrer comment un effet majeur (la connaissance préalable des autres partenaires) s'atténuait dans le temps.

Les limites de la démarche résident d'abord dans les caractéristiques de la population étudiée. La situation que nous avons analysée en aikido relève manifestement de la micro-sociologie (n = 60) et nous sommes incapables de dire (au delà d'un vrai problème qui serait celui de l'observation concrète) comment la démarche pourrait s'appliquer à des échantillons importants. Plus fondamentalement, la démarche s'applique à une population « fermée » ou à un réseau complet (classe, école, club, association, entreprise) et à des situations où le choix du partenaire reste libre et ouvert, autrement dit où des préférences peuvent s'exercer, ce qui n'est pas le cas de situations sur-déterminées par une condition préalable (un partenaire d'un genre

<sup>3</sup> « Apprécier l'homogénéité dans la formation de paires. Similitude et liens sociaux dans le choix du partenaire en aikido », *Revue française de Sociologie*, 48-2, 2007, p. 333-367.

différent dans le mariage, par exemple), ou celles où les individus sont en compétition (jeux antagonistes), ou appariés malgré eux (équipes de travail).

Une seconde série de limites tient dans le traitement des variables. Tout d'abord, dans notre application, nous n'avons pas dépassé la manipulation de plus de quatre catégories par variable et les difficultés pratiques à ce niveau sont déjà importantes. Théoriquement, rien ne s'oppose à traiter une variable ayant davantage de catégories. Mais il est difficile de dire jusqu'où il est possible d'aller concrètement. Ensuite, si la démarche permet de comparer différents effets, elle ne peut prendre en compte sans complications excessives les interactions entre variables (par ex. en aikido le lien entre grade et âge, ancienneté et grade). On est donc limité à un traitement variable par variable dont l'avantage principal est de nourrir des hypothèses et de venir à l'appui d'une argumentation. Enfin, l'approche reste fondamentalement « par les catégories » et non « par les relations ». Ainsi, lorsqu'on considère la variable « antériorité au stage », il s'agit d'abord de l'appartenance à un groupe où l'interconnaissance générale est supposée et non de la mesure dans chaque paire d'une interconnaissance établie qui pourrait s'y trouver limitée. Ce qui veut dire que l'on continue à fonder l'analyse à partir des appartenances de groupes (ou de catégories) et non à partir des relations duelles. L'analyse proposée peut donc venir à l'appui d'une analyse de réseau mais elle ne peut pas s'y substituer.

Il reste à inviter les lecteurs sociologues à tester la démarche proposée dans l'étude des relations électives. Même si les contraintes que nous avons énoncées sont fortes (obligation d'être en paires appliquée à l'ensemble de la population concernée ; absence d'interdit dans la sélection d'un partenaire ; enjeu coopératif : on choisit un partenaire pour faire équipe, pas un adversaire), les situations correspondantes restent nombreuses. Énonçons-en quelques-unes. La plus prototypique est sans doute celle de la formation de binômes dans un cadre scolaire. Lorsqu'au cours d'une leçon le maître demande à ses élèves de se mettre par deux en vue de réaliser une tâche, on aboutit à la fin du processus à un ensemble de paires dont personne n'est exclu. Si on affaiblit l'exigence de temps<sup>4</sup>, la même situation d'appariement généralisé peut se retrouver dans des contextes variés. On en trouve des exemples dans des situations sportives ou ludiques où le groupe de base est la paire : choisir un partenaire au tennis au sein de son club ou, d'une façon plus générale, jouer en double, faire équipe pour jouer aux cartes ou aux boules dans un club de loisirs... mais aussi dans la vie courante : partager sa chambre ou choisir son voisin de siège dans un bus à l'occasion d'un voyage organisé, etc.

L'intérêt d'une investigation systématique de ces situations serait essentiel pour la sociologie. Il permettrait, à nos yeux, d'aboutir à préciser les effets majeurs pesant sur la formation des liens, et donc à mieux expliciter les logiques les plus à même de rendre compte des appariements dans la vie sociale.

---

<sup>4</sup> Autrement dit, si la formation des paires ne se réalise pas de façon instantanée mais peut s'étaler dans le temps tout en se faisant au sein d'une population identifiée et délimitée (par exemple, dans un club de tennis, le choix de partenaires au cours d'une saison sportive).

# L'INTERVENTION DU RAISONNEMENT MATHÉMATIQUE EN PHILOSOPHIE POLITIQUE

Emmanuel PICAUVET<sup>5</sup>

*Math. & Sci. hum. ~ Mathematics and Social Sciences* (43e année, n° 172, 2005(4), p. 43-65)

**RÉSUMÉ** – *Cet article est une exploration des points de contact traditionnels ou plus récents entre le raisonnement mathématique et la philosophie politique. Dans le prolongement de la typologie de B. Saint-Sernin, on distingue plusieurs rôles de la modélisation mathématique dans les sciences de la décision. L'importance de ces fonctions a évolué sous l'influence de la théorie du choix rationnel, qui a rapproché la modélisation des questions philosophiques. L'examen de l'apport des modèles mathématiques apparaît indissociable d'un effort pour identifier les conditions dans lesquelles leurs interprétations possibles sont pertinentes. Il conduit aussi à réexaminer les rapports entre philosophie politique et étude des mécanismes politiques.*

**MOTS-CLÉS** – Choix rationnel, Décision, Droits, Modèles (en science sociale), Philosophie politique, Théorie politique

## 1. INTRODUCTION

La philosophie politique n'est certainement pas un terrain privilégié pour l'application des mathématiques, en dehors du cas bien connu de l'analyse des systèmes de vote, où les progrès dus aux mathématiques ont été de fait remarquables au cours du vingtième siècle (le domaine restant lié à des questions philosophiques). La théorie des systèmes de vote est aujourd'hui cultivée dans plusieurs disciplines ou domaines: mathématiques, sciences économiques, sciences politiques, philosophie politique.

Néanmoins, il existe d'autres domaines intéressant directement la philosophie politique, voire constitutifs de ce qu'elle est, qui se trouvent liés de près ou de loin aux sciences formelles en raison de l'évolution des savoirs. Et l'on ne peut oublier que la référence aux mathématiques et aux sciences mathématisées a joué un rôle méthodologique important, parfois aussi un rôle substantiel, dans la constitution du corpus des doctrines et des arguments classiques qui, dans le domaine de la philosophie politique, jouent encore aujourd'hui un rôle de référence. J'examinerai en particulier la manière dont la théorie des choix collectifs a renouvelé les raisons de la présence (discrète) des mathématiques dans le champ de la philosophie politique, tout en soulignant que ce renouvellement concrétise d'une certaine manière des aspirations très anciennes.

Privilégiant ensuite l'exemple des travaux sur l'attribution de droits constitutifs d'une sphère privée, j'essaierai de cerner le type exact de rapport aux réalités politiques que l'on peut rencontrer dans l'application des mathématiques à des sujets *a priori* assez éloignés d'elles. Pour cela, j'adopterai comme point de départ la nécessaire interrogation sur les fonctions de la modélisation dans l'enquête sur la décision dans les sociétés humaines.

## 2. LA PRESENCE DISCRETE DES MATHÉMATIQUES EN PHILOSOPHIE POLITIQUE

### 2.1 LES POINTS DE CONTACT TRADITIONNELS

On doit d'abord rappeler le grand contraste qui existe entre notre vision actuelle des rapports entre philosophie politique et mathématiques et la perception que l'on pouvait en avoir quelques siècles plus tôt. Rappelons pour commencer que l'« arithmétique politique » a été l'une des traditions intervenant dans la formation de la philosophie et des sciences politiques modernes. Dans l'*Encyclopédie méthodique* (Panckoucke, 1784), à l'article « Arithmétique politique », Diderot caractérisait cette dernière par ses opérations :

*Qui ont pour but des recherches utiles à l'art de gouverner les peuples, telles que celles du nombre des hommes qui habitent un pays ; de la quantité de nourriture qu'ils doivent consommer ; du travail qu'ils peuvent faire ; du tems qu'ils ont à vivre ; de la fertilité des terres ; de la fréquence des naufrages, &c..*

Des découvertes de cette sorte, précisait Diderot, peuvent être « acquises par des calculs fondés sur quelques expériences bien constatées » – et dès lors elles peuvent être très utiles à un ministre, même si les prétentions d'un Petty sont jugées « bien excessives » il faut en effet se garder d'oublier :

*qu'il arrive des révolutions, soit en bien, soit en mal, qui changent en un moment la face des états, & qui modifient & même anéantissent les suppositions ; & que les calculs & leurs résultats ne sont pas moins variables que les événements*

<sup>5</sup> Université Paris 1 (Panthéon-Sorbonne), UFR 10 (philosophie) et équipe « NoSoPhi » (Normes, Sociétés, Philosophies), Emmanuel.Picavet@univ-paris1.fr

La connexion avec le hasard, le jeu et la probabilité est bien établie (comme cela est manifeste dans les renvois aux autres entrées) mais l'objectif de ce secteur d'étude apparaît clairement tourné vers la pratique et le conseil.

Également dans l'*Encyclopédie méthodique*, dans un article de complément, Condorcet définissait l'arithmétique politique « dans un sens plus étendu » comme « l'application du calcul aux sciences politiques »<sup>6</sup>. Il s'agissait alors clairement d'une « branche des mathématiques » divisée en trois objets principaux (« comme toutes celles qui ont pour but l'application du calcul à la connaissance de la nature ») selon un ordre épistémologique :

- « l'art de se procurer des faits précis & tels que le calcul puisse s'y appliquer, & de réduire les faits particuliers qui ont été observés à des résultats plus ou moins généraux » ;
- tirer les conséquences de ces faits ;
- « déterminer la probabilité de ces faits & de ces conséquences ». Les sujets concernés étaient divers (des rentes viagères aux loteries) ; il était admis que les calculs à leur propos avaient « des conséquences qui intéressent à la fois la politique & l'histoire naturelle de l'homme ».

Aujourd'hui, le tableau des savoirs répond probablement davantage aux visées programmatiques de Condorcet (concernant « l'importance » et « l'étendue » d'une science « qu'on doit regarder encore comme presque nouvelle ») qu'à l'inventaire somme toute assez timide de Diderot. Le mouvement spontané d'un honnête homme du début du XXI<sup>e</sup> siècle serait d'interroger la théorie des jeux, la théorie des choix collectifs, l'économie publique, la théorie de l'architecture des institutions et quelques autres branches théoriques mathématisées pour essayer d'apercevoir la manière dont s'y trouvent traitées des questions qui n'ont jamais cessé d'être par ailleurs l'objet d'investigations en philosophie politique – sous une forme souvent un peu plus générale, davantage orientée vers les aspects normatifs et ontologiques, et non sans lien avec ces branches théoriques spécialisées. Par exemple, les questions relatives à la définition d'un bien commun ou d'un intérêt partagé, les questions sur la démocratie et la représentation, celles qui intéressent l'équité ou les droits, etc. Entre l'époque de Diderot et la nôtre, de toute évidence, la marche des idées a rendu plus philosophique ou scientifique – je veux dire par là, moins directement pragmatique – le rapport entre les mathématiques (ou leurs applications) et la philosophie politique.

En second lieu, il faut observer que la philosophie politique moderne s'est développée en étroite association avec des raisonnements portant sur des objets de type juridique : les droits, les devoirs, les prérogatives des instances ou institutions. Or, les savants ont souvent voulu mathématiser ce type de raisonnement. Dans l'article déjà cité, Condorcet donnait en exemple de question d'arithmétique politique le problème du traitement fiscal de l'usufruit dans les successions et mentionnait la thèse de Nicolas Bernoulli pour exemple de l'application du calcul à « quelques questions de droit ».

Il est de fait que l'application a été poussée jusqu'au domaine auquel on se réfère encore aujourd'hui parfois par l'expression « droit politique »<sup>7</sup>. Par plusieurs voies : application du calcul des probabilités (à la suite de Fermat), de la logique (au moins depuis l'époque de Leibniz) et plus récemment de la théorie des choix collectifs (à partir de la contribution d'Amartya Sen [1970]) et de la théorie des jeux (à partir de la contribution de Peter Gärdenfors [1981]).

D'autre part, certains aspects de la vie politique se prêtent à des efforts de formalisation mathématique. Ces tentatives, de l'avis général, n'épuisent pas la description et la compréhension du réel (personne, à ma connaissance, ne songe à réduire la science politique et la philosophie politique à leurs dimensions mathématisables). Mais elles apportent indéniablement dans certains cas un bénéfice du point de vue de la compréhension des mécanismes sociaux qui sous-tendent le politique. Dans cet esprit, on peut songer aux différents modèles, élaborés dans la mouvance de l'école des choix publics, du comportement des responsables politiques et des rapports d'influence entre institutions. On peut songer aussi aux applications de la théorie des jeux dans le domaine des relations internationales (autour des questions de dissuasion, de négociation ou de coopération)<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Sur la question de l'arithmétique politique dans toute son ampleur historique, cf. Martin [2003]

<sup>7</sup> Pour un exemple de référence actuelle à ce type de champ disciplinaire, cf. Goyard-Fabre [1997]. Voici la définition liminaire retenue, qui fait bien apparaître que la spécification du domaine est inévitablement liée à une perspective philosophique particulière : « Le droit « politique » ou « public » est l'ensemble des règles qui structurent l'appareil de puissance des Etats, à la fois sur le plan interne et dans le commerce juridique international . [...] Le « droit politique » est précisément constitué par les normes qui régissent l'organisation institutionnelle de la politique et son fonctionnement dans le cadre qu'elle a déterminé et délimité. » (p. 1-2). Pour une perspective synthétique sur l'application de la théorie mathématique des jeux à des questions de droit, cf. Baird, Gertner et Picker [1994]. Ces travaux communiquent naturellement avec les recherches plus spécialisées en « économie du droit ».

<sup>8</sup> On compte aujourd'hui de nombreux manuels consacrés à l'exposé des applications de la théorie des jeux, en particulier, en théorie politique. Cf. notamment Morrow [1994], Ordeshook [1986]. Par ailleurs, d'importants ouvrages généraux de sciences politiques réservent une place de choix aux modèles de choix rationnel. Cf. par exemple Nurmi [1998], Shepsle et Bonchek [1997]. Cf. aussi



Dans la perception commune, l'intervention du raisonnement mathématique se trouve associée au paradigme du « choix rationnel » dans les sciences sociales en général ainsi qu'en philosophie morale et politique. À cet égard, le choix des cibles privilégiées dans l'ouvrage critique de Green et Shapiro [1996], *Pathologies of Rational Choice Theory*, est significatif : il s'agissait :

- de la famille des modèles de « science politique positive » issue des travaux de Duncan Black et de William Riker,
- de la théorie éthico-politique (arrovienne) des choix sociaux et
- de la théorie stratégique de l'action collective issue des travaux de Mancur Olson. Ce sont là, bien sûr, des travaux qui ont promu à la fois le recours aux hypothèses de choix rationnel et la tendance à la formalisation mathématique<sup>9</sup>.

On peut remarquer que le grand prestige de ces secteurs d'analyse est *a priori* indépendant du degré de sophistication mathématique : dans la théorie politique positive actuelle, ou dans la théorie du choix sociale issue des travaux d'Arrow, on emploie des mathématiques assez compliquées, mais les contributions décisives des premières étapes de la théorie employaient des mathématiques relativement simples. On emploie seulement des mathématiques très simples dans l'analyse de l'action collective. Que les mathématiques utilisées soient élémentaires ou compliquées s'explique sans doute par la nature des problèmes traités. Dans tous les cas de figure, une certaine importance s'attache indéniablement au fait d'avoir pu se ramener, dans de tels secteurs d'étude, à une expression mathématique pouvant servir à clarifier les notions, à articuler des modèles explicites et à faire des inférences nouvelles rigoureusement rapportées aux hypothèses choisies<sup>10</sup>. Mais J. Ferejohn [1999] a noté la tendance de la modélisation mathématique à associer de manière heuristique les déductions logiques issues du modèle à des schèmes de causalité qui sont dès lors postulés tout en demeurant souvent mystérieux. Par ailleurs, Demeulenaere [1996] a attiré l'attention sur les problèmes que rencontrent les modèles généraux et formels dans les sciences sociales du fait de leur identification insuffisante des motifs d'action qui ont réellement un rôle causal dans (ou une liaison nomologique avec) les actions qui constituent l'*explanandum* scientifique.

Aujourd'hui, on remarque la pénétration des approches mathématiques dans de nouveaux secteurs critiques de l'analyse politique, importants à la fois pour la philosophie politique (centrée sur l'étude de la nature des entités, règles et actions politiques et sur les discussions normatives), pour les sciences politiques positives (centrées sur l'étude *a priori* du fonctionnement des mécanismes sociaux) et pour les études politiques empiriques. On peut penser, en particulier, aux approches mathématiques du débat et du consensus (dans la lignée des travaux philosophico-mathématiques de Lehrer et Wagner [1981] sur le consensus rationnel). À mesure que la théorie des jeux, en particulier, s'engage plus profondément dans l'analyse des procédures de débat ou de conversation (comme l'illustrent les travaux récents d'A. Rubinstein), il est à parier qu'elle ne restera pas étrangère aux développements normatifs issus, en philosophie politique, de l'éthique de la discussion pratiquée à la manière de Apel [1996] et Habermas [1997]<sup>11</sup>.

On peut penser également aux théories politico-économiques de la révolution, de l'engagement et de l'influence politiques (par exemple chez Becker [1983], Roemer 1985], Silver [1974] Tullock [1971], Van Winden [1999]). Ces études, adoptant très largement une présentation mathématique (ou susceptible d'être ramenée à une expression mathématique), renouvellent l'analyse de quelques objets privilégiés de la réflexion politique contemporaine. D'une manière qui, habituellement, n'est pas neutre sur le plan méthodologique : il s'agit typiquement de favoriser une description et des explications de type individualiste, tout en concurrençant et en prenant au sérieux (pour des aperçus de base) des théories antérieures formulées plutôt en termes non individualistes (par exemple, ceux de la théorie marxiste ou ceux de la théorie politique fonctionnaliste).

Mentionnons encore les analyses formalisées (souvent simplement graphiques) de l'interaction stratégique entre institutions. Par exemple, les modèles utilisés pour analyser les enjeux de pouvoir dans l'interaction des institutions européennes (Tsebelis [2002], Moser [1997]) ou bien les modèles dits de « séparation des pouvoirs ». De telles études n'ont pas d'emblée une signification philosophique. En particulier,

Laslier [2004] sur la théorie « positive » et son articulation à la théorie normative. Pour un effort de caractérisation méthodologique de la nouvelle « théorie politique positive », cf. Ferejohn [1999].

<sup>9</sup> On peut penser que la présence de certaines formes de modélisation en philosophie politique tient surtout à la réflexion sur des mécanismes sociaux généraux impliquant des institutions de type politique. Pour cette raison, l'aspiration à la modélisation plonge certainement ses racines beaucoup plus loin dans l'histoire que ces exemples ne le suggèrent. C'est le point de vue que j'ai développé dans [2002].

<sup>10</sup> Sur les avantages et les inconvénients comparés des modèles mathématiques et non mathématiques (« verbaux ») dans les sciences sociales, et particulièrement dans les sciences politiques, cf. Ferejohn [1999]. Sur les rapports entre mathématiques et réalité dans le champ des sciences de la décision, cf. aussi Martin [2001, 2000].

<sup>11</sup> Pour un point de vue philosophique sur les rapports entre la théorie du choix rationnel et l'éthique de la discussion, cf. Heath [2001].

elles ne sont pas toujours solidaires d'une interprétation normative privilégiée. Mais on peut défendre le point de vue suivant : elles nous renseignent sur l'opération ordinaire des pouvoirs et sur les modalités ordinaires de leur concours. En ce sens, elles renouvellent notre description de la nature et de l'opération des objets habituels de la théorie politique normative, telle qu'elle est développée notamment en philosophie. Telle est la raison principale pour laquelle la philosophie politique ne peut s'en désintéresser.

Enfin, l'équilibre dans la représentation se trouve de fait traité au moyen d'outils mathématiques parfois avancés<sup>12</sup>, comme aussi la mesure du pouvoir des électeurs ou des groupes parlementaires. Il est assurément précieux de bénéficier d'aperçus mathématiques sur des sujets aussi importants pour la philosophie politique dans ses développements au sujet des institutions justes et de la participation politique.

## 2.2 LA THÉORIE DES CHOIX COLLECTIFS ET LA RENAISSANCE DU RÊVE D'UNE MATHÉMATIQUE SOCIALE UNIVERSELLE

On peut noter que certains auteurs ont rêvé d'une sorte de mathématique sociale universelle dont le domaine couvrirait celui de la philosophie politique. Intervient ici à titre privilégié ce que l'on a appelé la «théorie des choix collectifs», issue du «choc» intellectuel causé par le théorème d'Arrow [1951], et dont le nom même indique les voies d'une convergence entre les mathématiques (du vote, en particulier) et la philosophie politique. Voici par exemple ce qu'écrivait Amartya Sen en 1970 dans le livre où se trouve exposé (parallèlement à un article paru dans l'*American Economic Review* la même année) le fameux «paradoxe libéral», ou problème du Parétien libéral :

*Bien que le choix collectif soit un aspect crucial des sciences économiques (notamment de l'économie du bien-être, de la théorie de la planification et de l'économie publique), ce domaine a une parenté étroite avec la science politique, en particulier avec la théorie de l'Etat et la théorie des procédures de décision. Il comporte aussi d'importants aspects philosophiques, se rapportant à l'éthique et spécialement à la théorie de la justice (p. IX)<sup>13</sup>*

Un peu plus loin, le problème central de la théorie des choix collectifs est posé comme suit :

*L'objet de notre étude est la relation entre les objectifs de la politique sociale et les préférences et aspirations des membres de la société (p. 1).*

La très grande généralité du propos est à la hauteur des ambitions des pionniers de la théorie des choix collectifs. De toute évidence, il s'agissait tout simplement d'investir le champ de la philosophie politique d'inspiration individualiste, tout en la reliant à des problèmes classiques d'économie.

La qualification par « l'inspiration individualiste » concerne-t-elle seulement l'un des moments de ce programme de recherche ? On pourrait le croire, puisque A.K. Sen lui-même s'est intéressé de près, plus récemment, à la manière de tenir compte des identités collectives. Mais on doit observer que la figure de l'individu reste primordiale dans les réflexions d'A.K. Sen à ce sujet [Sen, 2004]. Sa contribution a réaffirmé de manière argumentée l'importance prédominante de la dimension du « choix » dans la sélection et l'affirmation – chez les individus – du rattachement à certaines identités collectives (dont il n'est pas question de nier qu'elles existent à quelque titre). D'une manière plus générale, la réflexion sur les rapports entre le paradigme du choix rationnel et les identités collectives met surtout en évidence la constitution d'identités collectives à partir de l'acceptation individuelle d'attachements divers [Bouvier, 2004].

En ce qui concerne l'explication de l'action, il est vrai que certains auteurs ont cherché à rendre aussi peu profond que possible l'enracinement individualiste de la théorie du choix rationnel, à la faveur d'une interprétation purement formaliste de l'invocation des préférences et des croyances (comme s'il s'agissait seulement de manifester des propriétés de cohérence d'un certain comportement en montrant la possibilité de l'interpréter « comme si » il résultait selon un schéma de rationalité instrumentale de certaines préférences et de certaines croyances (cf. en particulier [Ferejohn *et al.*, 1991]). Dans ces conditions, la nature individuelle ou non des entités de référence importe peu. On peut traiter de la même manière le comportement d'un organisme humain ou non humain, celui d'une institution ou d'un groupe. Cela peut être illustré, en économie, par l'analyse courante du comportement de la firme (tel qu'il est expliqué sur la base d'hypothèses non-individualistes de choix rationnel dans les manuels de micro-économie par exemple).

Quoi qu'il en soit de la pertinence de cette approche pour les schémas épistémologiques de l'explication de l'action, il paraît très difficile de lui donner une interprétation normative. Il existe indéniablement une demande sociale adressée aux philosophes et aux économistes pour qu'ils développent des concepts de responsabilité collective, de droits ou prétentions légitimes des entreprises, etc. Par exemple, rien n'est plus commun que les discours sur « l'entreprise citoyenne » ou l'équité dans le traitement public des entreprises. Il demeure qu'au plan normatif au moins, l'entité de référence reste l'individu, parce que les préoccupations normatives relatives aux individus font toujours écran aux jugements normatifs concernant les entités

<sup>12</sup> Cf. en particulier, Balinski et Young [2001].

<sup>13</sup> La traduction est mienne, comme pour les autres passages cités de cet ouvrage.

collectives : la force éventuelle de ceux-ci provient toujours de celles-là, et celles-là sont toujours susceptibles de défaire ceux-ci.

Historiquement, il est clair que le va-et-vient entre la logique, la philosophie morale et politique et l'économie a favorisé la constitution d'un champ transdisciplinaire se prêtant particulièrement bien aux efforts de théorisation générale, parfois sous une forme mathématique. Il y a aujourd'hui un intérêt considérable pour l'histoire de la théorie des choix collectifs et l'évocation de cette histoire sortirait du cadre de cet article; rappelons simplement que l'histoire du développement de la théorie illustre une collaboration permanente entre mathématiciens, économistes et philosophes. Par exemple, le programme d'analyse informationnelle des règles éthiques lancé par Sen (et favorisé par l'innovation technique des fonctionnelles de choix social<sup>14</sup>) n'est pas resté sans influence – et a même eu une influence majeure – sur les travaux de philosophie morale et politique. Ainsi, grâce à une série de travaux remarquables (chez plusieurs auteurs, dans plusieurs disciplines) au cours de la décennie 1970, il a complètement renouvelé la perception que nous pouvons avoir des rapports entre l'utilitarisme et le « principe de différence » rawlsien : ce qui pouvait ressembler à un choix arbitraire entre des systèmes de valeurs s'est trouvé rapporté rigoureusement à un choix inévitable entre quelques hypothèses concernant la mesure et la comparabilité interpersonnelle du bien-être<sup>15</sup> ; toutefois, ce choix lui-même demeure indéterminé, ce qui nuit à la comparabilité des doctrines. D'une certaine façon, on peut dire que les difficultés de la comparaison des systèmes d'évaluation se trouvent mieux comprises grâce à un travail d'identification des axiomes que satisfont les règles d'évaluation envisageables.

L'une des énigmes épistémologiques les plus intéressantes que pose la théorie des choix collectifs est la superposition, en elle, de deux échelons d'interprétation. Il y a d'abord l'interprétation en termes d'étude des procédures d'agrégation des jugements ou des préférences, conduisant à certains choix. On songe alors à des procédures utilisables en pratique et qui ont chacune leur « mécanique » propre : le vote, la planification décentralisée (dans laquelle des unités telles que les entreprises ont une certaine marge de manoeuvre et entretiennent un dialogue avec les autorités centrales), diverses formes de consultation ou de concertation. Il n'est pas tellement étonnant que cela se prête à une certaine mathématisation. Le rapprochement avec la théorie des jeux est naturel et fécond : il suffit de considérer l'expression des préférences comme une stratégie individuelle ; on doit alors considérer un jeu de communication, dans lequel certaines formes de dissimulation sont en général possibles.

Mais il y a aussi l'échelon de la formation d'un jugement « collectif » ou de valeurs collectives. Cette seconde ligne d'interprétation fut, dès l'origine, particulièrement problématique. C'est elle qui conduit aujourd'hui encore ceux qui ne croient pas en l'existence de tels jugements à adopter un ton méprisant à l'encontre de la théorie des choix collectifs (ainsi lorsque Geoffrey Brennan et James Buchanan, dans *The Reason of Rules* [1985], évoquent ses *esoterica* sans aucun rapport avec la réalité). La fusion progressive de la théorie des choix collectifs et de la théorie des jeux dans le domaine de l'analyse du vote n'a pas fait disparaître ce problème ; au contraire, même, puisqu'elle a permis la constitution d'un nouveau champ d'étude, la théorie de l'implémentation, qui ne se comprend que par référence à des objectifs sociaux déterminés par une fonction de choix social.

Des expressions comme « préférences collectives » ou « valeurs collectives », qui sont d'usage courant dans ce domaine, sont *a priori* surprenantes puisqu'il s'agit au fond d'une théorie individualiste, comme l'explique bien A.K. Sen dans l'ouvrage déjà cité :

*Il est bien sûr possible d'adopter une vision des choses d'après laquelle la société est une entité qui est indépendante des individus qui se trouvent en elle, la préférence de la société n'étant pas fondée sur la préférence des membres de la société. [...] Cette étude est consacrée précisément à la dépendance de la politique publique et des jugements sur le choix social par rapport aux préférences des membres de la société ([1970], p. 1).*

Cette alliance des contraires s'explique au fond par une volonté de décomposition. L'idée de base est que l'on doit pouvoir retrouver l'ensemble des problèmes et enjeux des discussions traditionnelles sur les « valeurs sociales » (ou des notions apparentées) à partir de ces seuls ingrédients : les jugements individuels et les procédures (réelles ou virtuelles) d'agrégation de ces jugements.

Il me semble que l'on trouve dans la théorie des choix collectifs (éventuellement associée à la théorie des jeux) une combinaison assez reconnaissable de différentes aspirations méthodologiques ou attitudes scientifiques : le modèle mathématique, la décomposition individualiste, l'aspiration à la recombinaison théorique d'appréciations impartiales et collectives (en particulier sur des droits et devoirs de chacun, loin du tumulte des convictions idéologiques personnelles), le souci de partir de la recherche cohérente par chacun du bien individuel, l'attachement à l'imagerie d'un fonctionnement mécanique par lequel des jugements ou attitudes individuels se trouvent convertis en une certaine sélection d'issues sociales. Cette configuration méthodologique paraît être du genre de celle à laquelle pensait Hobbes dans cet écrit programmatique étonnant

<sup>14</sup> Cf. [Sen, 1979].

<sup>15</sup> Sur l'insertion de cette problématique dans l'éthique distributive plus généralement, (cf. notamment [Fleurbaey, 1996]).

qu'est la préface du *De Cive* (1642), où les historiens de la philosophie cherchent aujourd'hui l'expression pure de l'un des moments du développement de la philosophie de Hobbes : celui de l'idéal d'une science de l'homme systématique encore largement à créer, sur le modèle de la science nouvelle<sup>16</sup>. Dans ce texte, l'utilité de la science politique est clairement subordonnée à une condition: il faut qu'elle soit « bien enseignée, c'est-à-dire, établie sur de vrais principes, par des conséquences d'une connexion évidente » (en quoi elle s'oppose alors « aux inconvénients et aux dommages qu'une espèce de politique trompeuse et babillarde apporte dans le monde, où ses malheureuses maximes sont en usage »).

Il s'agit d'une science appliquée (bien que nulle part en usage) et donc utile:

*ce ne seront pas seulement les fautes que nous commettrons qui nous seront nuisibles, l'ignorance même nous sera de grand préjudice, et il faudra nécessairement qu'il en naisse des injures, des querelles, et des meurtres. Comme donc ces inconvénients sont fort considérables, les avantages qui nous reviennent d'une meilleure information de cette science, sont d'une très grande importance, et son utilité en est toute manifeste*

Le parallèle avec la géométrie était alors décisif:

*Pour ce qui regarde les géomètres, ils se sont dignement acquittés de ce qu'ils ont entrepris, car tout le secours que la vie de l'homme reçoit de l'observation des astres, de la description de la terre, de la remarque des temps et des voyages éloignés: toute la beauté des bâtiments, la force des citadelles, la merveille des machines, et généralement tout ce qui distingue notre siècle d'avec la rudesse et la barbarie des précédents, est presque un seul bienfait de la géométrie. Et ce que nous devons à la physique, la physique lui en est redevable. Que si les Philosophes moraux eussent satisfaits aussi heureusement à leur devoir, je ne vois pas ce que notre adresse eût pu contribuer davantage pour la félicité de cette vie: parce que si nous connaissions avec une même certitude la raison des actions humaines que nous savons la raison des grandeurs dans les figures; l'ambition et l'avarice qui ont établi leur puissance sur les fausses opinions du vulgaire touchant le droit et le tort seraient désarmées, et les hommes jouiraient d'une paix si constante, qu'il ne semble pas qu'ils dussent jamais se quereller, si ce n'est pour un peu de place à cause de leur trop grande multiplication [...].*

Ce texte a une importance qui dépasse de loin les critères qui sont indiqués pour l'utilité des sciences morales. Il se dessine ici, comme en négatif, les conditions d'un progrès dans les connaissances morales et politiques. Celles-ci tiendraient à l'étude systématique des formes ou raisons de l'action humaine – et telle est bien au fond l'orientation prise par les entreprises postérieures les plus systématiques dans les sciences morales et politiques. En particulier, dans la mesure où les raisonnements de Hobbes se situent souvent dans le voisinage de la théorie des jeux au sens contemporain, et dans la mesure où celle-ci est souvent convoquée pour clarifier l'interprétation et les enjeux philosophiques de l'oeuvre de Hobbes lui-même ou pour prolonger ses analyses (par exemple chez Gauthier [1986], Hampton [1986], Kavka [1986]), on peut se demander si Hobbes ne songeait pas à un type de science extrêmement voisin de celui que nous avons désormais à notre disposition.

Cette hypothèse se trouve accréditée par plusieurs autres éléments dans la préface du *De Cive*. Ainsi, Hobbes défend le recours au principe général de la recherche de l'intérêt – laquelle est évidemment grosse de conflits :

*je mets d'abord pour un premier principe que l'expérience fait connaître à chacun, et que personne ne nie, que les esprits des hommes sont de cette nature, que s'ils ne sont retenus par la crainte de quelque commune puissance, ils se craignent les uns les autres, ils vivront entre eux en une continuelle défiance, et comme chacun aura le droit d'employer ses propres forces en la poursuite de ses intérêts, il en aura aussi nécessairement la volonté.*

Par ailleurs, l'évaluation porte sur les actions et leurs conséquences, non pas sur la nature des finalités que poursuivent les uns et les autres. Ce que l'on tente aujourd'hui encore de circonscrire comme une rationalité simplement « instrumentale » (avec toutes les difficultés que cela comporte) se trouve ainsi privilégié. Les finalités s'inscrivent simplement dans la nature, à la manière des « préférences » prises en considération dans la théorie des jeux et dans la théorie des choix collectifs<sup>17</sup> :

*les affections de l'âme qui viennent de la nature animale, ne sont point mauvaises en elles-mêmes, mais bien quelquefois les actions qui en procèdent, c'est à savoir, lorsqu'elles sont nuisibles et contre le devoir.*

Par ailleurs, Hobbes soutient la nécessité d'une analyse, consistant à ramener l'analyse du fonctionnement du tout à celle des mécanismes détaillés des parties, ce qui fait de lui l'un des pères fondateurs de l'individualisme méthodologique en matière sociale et politique. C'est l'enjeu de la comparaison avec l'horloge :

<sup>16</sup> Je cite le texte d'après la traduction Sorbière, rééditée dans la collection Garnier-Flammarion, Paris

<sup>17</sup> Il faut cependant introduire ici la remarque suivante : pour certains théoriciens et méthodologues (par exemple [Ferejohn *et al.*, 1991]) le recours à un modèle de choix rationnel n'implique aucun engagement en faveur de croyances psychologiques concernant l'existence réelle ou le rôle causal de certains états mentaux. Pour des raisons du type de celles qui sont exposées dans [Picavet, 1996], je pense que cela appelle une réserve : quand bien même la théorie n'entreprendrait pas la description précise d'états mentaux, le type de cohérence auquel elle s'intéresse présuppose bien (et n'a d'intérêt que si l'on présuppose) la présence d'états mentaux - tels que des désirs, des souhaits, des croyances - chez un sujet.

*Quant à ce qui regarde la méthode, j'ai cru qu'il ne me suffisait pas de bien ranger mes paroles, et de rendre mon discours le plus clair qu'il me serait possible: mais qu'il me fallait commencer par la matière des sociétés civiles, puis traiter de leur forme et de la façon qu'elles se sont engendrées, et venir ensuite à la première origine de la justice. Il me semble en effet qu'on ne saurait mieux connaître une chose, qu'en bien considérant celles qui la composent. Car, de même qu'en une horloge, ou en quelque autre machine automate, dont les ressorts sont un peu difficiles à discerner, on ne peut pas savoir quelle est la fonction de chaque partie, ni quel est l'office de chaque roue, si on ne la démonte, et si l'on ne considère à part la matière, la figure, et le mouvement de chaque pièce ; ainsi en la recherche du droit de l'État, et du devoir des sujets, bien qu'il ne faille pas rompre la société civile, il la faut pourtant considérer comme si elle eue été dissoute, c'est-à-dire, il faut bien entendre quel est le naturel des hommes, qu'est-ce qui les rend propres ou incapables de former des cités, et comment c'est que doivent être disposés ceux qui veulent s'assembler en un corps de république.*

Enfin, la construction de la science politique suppose la rupture avec la conviction selon laquelle celle-ci serait simplement de l'ordre de la pratique. Kant devait plus tard faire valoir dans cette perspective les droits d'une approche morale de la politique. Mais chez Hobbes, ce thème est clairement lié au modèle mathématique :

*L'art d'établir et de maintenir les Républiques repose, comme l'arithmétique et la géométrie, sur des règles déterminées; et non, comme le jeu de paume, sur la seule pratique (Leviathan, ch. XX, § 19, Sirey, p. 219-220).*

Il y a des raisons de penser que la théorie politique est en fait aujourd'hui en voie d'unification, pour devenir essentiellement une science de la décision et de l'organisation concertées. Cette théorie unique peut comporter des aspects méthodologiques, « fondationnels », théoriques, appliqués. Elle peut avoir un versant normatif et un versant « positif » (explicatif et prédictif). L'avancée progressive vers ce type d'unification n'est peut-être pas à concevoir sur le modèle du rassemblement en un tout unique des différentes familles de théories. Il serait plus pertinent de parler d'une liaison plus étroite entre les secteurs d'analyse qui, au fil du temps, s'étaient répartis dans plusieurs disciplines.

Par exemple, aujourd'hui, les philosophes intéressés par la théorie des normes ou par la logique déontique ne peuvent pas ignorer complètement la « théorie générale du droit » au sens des juristes (telle qu'illustrée par exemple par les contributions de [Kelsen, 1961 ; Hart, 1961 ; Weinberger, 1988] et chez des philosophes comme [von Wright, 1963 ; Alexy ; 1985]). L'assimilation des approches économiques (ou issues de la théorie des jeux) dans le corpus de la théorie politique a été poussée très loin, au point de donner naissance à de nouveaux secteurs de recherche : théorie du choix social, théorie stratégique du vote, analyse macro-économique des cycles politicoéconomiques, « nouvelle économie politique », « théorie économique positive », étude des « choix publics », théories économiques de la justice et de l'équité. Évidemment, l'assimilation progressive des approches économiques s'est accompagnée d'un recours croissant à l'outil mathématique.

Le recours peut-être croissant (en tout cas, de plus en plus banalisé) aux mathématiques va souvent de pair avec une insistance quasi exclusive sur les mécanismes sociaux de la vie politique. C'est de fait l'étude du « fonctionnement des institutions » qui constitue le cheval de bataille de la nouvelle « théorie politique positive ». Cela forme un contraste avec d'autres préoccupations traditionnelles dans les études politiques : par exemple, avec l'ambition d'éclairer « l'essence du politique » ou du gouvernement ; ou bien encore, avec une enquête sur les « valeurs » du politique, découplée de la question de la signification concrète de ces valeurs en tant que contraintes pesant sur les fonctionnements politiques et les comportements.

Personnellement, je pense que cela n'est pas grave en soi, parce qu'au demeurant ces deux préoccupations n'ont pas d'avenir, et n'ont guère de passé non plus. Elles ont pu alimenter des rêves et des mythologies politiques mais, à mon sens, ce n'est pas de ce côté qu'il faut chercher des contributions décisives à l'analyse politique (ni dans le passé, ni au présent, ni en se projetant dans l'avenir). Les aperçus des auteurs classiques sur les propriétés des systèmes d'organisation politique conservent à mon sens beaucoup plus de valeur que leurs idées sur la « nature » du peuple, la destination de la nation ou « l'essence » du pouvoir.

### **3. MODELISATION ET PHILOSOPHIE : LE PARTAGE DES TÂCHES**

#### **3.1 LA QUESTION DE LA MODÉLISATION ET LES BUTS DE LA PHILOSOPHIE POLITIQUE**

Il est difficile de dire si la philosophie politique et la science politique peuvent se préparer un bel avenir en approfondissant leur collaboration avec les mathématiques. À vrai dire, il y a dans les études politiques de nombreuses directions de recherches peu mathématisées ou non mathématisées qui sont prometteuses et passionnantes : par exemple dans les méthodologies empiriques, dans les approches analytiques ou systématiques en philosophie au sujet des procédures d'argumentation et de justification, dans certains développements non mathématiques de la théorie politique contractualiste. Et ce ne sont là que quelques exemples. La philosophie n'est pas habituellement une activité de modélisation, malgré son implication dans certaines théories mathématisées.

Mais l'abondance (encore limitée ) et la précision des outils d'analyse ne nuit peut-être pas. Et il me semble qu'en tout état de cause il n'y a pas lieu de se laisser impressionner par les réticences devant l'emploi occasionnel de modèles mathématiques, si elles sont dues à des arguments tels que les suivants :

- A. les analyses mathématiques se concentrent sur les mécanismes sociaux et donc nous éloignent de l'essence du politique en tant que tel (irréductible aux particularités de la vie sociale) ;
- B. les mathématiques concernent ce qui est immuable tandis que l'art politique a pour objet le contingent et le fluctuant ;
- C. les analyses mathématiques sont véhiculées par le paradigme du choix rationnel, qui repose sur une vision individualiste (historiquement liée au capitalisme et au libéralisme) et s'avère *pour cette raison* incapable de nous donner à penser la communauté politique et le pouvoir dans cette communauté ;
- D. les analyses mathématiques ne nous donnent pas accès à la logique des valeurs et des représentations culturelles qui, seules, permettent d'accéder à une compréhension du politique dans des contextes historiquement situés ;
- E. les analyses mathématiques, habituellement liées à une approche éthique normative (comme dans la théorie des choix collectifs arrovienne) et/ou à une démarche *a priori*, nous détournent de l'étude biologique ou psychologique des mécanismes génétiques, cognitifs et évolutionnistes qui sont à l'oeuvre (et qui doivent avoir le rôle explicatif essentiel et ultime) dans l'étude de la dimension politique de la vie de l'espèce humaine.

Aucun de ces arguments familiers n'est à mon sens convaincant.

Partons de l'argument (A). Je me suis efforcé de défendre ailleurs la thèse selon laquelle les progrès durables dans l'analyse politiques enregistrés au cours de l'histoire de la philosophie ont pratiquement tous à voir avec une compréhension affinée des mécanismes de cette catégorie particulière de processus sociaux auxquels nous renvoyons en parlant de « la politique »<sup>18</sup>. Incontestablement, les convictions des chercheurs sur la nature du politique ont joué un rôle dans les progrès de l'analyse politique, et peuvent demeurer intéressantes bien après leur émergence. Mais les convictions les plus diverses coexistent au sujet de la nature ultime du politique (pour les uns, il s'agit de la coopération et de l'action collective organisées, pour les autres, de l'identité d'entités de rang supérieur comme les nations, pour d'autres encore, d'une logique du pouvoir et de la contrainte) ; or, cela n'empêche pas des progrès substantiels et cumulatifs (explicables, ouverts à la discussion critique et transférables d'une culture à l'autre) dans l'analyse de la vie politique. Les contributions les plus durables en philosophie politiques associent presque toujours aux éventuelles considérations sur la nature des entités politiques un effort d'analyse des mécanismes politiques.

L'objection (B) tombe dans un travers commun. Il ne faut pas confondre la pratique et la théorie politique, quand bien même on formerait le voeu de voir la seconde servir la première. La théorie peut très bien porter sur un objet en devenir et incertain, tout en introduisant un ordre fixe dans la manière de comprendre le rapport que l'on peut avoir avec lui (par exemple à des fins d'organisation).

L'objection (C) vise, au-delà des seules mathématiques du choix rationnel, le parti pris individualiste d'une grande partie de la théorie politique moderne. Or, ce parti pris est assis sur des raisons de fond qu'il n'est pas facile d'ébranler. N'est-il pas vrai que l'Etat doit être évalué en revenant à ce qui arrive aux individus ? N'est-il pas vrai que l'adoption de finalités collectives absolument déconnectées des finalités individuelles s'apparenterait à de la tyrannie ? La réticence commune des philosophes politiques devant les spéculations holistiques et devant les idéologies attribuant une responsabilité ou des droits à des entités collectives ne tiennent pas d'abord à des limitations intellectuelles regrettables mais s'expliquent par des raisons de fond.

L'argument (D) est particulièrement faible. Se complaire dans une pure logique des valeurs à propos de la politique n'est guère admissible (et l'on peut être sceptique aussi à propos de cette démarche en philosophie morale dès lors que l'on s'intéresse à des formes de la vie sociale). Il faut en effet toujours s'intéresser à la manière dont des valeurs agissent comme des contraintes (potentielles ou réelles) sur les formes de la vie politique. Pour cela, il n'y a pas d'autre moyen que d'étudier les formes typiquement politiques de réalisation des valeurs ou de conformité à des valeurs. Ces formes typiquement politiques concernent la répression (la menace, la sanction, l'usage de la force), la coordination par des normes et par des justifications de ces normes, la délégation des capacités ou puissances à des institutions. Si l'on se prononce sur des « valeurs » en laissant entendre que cela a d'emblée une signification politique, sans qu'il soit utile de réfléchir à la traduction de ces valeurs dans un monde de contrainte, de frustration sélective des intérêts et de répression, il est certain que l'on se trompe gravement. D'un point de vue pragmatique, on risque aussi de préparer le terrain aux idéologies qui présentent des « idéaux » sociaux comme si cela pouvait avoir un sens en faisant abstraction des modalités de concrétisation par l'usage (politique) de la contrainte ou de la menace. Les régimes totalitaires sont parfois causalement engendrés par ce type d'attitude intellectuelle. Il n'est pas facile de renoncer à ce type d'erreur, parce que la référence à des principes généraux et à des valeurs ambiguës est toujours aussi, comme l'avait

<sup>18</sup> Je me permets de renvoyer à mon étude antérieure [Picavet, 2002].

bien fait comprendre Hobbes dans sa critique suraiguë de l'action néfaste des moralistes, une opportunité pour faire prévaloir son propre point de vue dans les polémiques.

L'incompatibilité supposée entre les approches mathématiques et l'étude des valeurs sera peut-être oubliée à mesure que les théories formalisées s'intéresseront davantage aux procédures de délibération, l'interprétation et d'argumentation. Que ces procédures posent des problèmes théoriques particuliers est une chose ; que l'intervention de la modélisation dans ce domaine soit impossible en serait une autre. Une étude comme celle de Calvert et Johnson [1998] sur les choix constitutionnels a ouvert une piste en faisant des propositions élémentaires mais précises pour incorporer l'échange discursif autour des interprétations de normes dans la modélisation stratégique.

Quant aux mécanismes cognitifs ou évolutionnistes que peut étudier la biologie (ou la philosophie « naturalisée »), qui suggèrent l'argument (E), il serait évidemment absurde d'inviter les chercheurs à s'en détourner, mais on peut observer que les approches convaincantes sont habituellement celles qui réservent une place aux facultés de discernement, de rapport aux normes et de calcul stratégique effectivement présentes chez les agents sociaux dans l'espèce humaine (comme dans *Sagesse des choix, justesse des sentiments* d'Allan Gibbard [1996]). Et aussi, celles qui tentent d'élaborer un idiome de base commun aux sciences économiques et politiques et aux approches biologiques des sociétés (je pense ici en particulier aux tentatives de bio-économie des sociétés animales ainsi qu'aux approches bio-économiques des conflits et de la coopération). Dans un cas comme dans l'autre, on retrouve, dans une certaine strate de la théorie au moins, des analyses économiques et politiques de type classique.

### 3.2. LES DIFFÉRENTS TYPES D'INTERVENTION DES MATHÉMATIQUES DANS LES SCIENCES DE LA DÉCISION

Je me référerai, pour fixer les idées, à la typologie déjà établie par Bertrand Saint- Sernin. Selon cet auteur dans *Parcours de l'ombre. Les trois indécidables* [1994], les mathématiques de la décision ont trois usages distincts. Un rôle constitutif d'abord, qui :

*vise à conceptualiser, à axiomatiser, à modéliser des problèmes, et à raisonner sur ces modèles pour en tirer par déduction des solutions applicables ou au moins testables. C'est le cas des questions de programmation [...]*

Un autre rôle, qui consiste à fournir des schémas régulateurs, des idées directrices :

*qui, sans permettre un véritable calcul, éclairent la structure profonde des problèmes. Il en est ainsi de la théorie des jeux à N personnes et à somme variable.*

Enfin,

*une fonction critique, quand elles aident à comprendre pourquoi un problème de choix n'est pas mathématisable. Cette distance infranchissable et non mesurable introduit dans l'action humaine du jeu, de l'indétermination, une part d'indécidable; mais elle ouvre aussi à la liberté - coextensive à cette indétermination – un champ vierge<sup>19</sup>.*

Ces trois dimensions sont bien présentes dans les approches mathématiques du choix social, par exemple autour du problème de l'attribution de droits individuels. Mais cet exemple doit peut-être conduire à infléchir l'interprétation exacte de ces trois rôles.

Le rôle *critique* est avéré parce que l'on rencontre des paradoxes. On peut dire en effet que cela fait ressortir le caractère « non mathématisable » de certains problèmes de choix, au sens où l'on découvre que dans certains contextes, une procédure de choix social constructive (vérifiant certaines propriétés) est hors d'atteinte. Mais on peut aussi voir dans ce rôle quelque peu « négatif » des mathématiques une critique de manières courantes de parler et de juger.

Le rôle *régulateur* est également avéré, parce que l'usage des formalisations mathématiques va de pair avec des doctrines sur l'interprétation, qui précisent et nuancent la portée véritable des découvertes mathématiques – en tout cas, lorsque l'objet des recherches concerne bien la société plutôt que les structures mathématiques pour elles-mêmes<sup>20</sup>. Souvent, le recours à des « modèles » se voit reconnaître un rôle de « référence » pour aborder des éléments typiques de la réalité, en l'absence de toute ambition de description exhaustive des mécanismes à l'oeuvre dans la réalité.

<sup>19</sup> Saint-Sernin [1994] chap. II, p. 64-66.

<sup>20</sup> Il peut y avoir à ce sujet un certain degré d'incertitude, qui n'a d'ailleurs rien de très préoccupant. La différence entre les mathématiques appliquées à des objets sociaux et les sciences sociales mathématisées est parfois très ténue. Elle se remarque néanmoins dans la nature des arguments invoqués pour passer d'un modèle à l'autre ou pour apprécier la pertinence d'une théorie.

On rencontre enfin les mathématiques dans un rôle constitutif, parce que les approches mathématiques nous invitent à expliciter complètement certains problèmes de décision collective, comme on le voit dans la théorie de la planification, dans l'analyse des règles de vote ou bien encore en recherche opérationnelle.

Revenons maintenant sur les deux premiers aspects, qui sont problématiques.

### 3.3 UN RÔLE CRITIQUE : VERTUS HEURISTIQUES DE L'APPROCHE MATHÉMATIQUE

Le rôle critique des mathématiques de la décision, dans le domaine des choix collectifs, s'exprime dans la découverte d'impossibilités. Or, ces impossibilités ne contribuent pas seulement à poser des jalons pour circonscrire le champ des approches constructives. Elles ont aussi un rôle argumentatif très important, qui explique en partie la proximité nouvelle des mathématiques et de la philosophie politique, et qui peut aussi conduire à juger nécessaire (et pas seulement avérée empiriquement) la complémentarité des approches mathématiques et non mathématiques dans le champ de la décision collective. On peut identifier facilement certains sophismes courants qui sont éliminables grâce à l'approche mathématique de la théorie des choix collectifs.

Par exemple, il est encore courant d'entendre dire que le résultat du vote à la majorité doit être interprété comme l'expression d'un intérêt général ou encore comme l'équivalent rationnel de la volonté du peuple dans son ensemble. La simple prise de conscience de la possibilité logique d'un « cycle de Condorcet » suffit à faire comprendre qu'il s'agirait alors d'une curieuse forme d'intérêt ou de volonté, pouvant connaître des intransitivités que le recours à ces notions exclut normalement.

Certains croient aussi que si chacun(e) s'en tient à ce qu'il (ou elle) est libre de faire en ce qui concerne ses affaires personnelles, il (elle) n'impose rien aux autres. Un argument de ce genre pourra sembler très sot. Malheureusement, il ne relève pas seulement de la philosophie-fiction. C'est en fait ce que l'on trouve dans les argumentaires libéraux les plus simplistes, y compris dans certains textes de philosophie politique ou d'éthique sociale. Si l'on a recours à la théorie des choix collectifs, le sophisme est dévoilé par le cadre d'analyse lui-même, qui oblige à expliciter complètement ce que les individus s'imposent les uns aux autres (même s'ils s'imaginent dans certains cas agir seulement dans le cadre d'un domaine privé ou réservé). Le cadre d'analyse a ici en lui-même une portée critique. On peut d'ailleurs penser, d'un point de vue méthodologique, que l'introduction éventuelle dans le cadre d'analyse lui-même d'une distinction rigide entre ce qui est « privé » et ce qui relève d'un domaine « public » n'est pas souhaitable, parce qu'elle ampute d'emblée la théorie normative d'une partie de sa vertu critique.

Considérons encore la thèse suivante : si chacun(e) s'occupait seulement de ses affaires et était laissé(e) libre de faire ce qu'il (elle) veut, tout irait mieux pour tout le monde. Rien n'est plus commun : c'est presque un dicton. Ici, le conflit logique entre le « libéralisme minimal » (au sens de Sen) et le principe de Pareto dévoile efficacement le sophisme.

Dans des cas de ce genre, les paradoxes issus de la théorie mathématique jouent bien leur rôle: il vont contre l'opinion et obligent à questionner celle-ci. C'est pourquoi on peut trouver finalement assez triste que de nombreux chercheurs consacrent leurs efforts à essayer de « contourner », voire de « résoudre » les paradoxes du choix collectif comme s'il s'agissait en quelque sorte d'autant de « scandales ». On peut voir les choses autrement : les paradoxes nous obligent à nous débarrasser de certains préjugés tout en nous disant quelque chose sur la société ; essayons de nous en instruire et d'en tirer les conséquences !

Il est possible que la théorie des choix collectifs ait souffert à un certain degré de son tournant « éthique », qui a incité par la suite de nombreux chercheurs à vouloir « sauver » nos intuitions morales comme si celles-ci étaient rationnelles ou bien fondées. Ce point de vue n'est pas approprié, pour la raison suivante : dès lors qu'il s'agit de formation de choix collectifs à partir de valeurs individuelles, on n'est pas dans le registre de la pure moralité ; on est déjà dans un registre politique de choix de règles sur la base d'informations qui concernent la dépendance mutuelle des agents (reliés les uns aux autres par des « états sociaux » qui, par construction, concernent les uns et les autres).

Par exemple, il est de fait très facile de se laisser piéger par des intuitions courantes sur le caractère « bon » prêté à une liberté minimale quel que soit le contexte, parce que dans des contextes typiques de la vie courante nous aimons bien nous sentir libres de faire ce que nous voulons sans contrainte. Nous sommes donc tentés de nous prononcer sur la valeur de la liberté en termes absolus, oubliant dans le même mouvement ce que nous imposons aux autres par nos actes libres, et les bienfaits qui, pour les autres, pourraient provenir de l'exercice d'une répression ou d'une menace à l'encontre de nous-mêmes.

Or, c'est bien cela qui est pertinent dans un contexte interpersonnel, et non pas la liberté en un sens purement abstrait, conçue comme le libre arbitre d'un sujet évoluant dans le vide. De ce point de vue, on doit penser qu'il faut conserver à la théorie des choix collectifs sa dimension critique relativement aux mécanismes de la vie sociale : la tâche en incombe en particulier à l'interprétation de la théorie, qui peut orienter son



développement. Et il ne faut pas se hâter de substituer aux dures réalités que les mathématiques du choix collectif nous révèlent une vision idéalisée capable de remplacer la réalité pour des motifs « éthiques ». De toute évidence, ce serait verser dans la mauvaise philosophie politique.

La philosophie politique peut en revanche utiliser les analyses mathématiques pour explorer les conséquences collectives des valeurs personnelles telles qu'elles existent dans la société (façonnées dans une très large mesure, selon toute apparence, par les préférences naturelles, par la structure des intérêts socialement construits comme « privés » ou « personnels » et par les rapports de production). Les résultats d'impossibilité sur les choix collectifs reposent sur des raisons de structure propres aux interactions politiques: en ce sens, on peut dire qu'elles révèlent des formes non choisies (contraignantes) de l'association des libertés.

A.K. Sen lui-même tenait d'ailleurs ces propos au seuil de *Collective Choice and Social Welfare* :

*L'homme économique insulaire poussant son intérêt personnel à l'exclusion de toute autre considération représente peut-être une hypothèse qui pénètre une grande partie de l'économie traditionnelle, mais ce n'est pas un modèle particulièrement utile pour comprendre les problèmes du choix social. Dans cette étude, on ne s'efforcera pas d'éliminer les interdépendances interpersonnelles* ([A.K. Sen, 1970], p. 6).

Et il était précisé en note que l'hypothèse mentionnée et rejetée (attribuée de manière polémique à une partie de la théorie économique) revenait à exclure les externalités – qui se retrouvent précisément au centre du « paradoxe libéral ». Cette idée, à laquelle A.K. Sen attribuait un rôle central dans ses premiers travaux, conserve une très grande pertinence, particulièrement à l'interface de la théorie des choix collectifs et des questions de philosophie politique.

### 3.4 ASPECTS NON MATHÉMATIQUES DE L'INTERPRÉTATION

On peut penser qu'un résultat comme le paradoxe libéral d'A.K. Sen a une signification qui dépend, d'une manière cruciale, de l'interprétation qui est associée au formalisme des choix collectifs et au concept de droit individuel [Brunel et Salles, 1998]. Plus généralement, la collaboration intense de la philosophie et des mathématiques a été favorisée, dans l'analyse des choix collectifs, par la nécessité d'interprétations précises et de jugements argumentés sur la pertinence des postulats et des résultats.

Le problème du Parétien libéral faisait écho à des doutes philosophiques qu'il a contribué à préciser tout en leur donnant plus d'ampleur. On peut en particulier songer au précédent que constituait la discussion par Henry Sidgwick [1874] dans *The Methods of Ethics* (livre IV, chap. 5) de la proposition (de John Stuart Mill) revenant à vouloir simplifier les problèmes d'évaluation sociale en admettant que chacun est libre dans un domaine propre, dans une grande sphère de libre choix et d'autonomie ("*large sphere of individual option and self-guidance*") à laquelle ne s'appliquerait pas une évaluation sociale guidée par des principes généraux, par exemple utilitaristes. Tout en reconnaissant ce que cette suggestion peut comporter de commode, Sidgwick apercevait les difficultés philosophiques suivantes.

D'une part, il n'est pas aisé de tracer la frontière d'un tel domaine en toute généralité. C'est seulement dans des contextes relativement bien définis de l'interaction sociale que l'on peut mobiliser des principes généraux susceptibles de fonder une évaluation. D'autre part, il est en soi futile de chercher des certitudes dans la délimitation d'un domaine qui ne concernerait que l'individu (ou bien d'autres individus avec leur consentement). La raison en est simple : dans une « communauté civilisée », il y a des liens très étroits d'intérêt et de sympathie (*complex enlacements of interest and sympathy*) entre les individus, en sorte que toute diminution substantielle du bien-être d'un individu est de nature à affecter d'autres individus (quoi qu'ils en aient, c'est-à-dire « sans leur consentement ») d'une manière qui peut ne pas être négligeable. Enfin, quand bien même on parviendrait à tracer la frontière d'un domaine personnel, cela ne résoudrait pas le problème du choix de la bonne conduite pour un utilitariste désireux de bien se conduire à l'intérieur de ce domaine personnel (et devant pour cette raison évaluer précisément l'effet de ses actions sur autrui).

On le voit, Sidgwick mobilisait d'une manière très précise des arguments puissants, et qui devaient encore montrer leur fécondité après le passage à une expression mathématique dans la contribution d'A.K. Sen. Au fond, la théorie formelle actuelle met en évidence une difficulté qui est exactement du même ordre que celle que soulignait Sidgwick : il n'est pas facile de faire coexister le souci d'une marge de manoeuvre purement personnelle et une attention quelconque au caractère bon ou mauvais des états de la société. Ce qu'a apporté la théorie formelle, c'est incontestablement le bénéfice suivant. Le conflit est rendu manifeste entre des versions très faibles de ces deux exigences : le « libéralisme minimal » d'une part, le principe de Pareto d'autre part – et il n'est pas aisé de trouver des expressions moins contraignantes de la marge de manoeuvre personnelle et de l'évaluation « conséquentialiste » des états sociaux. On peut ainsi apercevoir d'une manière plus nette que par le passé la profondeur de l'antagonisme entre deux familles de principes éthiques.

L'argumentation de Sidgwick reposait, on l'a vu, sur la prise en compte d'effets externes. Ce sont également des externalités de préférences qui sont en jeu dans l'interprétation privilégiée du paradoxe de Sen

suggérée par l'exemple qu'il prend lui-même (le problème de l'affectation d'un exemplaire unique du roman *L'amant de Lady Chatterley* entre deux personnes dont l'une est prude et l'autre libertine – la première préférant éviter à tout prix à l'autre l'inconvénient d'une telle lecture et la seconde tirant un contentement maximal du spectacle d'un tel livre entre les mains de l'autre). Or, comme on l'a parfois souligné, la structure du jeu de « Lady Chatterley » peut en elle-même tolérer bien d'autres interprétations, qui n'ont pas nécessairement à voir avec des externalités de préférences ; l'interprétation sociale reste sous-déterminée par la structure formelle. Ainsi, M. Risse [2001] propose l'exemple suivant. Alice et Bob doivent recruter un collègue parmi trois candidats  $x, y, z$ . Il peut se faire que le classement d'Alice soit, par ordre de préférence:  $x, y, z$ ; et celui de Bob:  $z, x, y$ . Or, il peut se faire aussi qu'Alice et Bob se reconnaissent mutuellement des compétences ou une expertise particulières, en sorte qu'ils conviennent d'accorder à Bob un privilège sur le choix ( $y, z$ ) et à Alice un privilège sur le choix ( $x, z$ ). La structure mathématique est la même que dans l'exemple de « Lady Chatterley » chez A.K. Sen. Ici, il n'est question ni de préférences intrusives, ni d'un domaine privé, ni d'interférence abusive – de telles interprétations du problème seraient en fait très peu satisfaisantes.

Avant même la formulation du paradoxe libéral sous une forme mathématique, le travail philosophique d'interprétation avait commencé, et il avait contribué d'une manière décisive à orienter la recherche d'une interprétation pertinente (pas nécessairement exclusive) dans la direction des externalités de préférences. Et force est de constater, à quelques décennies de distance, que c'est surtout dans ce domaine interprétatif que le conflit logique du Parétien libéral concerne des enjeux classiques et importants de la pensée politique et sociale.

L'histoire de cette transition entre deux états d'un même problème permet aussi sans doute de recueillir quelques enseignements au sujet des rapports entre philosophie et mathématiques. À un stade très précoce de la théorie des domaines d'exercice personnel du libre choix, il était déjà pleinement évident que la délimitation de ceux-ci exprimait notre manière (conventionnelle ou théorique) de thématiser l'interaction sociale, et ne pouvait donc en aucune manière se réclamer d'une quelconque « évidence morale » naturelle. L'histoire du problème a de ce fait en elle-même une portée critique vis-à-vis de certaines manières contemporaines d'aborder ce type de question. L'attitude raisonnée de Sidgwick montre que le rôle de la philosophie peut rester critique et gagne à demeurer attentif à l'opération même des normes dans la vie sociale. Le rôle de la philosophie ne consiste pas nécessairement à proposer une conception évidente de la liberté qu'il faudrait ensuite traduire en termes plus précis en utilisant des théories sociales (éventuellement mathématisées). La philosophie a une tâche précise à accomplir en matière d'interprétation et d'explicitation des enjeux. Elle n'a pas à demeurer confinée à l'énumération d'intuitions diverses déjà présentes dans nos conceptions ordinaires.

Chez Sidgwick encore, dans la réponse à Mill, on voyait se dessiner la portée *critique* d'une logique fondée sur les intérêts par rapport à l'intuition d'un respect de l'individualité. Il est vrai, après tout, que l'évocation des droits ou des libertés véhicule des idées familières sur le respect de l'individualité, et l'on pourrait être tenté de chercher de ce côté des avantages capables de faire contrepoids aux inconvénients (sur lesquels avait insisté notamment F. Dagognet dans ses réflexions sur la propriété) de la séparation des domaines et donc de l'absence de régulation sociale de certaines initiatives individuelles.

Ce que vient rappeler Sidgwick, c'est que l'on ne peut pas s'en tenir à des solutions générales même si elles nous plaisent à cause de leur proximité avec certaines questions de principes qui nous guident dans l'existence ordinaire. Il me semble que la leçon de sa critique, c'est que nous ne pouvons pas être satisfaits d'intuitions ordinaires lorsque nous voulons examiner rigoureusement les rapports entre l'évaluation et l'interaction sociale. Chez Sidgwick, cet examen rigoureux est rendu impératif par les exigences propres au calcul utilitariste. Mais on peut penser que le même examen rigoureux devrait accompagner l'application des principes plus épurés encore de la théorie des choix collectifs, dans le cadre de laquelle l'utilitarisme lui-même est finalement devenu un *problème* et non plus une méthode.

La critique de Sidgwick consistait aussi à rapporter la solution générale proposée à la réalité des bénéfices et des préjudices dans les interactions sociales réelles. De ce point de vue, le discours non formalisé avait une vertu qu'il n'a pas perdue : celle de traduire des observations concrètes et des considérations sur les poids respectifs à attribuer à des préoccupations de différents ordres (par exemple des considérations sur « l'importance » morale, politique et économique relative de différents aspects). Rien n'est moins achevé que le travail d'interprétation des formes sociales pertinentes du conflit révélé par la philosophie puis précisé au moyen des mathématiques.

Dans le cas du « paradoxe libéral », par exemple, on peut se demander si les externalités du type de celles qui font « marcher » le paradoxe dans ses interprétations socialement intéressantes (et préoccupantes) seraient vraiment un problème dans une « grande société » où les individus ont des moyens faciles de dissimuler leur conduite ou de ne pas avoir connaissance des activités des autres – ou bien encore, dans une société où nul n'a tenté de s'intéresser à ce que fait autrui dans certains domaines à cause de coûts de conflit ou de réputation, ou bien encore des coûts d'opportunités (parce qu'il y a mieux à faire ailleurs) que cela comporte. Il y a là un problème de *pertinence* : est-il crédible de penser que, vraiment, l'attribution d'un petit domaine de contrôle

individuel (fût-il minimal) est de nature à faire intervenir concrètement des externalités pour au moins un profil de préférences envisageable ? Il est au contraire assez plausible de penser que certains domaines de contrôle individuel échappent totalement en pratique à l'attention des autres en sorte que la possibilité logique exploitée par A.K. Sen n'a pas réellement de contrepartie empirique.

Et dans une « petite société », autour d'un problème donnée (comme dans l'exemple de Lady Chatterley), est-il si « intuitif » que cela, après tout, de donner des pouvoirs discrétionnaires à des individus ? Cela peut sembler exorbitant, si faible que soit l'étendue du domaine de libre choix, puisqu'ils peuvent constater eux-mêmes que leur conduite affecte ou intéresse directement autrui. Une interprétation de ce genre, bien que sommaire et évidemment insuffisante, suggère tout de même que, parmi les deux principes étudiés par A.K. Sen, l'un ou l'autre seulement a une importance décisive pour l'évaluation, selon le contexte social précis auquel on se réfère.

#### 4. CONCLUSION

La critique des « formules générales » du genre de celle que mentionnait Sidgwick dans l'exemple que nous avons étudié était, dès cette époque, une invitation à approfondir l'examen de la compatibilité entre deux catégories d'exigences (obéissant respectivement à une logique de séparation des domaines personnels et à une logique de promotion des intérêts). Cet épisode intellectuel reste exemplaire du point de vue de la répartition des tâches entre l'effort d'interprétation et une approche seulement formaliste. En effet, la critique du philosophe était motivée par le rejet des théories accordant trop peu d'attention à la réalité des motifs effectivement présents dans la vie sociale.

A.K. Sen, en utilisant une formalisation mathématique qui suit d'assez près les contours du débat « verbal » classique (avec une référence explicite à J.S. Mill) devait précisément faire porter l'attention sur les externalités auxquelles renvoyait, chez Sidgwick, la description concrète de l'imbrication des intérêts personnels. Bien sûr, la formulation du problème chez Sen était particulièrement élégante en ce qu'elle ne mobilisait pas une théorie utilitariste, mais seulement le principe parétien qui en est comme la butte-témoin dans un univers scientifique débarrassé de l'utilitarisme des devanciers. Le contraste entre les deux contributions fait ressortir à la fois la réalité d'une tâche d'interprétation venant compléter les développements formels et la valeur des développements formels pour aborder précisément et en toute généralité certaines des dimensions révélées dans les développements interprétatifs.

J'espère avoir montré deux choses. D'une part, le rapport aux mathématiques a une certaine importance pour comprendre les ambitions et le développement historique de la philosophie politique (en elle-même et dans ses rapports parfois décisifs avec des champs d'étude connexes dans la théorie sociale). D'autre part, cerner la contribution possible (parfois déjà réelle) du raisonnement mathématique dans l'éclaircissement de questions importantes de philosophie politique oblige à réévaluer simultanément, et de manière corrélée, les tâches de la philosophie politique dans l'examen des mécanismes sociaux qui sous-tendent la vie publique.

S'il est vrai que l'étude des aspects les plus mécaniques des mécanismes sociaux peut être le fait d'une activité modélisatrice largement détachée des questions philosophiques, il n'en demeure pas moins vrai que la philosophie a un rôle indispensable à jouer dans l'interprétation des conditions de pertinence substantielle des théories (philosophiques ou autres) et des résultats formels. C'est seulement à travers cette collaboration que la théorie formelle peut espérer apporter une contribution à ce que l'on appelle désormais souvent, en philosophie, l'éthique et la politique substantielles (ou normatives).

*Remerciements.* Je remercie Joseph Abdou et Paul-Antoine Miquel pour leurs très utiles questions. Je remercie Pierre-Henri Castel et Jean-François Laslier pour leurs commentaires écrits très détaillés qui ont permis d'améliorer la première version de ce texte.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALEXY R., *Theorie der Grundrechte*, Baden-Baden, Nomos Verlag, 1985.
- APEL K.-O., *Diskurs und Verantwortung*. Francfort-sur-le Main, Suhrkamp, 1988, [traduction française, *Discussion et responsabilité*, Paris, éditions du Cerf, 1996].
- ARROW K.J., *Social Choice and Individual Values*, New York, Wiley, 1951, {traduction française, *Choix collectif et valeurs individuelles*, Paris, Calmann-Lévy].
- BAIRD D.G., GERTNER R.H., PICKER R.C., *Game Theory and the Law*, Cambridge (Mass.) & London, Harvard University Press, 1994.
- BALINSKI M.L., YOUNG H.P., *Fair Representation. Meeting the Ideal of One Man, One Vote*, Washington (D.C.), Brookings Institution Press, 2e. éd., 2001.
- BECKER G., “A Theory of Competition Among Pressure Groups for Political Influence”, *Quarterly Journal of Economics* 98, 1983, p. 370-400.
- BOUVIER A., « Choix rationnel et identité. Le cas des conflits nationalistes et ethniques », *Revue de philosophie économique* 9, n°1, 2004, p.135-160.
- BRENNAN G., BUCHANAN J., *The Reason of Rules*, Cambridge University Press, Cambridge, 1985, [2nd édition, Liberty Fund, Indianapolis, 2000, p. xvii].
- BRUNEL A., SALLES M., “Difficulties with the social choice rule approach to rights”, J.-F. Laslier, M. Fleurbaey, N. Gravel, A. Trannoy (eds), *Freedom in Economics. New Perspectives in Normative Analysis*, Londres, Routledge, 1998.
- CALVERT R.L., JOHNSON J., “Interpretation and Coordination in Constitutional Politics”, Working Paper n°.15, W. Allen Wallis Institute of Political Economy, University of Rochester, 1998. [Publié ensuite dans: Hauser E., Wasilewski J., (dir.), *Lessons in Democracy*, Jagiellonian University Press et Rochester, University of Rochester Press, 1999].
- DEMEULENAERE P., *Homo oeconomicus. Enquête sur la constitution d'un paradigme*, Paris, Presses Universitaires de France, 1996.
- FEREJOHN J., “Uses and Abuses of Formal Models in Political Science”, Working paper, Stanford University, Department of Political Science, 1999.
- FEREJOHN J., OLIN J.M., SATZ D., “Rational Choice and Social Theory”, Working Paper n°. 59, The Center for law and Economic Studies, Columbia University School of Law, New York, 1991.
- FLEURBAEY M., « Théories économiques de la justice », *Economica*, Paris, 1996.
- GARDENFORS P., “Rights, Games and Social Choice”, *No\_s* 15, 1981, p. 341-356.
- GAUTHIER D., *Morals by Agreement*, Oxford, Clarendon Press, 1986.
- GIBBARD A., *Wise Choices, Apt Feelings*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1990. [Traduction française, *Sagesse des choix, justesse des sentiments*, Paris, Presses Universitaires de France, 1996].
- GOYARD-FABRE S., *Les Principes du droit politique moderne*, Paris, Presses Universitaires de France, 1997.
- GREEN D., SHAPIRO I., *Pathologies of Rational Choice Theory: A Critique of Applications in Political Science*, Yale, Yale University Press, 1996.
- HABERMAS J., *Faktizität und Geltung. Beiträge zur Diskurstheorie des Rechts und des demokratischen Rechtsstaats*, Francfort-sur-le-Main, Suhrkamp, 1992. [Traduction française, *Droit et démocratie. Entre faits et normes*, Paris, Gallimard, 1997].
- HAMPTON J., *Hobbes and the Social Contract Tradition*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986.
- HART H.L.A.), *The Concept of Law*, Oxford, Oxford University Press, 1961.
- HEATH J., *Communicative Action and Rational Choice*, Cambridge (Mass.) et Londres, The MIT Press, 2001.
- HOBBS T., *De Cive*, 1642, 1647. W. Molesworth (ed.), *English Works*, III; *Opera Latina*, III.
- HOBBS T., *Leviathan*, version anglaise 1651, version latine 1668. Traduction française de la version anglaise, F. Tricaud, Paris, Sirey, 1971.
- KAVKA G., *Hobbesian Moral and Political Theory*, Princeton (N.J.), Princeton University Press, 1986.
- KELSEN H., *Reine Rechtslehre*, 2e éd., Vienne, Deuticke. [Traduction française, *Théorie pure du droit*, par Ch. Eisenmann, Paris, Dalloz, 1961].
- LASLIER J.-F., *Le Vote et la règle majoritaire. Analyse mathématique de la politique*, Paris, CNRS éditions, 2004.
- LEHRER K., WAGNER C., *Rational Consensus in Science and Society*, Dordrecht, D. Reidel, 1981.
- MARTIN T., « Mathématiques de l'action et réalité empirique », *Sagesse des choix, justesse des sentiments*, Paris, Presses Universitaires de France, 1996.
- MARTIN T., « Brèves remarques sur les mathématiques de la décision », *L'expertise*, R. Damien (dir.), Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté, 2001, p.163-174.
- MARTIN T. (dir.), *Mathématiques et action politique*, Paris, Institut National d'Études Démographiques, 2000.
- MARTIN T. (dir.), *Arithmétique politique dans la France du XVIII<sup>e</sup> siècle*. Paris, Institut National d'Études Démographiques, 2003.

- MORROW J.D., *Game Theory for Political Scientists*, Princeton (N.J.), Princeton University Press, 1994.
- MOSER P., “A theory of the conditional influence of the European Parliament in the cooperation procedure”, *Public Choice* 91, 1997, p. 333-350.
- NURMI H., *Rational Behaviour and the Design of Institutions. Concepts, Theories and Models*, Cheltenham (R.U.) & Northampton (MA), Edward Elgar, 1998.
- ORDESHOOK P.C., *Game Theory and Political Theory. An Introduction*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986.
- PFERSMANN O., « Pour une typologie des classes de validité modale », *Cahiers de philosophie politique et juridique de l'Université de Caen*, n° 27, « La Querelle des normes », 1995.
- PICAVET E., *Choix rationnel et vie publique*, Paris, Presses Universitaires de France, 1996.
- PICAVET E., « Modèles formels et rationalité politique », P. Nouvel (dir.), *Enquête sur le concept de modèle*, Paris, Presses Universitaires de France, 2002.
- RISSE M., “What to Make of the Liberal Paradox?”, *Theory and Decision* 50 (2), 2001, p. 169-196.
- ROEMER J.E., “Rationalizing Revolutionary Ideology”, *Econometrica* 53 (1), 1985, p. 85-108.
- SAINT-SERNIN B., *Parcours de l'ombre. Les trois indécidables*, Paris, Bruxelles & Bâle, Éditions des Archives contemporaines, 1994.
- SEN A.K., *Collective Choice and Social Welfare*, Amsterdam, North Holland & San Francisco, Holden Day, 1970.
- SEN A.K., “Interpersonal Comparisons of Welfare”, *Economics and Human Welfare. Essays in Honor of Tibor Scitovsky*, M. J. Boskin (dir.), New York, Academic Press, 1979, p. 183-201.
- SEN A.K., “Social Identity”, *Revue de philosophie économique* 9, n° 1, 2004, p. 7-27.
- SHEPSLE K.A., BONCHEK M.S., *Analyzing Politics. Rationality, Behavior, and Institutions*. New York & London, W.W. Norton & Company, 1997.
- SIDGWICK H., *The Methods of Ethics*, London, Macmillan, 1874, [7<sup>e</sup> éd. 1907, Repr. 1981, Indianapolis, Hackett Publishing (préface de John Rawls)].
- SILVER M., “Political Revolution and Repression: an Economic Approach”, *Public Choice*, 17, 1974, p. 63-71.
- TSEBELIS G., *Veto Players. How Political Institutions Work*, New York, Russell Sage Foundation et Princeton (N.J.), Princeton University Press, 2002.
- TULLOCK G., “The Paradox of Revolution”, *Public Choice* 11, 1971, p. 89-99.
- VAN WINDEN F., “On the economic theory of interest groups: Towards a group frame of reference in political economics”, *Public Choice* 100, 1999, p. 1-29.
- VON WRIGHT G., *Norm and Action*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1963.
- WEINBERGER O., *Norm und Institution*, Vienne, Manz, 1988.