

Volume 5, numéro 2, 2010

FRANCK VARENNE

Les simulations computationnelles dans les sciences sociales

Résumé :

Les sciences sociales entrent résolument – quoique partiellement – dans l'ère computationnelle. Ce constat n'a pas encore de sens précis si on ne l'accompagne d'une analyse discriminante des fonctions épistémiques de la computation dans les différents recours aux ordinateurs pour la modélisation et la simulation en sciences sociales. De par l'introduction de ces nouvelles manières de formaliser (séduisantes car apparaissant comme plus directes et plus ergonomiques), la double question du réalisme des formalismes et de la valeur de preuve des traitements computationnels se pose à nouveaux frais. Cette expansion tous azimuts des simulations computationnelles conduit certains observateurs enthousiastes à penser que l'on a là un nouveau fondement commun pour toutes les sciences sociales. En clarifiant et en distinguant certains des usages épistémiques de différentes simulations computationnelles dans les sciences sociales, cet article montre cependant qu'il vaut mieux s'en tenir à une position médiane et soutenir que l'apport en est principalement méthodologique.

Mots-clefs :

Sciences sociales, sciences computationnelles, modèle, simulation, épistémologie, réalisme, iconicité, fonction épistémique des modèles.

PIERRE LIVET

La simulation : des déplacements de notre épistémologie

Résumé :

En sciences sociales, seules des simulations peuvent nous donner une idée de la manière dont des formes collectives résultent d'interactions complexes. Mais plus elles sont complexes – en particulier en intégrant les effets des représentations des formes collectives par les acteurs – plus les simulations peuvent diverger, d'où une indétermination. Or nous sommes plus sensibles à ce qui est pour nous reconnaissable (formes plus stables, mieux différenciées). Combiner ces deux tendances nous amène à privilégier non pas une correspondance avec une réalité elle aussi complexe, mais la capacité des simulations à permettre entre elles des comparaisons qui puissent nous offrir des moyens de les critiquer les unes par les autres. Nous conservons à l'esprit, en parallèle, les scénarios divergents qui restent les plus différenciables tout en restant attentif à des divergences d'abord négligées.

Mots-clefs :

Simulation, indétermination, reconnaissance de formes, comparabilité, scénarios multiples.

ENRICO SCALAS

Simulation informatisée en humanités et sciences sociales

Résumé :

Ce texte court sur les simulations dans les sciences humaines et sociales est consacré aux simulations multi-agents. Les ingrédients d'une simulation multi-agents sont essentiellement au nombre de deux : agents et interactions. Les Agents avec leurs propriétés interagissent entre eux et les interactions peuvent être soit directes soit indirectes. Par analogie avec les systèmes physiques, la pertinence de l'équilibre statistique en économie peut être aussi analysée.

Mots-clefs :

Simulations multi-agents, processus stochastiques, chaînes de Markov, markovianisme, équilibre statistique.

FRÉDÉRIC AMBLARD

Construire des sociétés artificielles pour comprendre les phénomènes sociaux réels

Résumé :

Nous présentons ici rapidement l'approche de modélisation et de simulation multi-agent, ses principales caractéristiques ainsi que son intérêt pour les sciences sociales. En particulier, nous insistons sur la proximité de cette formalisation avec des cadres de pensées classiques en sciences sociales comme l'individualisme méthodologique et nous proposons un usage possible de cette approche comme outil permettant de formaliser et d'interroger les représentations des systèmes sociaux par le scientifique en sciences sociales.

Mots-clefs :

Modélisation en sciences sociales, simulation, modèles multi-agents.

JEAN-LOUIS DESSALLES

Et si la coopération était un mythe? Un pilier des sciences sociales ébranlé par la simulation

Résumé :

De nombreux auteurs voient dans la coopération le ciment des sociétés humaines. Plus que les autres animaux, les humains seraient capables de renoncer à des bénéfices immédiats pour en faire profiter autrui, dans l'espoir d'une réciprocité future. Or, cette hypothèse est mise à mal par la simulation : les agents qui ne coopèrent pas, ou qui coopèrent moins, en ressortent gagnants. J'explore une autre hypothèse, inspirée par la modélisation du langage. Les actes qui nous semblent coopératifs seraient en réalité des *signaux*. Les individus ne se montrent pas prosociaux par calcul, mais pour *afficher* des qualités qui se trouvent être essentielles, dans notre espèce, pour se faire accepter en tant qu'ami et ainsi constituer un réseau social.

Mots-clefs :

Coopération, signal coûteux, évolution, langage.

ARNAUD BANOS

La simulation à base d'agents en sciences sociales : une « béquille pour l'esprit humain » ?

Résumé :

L'un des intérêts de la simulation informatique est de nous permettre d'explorer et d'essayer ainsi de comprendre des phénomènes contre intuitifs. Ce faisant, elle comporte aussi des dangers que le modélisateur/simulateur doit savoir maîtriser. Le propos de ce court texte est de montrer que danger et enrichissement de la recherche vont de pair dans l'exercice de simulation. Ainsi, l'utilisation d'un appareillage formalisé est tout autant de nature à appauvrir qu'à enrichir notre tentative de compréhension des phénomènes sociaux. Le modèle de simulation joue alors un rôle heuristique très utile pour susciter de la complexité (enrichissement de notre vision) à partir de la simplicité (pauvreté du modèle). La souplesse du modèle et de son utilisation, permettant de refaire plusieurs fois l'expérience, de varier les angles d'approche, d'ajouter ou retrancher des paramètres donne au chercheur une grande capacité à maîtriser la complexité qu'il est alors capable d'instiller dans son investigation.

Mots-clefs :

Complexité, formalisation, heuristique, modèle à base d'agents, simplicité, simulation.

DENIS PHAN

Pourquoi un cadre ontologique pour la modélisation multi-agents en sciences humaines et sociales ?

Résumé :

En philosophie, l'ontologie est « la science de ce qui est, des types et structures des objets, propriétés, évènements, processus et relations »; En informatique et management des connaissances, une « ontologie » est la spécification de la conceptualisation d'un domaine de connaissance. Pour la simulation multi-agents, le domaine concerne les modèles et non les « données ». Pour répondre à la question « Pourquoi un cadre ontologique pour la modélisation multi-agents en sciences humaines et sociales? », cet article aborde d'abord trois dimensions: (1) ingénierie des modèles (2) aspects thématiques (disciplinaires) et épistémologiques (3) comparaison et évaluation de modèle (test ontologique). À la différence de nombreuses ontologies, cet article ne propose pas une unique représentation d'un domaine de connaissance, mais le maintien d'une possible pluralité, basée sur le concept de « cadre de connaissance », conçu pour permettre d'intégrer une pluralité de « point de vue » dans un cadre général qui nous permet de comparer et/ou combiner différents points de vue qui coexistent en sciences sociales. La dernière partie présente ainsi quelques exemples de points de vue ontologiques qui peuvent être dérivés à partir du modèle de ségrégation résidentielle introduit par Schelling.

Mots-clefs :

Ontologie, modèles de simulation basés sur des agents, cadre de connaissance, ingénierie des modèles, construction de modèle, simulation multi-agents, simulation sociale, test ontologique.

CHRISTOPHE SIBERTIN-BLANC

Modèles formels pour la reproduction des simulations à base d'agents

Résumé :

Du fait de la dimension expérimentale des résultats obtenus par simulation informatique, la validation de ces résultats nécessite qu'ils puissent être reproduits. Cela suppose que le dispositif concret à partir desquels ils sont obtenus, à savoir le logiciel dont les exécutions fournissent les sorties qui sont observées, puisse donner lieu à de nouvelles implantations. Bien qu'elle soit indispensable à maints égards, il s'avère que cette "réplication" des modèles de simulation est le plus souvent problématique; cet article propose de présenter ces modèles sous la forme de systèmes afin d'en faciliter de nouvelles implantations.

Mots-clefs :

Simulation sociale, agents, expérimentation, reproduction des résultats, système, modèle formel, théorie.

LENA SANDERS

Les villes comme agents : simulation des futurs possibles du système urbain européen

Résumé :

L'approche systémique pour modéliser la dynamique des systèmes de villes est ancienne. Le concept d'auto-organisation et le formalisme des équations différentielles ont donné lieu à de nombreuses applications dans les années 1980. La simulation agent ouvre de nouvelles perspectives dans ce champ. L'objectif de cet article est d'abord de discuter des registres et du niveau d'explication qui sont mobilisés pour rendre compte des différentiels de croissance des villes. Il s'agit ensuite de montrer l'intérêt d'une approche agent pour formaliser des hypothèses au niveau méso-géographique des villes. Après un bref état de l'art sur le concept de systèmes de villes et les modèles spatio-temporels associés, le modèle EuroSim formalisé avec un système multi-agents est présenté. Celui-ci permet de simuler l'évolution des villes européennes entre 1950 et 2050 en testant différents scénarios relatifs à l'ouverture des frontières vers l'immigration non européenne et à l'existence ou non de barrières économiques internes.

Mots-clefs :

Micro/macro, multi-échelle, auto-organisation, explication, système de villes, croissance urbaine, simulation agent, système multi-agents, modèle dynamique, réseau d'échanges.

MIREILLE DUCASSÉ ET SÉBASTIEN FERRÉ

Aide à la décision multicritère : cohérence et équité grâce à l'analyse de concepts

Résumé

De nombreuses décisions sont prises en commission, par exemple pour affecter des ressources. Les critères de décision sont difficiles à exprimer et la situation globale est en général trop complexe pour que les participants puissent l'appréhender pleinement. Dans cet article, nous décrivons un processus de décision pour la sélection de candidats à un emploi. L'analyse de concepts y est utilisée pour faire face aux problèmes mentionnés ci-dessus. Grâce à l'analyse formelle de concepts et aux systèmes d'information logiques, les personnes *fair play* ont la possibilité d'être équitables envers les candidats et de faire preuve de cohérence dans leurs jugements sur toute la durée du processus de décision.

Mots clefs :

Décision multicritère, aide à la décision, choix social, analyse formelle de concepts, systèmes d'information logiques, étude de cas.

AURÉLIEN DÉCAMPS, NATHALIE GAUSSIER, PHILIPPE LAROQUE ET PHILIPPE GAUSSIER

Ségrégation et cognition spatiale

Résumé :

En prenant appui sur les modèles traditionnels de la ségrégation et sur l'analyse des déterminants de la ségrégation spatiale, cet article éclaire le rôle de la cognition spatiale dans l'émergence de configurations ségréguées. À partir d'une simulation multi-agents (SMA) fonctionnant sur la base d'agents cognitifs, c'est-à-dire capables de se construire, en fonction de leur rayon de vision, une carte cognitive de leur environnement, des séquences de découverte et d'apprentissage des lieux et des liens entre eux, les agents développent des comportements spatiaux qui conduisent à des situations identifiées dans la littérature comme des situations de ségrégation subie ou choisie. Une discussion sur le calibrage et l'identification de ces formes ségréguées souligne l'importance de l'espace dans l'étude des dynamiques individuelles et collectives.

Mots-clefs :

Ségrégation subie, ségrégation choisie, cognition spatiale, signatures, imitation.

CHRISTIAN STEIN

L'historien et ses modèles

Résumé :

Parler des modèles en histoire est une affaire délicate, car le mot recouvre des pratiques historiennes différentes depuis son apparition dans la discipline, après la dernière guerre mondiale. Pour une minorité d'historiens surtout spécialisés en histoire économique, il correspond à une vision nouvelle de la discipline qui tenterait d'intégrer certaines démarches mathématiques, en particulier aujourd'hui la théorie des jeux. Pour d'autres, en revanche, parler de modèles relèverait surtout d'une évolution du vocabulaire, sans impliquer de véritable mutation disciplinaire. Les historiens construisent et utilisent surtout des modèles explicatifs, voire palliatifs quand ils ont de trop grandes difficultés avec leurs sources, afin de présenter leurs travaux et de permettre des comparaisons. Il en découle un certain nombre de situations dans lesquelles les historiens ont du mal à garder le contrôle des modèles qu'ils utilisent, ce qui affaiblit leurs résultats : ils sont parfois prisonniers de leurs modèles, dont le rapport

à la réalité est parfois problématique, confondent parfois comparatisme et transposition des modèles, voire se font piéger par des modèles discrets, qu'ils utilisent sans s'en rendre vraiment compte.

Mots-clefs :

Modèles (définitions), mathématisation, modèles explicatifs, déterminisme, rapport au réel, transposition (de modèles).