

MODELES ET SIMULATION NUMERIQUES EN SCIENCES HUMAINES
ET SOCIALES.

FOCUS SUR LES SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LA
COMMUNICATION

DIGITAL MODELLING AND SIMULATION IN SOCIAL SCIENCES AND
HUMANITIES.

FOCUS ON INFORMATION AND COMMUNICATION SCIENCES

Nathalie Pinède

MICA, Université Bordeaux Montaigne
nathalie.pinede@u-bordeaux-montaigne.fr

Bruno Vallespir

Univ. Bordeaux, CNRS, IMS, UMR 5218
bruno.vallespir@ims-bordeaux.fr

Mots-clefs : sciences humaines et sociales, sciences de l'information et de la communication,
modélisation et simulation numérique, étude exploratoire

Keywords : social sciences and humanities, information and communication science,
modelling and simulation, exploratory study

Résumé : Notre texte propose une approche exploratoire pour identifier la place des approches de modélisation et simulation numériques dans le champ des recherches françaises en sciences humaines et sociales (SHS), et dans les sciences de l'information et de la communication (SIC) en particulier. Nous avons choisi de nous appuyer sur l'outil de recherche Google Scholar pour mener nos investigations. Nous présentons le contexte général, notre approche méthodologique ainsi que les principaux résultats pouvant être proposés à ce stade.

Abstract: Our text proposes an exploratory approach to identify the place of digital modelling and simulation approaches in the field of French research in the social sciences and humanities (SSH), and in information and communication sciences (ICS) in particular. We chose to use the Google Scholar search tool to conduct our investigations. We present the general context, our methodological approach as well as the main results that can be proposed at this stage.

MODELES ET SIMULATION NUMERIQUES EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES. FOCUS SUR LES SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Nathalie Pinède
Bruno Vallespir

1 INTRODUCTION

Le domaine des sciences humaines et sociales (SHS) peut être caractérisé par une grande diversité de regards disciplinaires, et donc, d'objets d'études et de pratiques scientifiques. Dans ce paysage hétérogène, on peut questionner la place de la modélisation et de la simulation numérique (M&S), dans les SHS en général et dans les sciences de l'information et de la communication (SIC) en particulier. En effet, le recours à des modèles et à des approches de simulation numérique ne se limite plus à la conception et à l'évaluation d'objets techniques, mais est désormais disponible dans tous les domaines de la recherche, de l'ingénierie et de la gestion. La modélisation et l'analyse du comportement social ou des circulations informationnelles peuvent tirer parti de ces nouvelles possibilités.

Quels sont les apports de ces méthodes, par rapport aux autres méthodes traditionnellement utilisées en SHS (méthodes qualitatives - entretiens, observation... ou quantitatives - questionnaires, etc.) Quels sont les défis à relever alors que la numérisation de la société et des activités humaines est en constante augmentation ? Quelles sont les principales disciplines des SHS impliquées dans ces approches ? Comment les sciences de l'information se positionnent-elles par rapport à ces possibilités d'analyse et d'exploration ?

Nous proposons de présenter ici les résultats d'une étude exploratoire sur le recours à la M&S dans les SHS en général (Pinède et al., 2020) et dans les SIC en particulier. Pour ce faire, nous commencerons par circonscrire le périmètre des SHS en France, puis nous préciserons ce que nous entendons par M&S, en lien avec le numérique. Nous proposerons ensuite une analyse de l'utilisation des approches de M&S en SHS basée sur une analyse de la production scientifique des dix dernières années. Nous compléterons ce point de vue macroscopique par un focus sur les SIC, où nous détaillerons les différents types d'utilisation des outils de M&S, ainsi que les

objets d'études associés. Enfin, nous concluons sur les opportunités ouvertes par ces méthodes de recherche.

2 DES SHS AUX SIC : CHAMPS D'APPLICATION ET METHODES

2.1 Le champ d'application des SHS en France

Le domaine des sciences humaines et sociales (SHS) peut être caractérisé par une grande diversité de regards disciplinaires, et donc, d'objets d'études et de pratiques scientifiques. D'ailleurs, définir son périmètre au niveau national et/ou international n'est pas chose simple. En France, cela est rendu particulièrement difficile par une situation institutionnelle complexe marquée par un enchevêtrement de structures et d'organismes (Maurel, 2016). Jusqu'en 2010, on repère trois nomenclatures différentes pour identifier et proposer une typologie des SHS, en provenance de plusieurs organismes nationaux impliqués d'une manière ou d'une autre dans la structuration ou l'évaluation de la recherche académique française. Ainsi, le CNRS identifie-t-il 10 sections relatives aux problématiques de recherche en SHS depuis 1970 ; le CNU recense 31 sections pour les SHS ; enfin, l'AERES avait jusqu'en 2010 identifié 7 panels en SHS. Parfois anciennes, souvent hétérogènes et éventuellement marquées par un cloisonnement disciplinaire conduisant à des formes de fragmentation, ces nomenclatures multiples ne favorisent pas nécessairement la lisibilité de la recherche en sciences humaines. En 2010, la Stratégie nationale pour la recherche et l'innovation (SNRI), sous l'égide du ministère français de l'enseignement supérieur et de la recherche, a proposé un nouveau référentiel, basé sur les quatre nomenclatures mentionnées ci-dessus, sur une approche actualisée du domaine des sciences humaines et sur la taxonomie proposée par le Conseil européen de la recherche (CER) autour de 6 panels¹ (SNRI, 2010). La nouvelle nomenclature est divisée en 6 groupes principaux, que reprend le tableau 1.

On voit donc émerger un paysage complexe des SHS, dans lequel s'inscrivent de façon différenciée les sciences de l'information et de la communication (SIC). Dans la nouvelle nomenclature proposée, les SIC sont identifiées dans le groupe SHS2 (Normes, institutions et comportements sociaux), aux côtés du droit, de la sciences politique, de la sociologie, de l'anthropologie, de l'ethnologie et de la démographie. Au sein du CNU, les SIC représentent la 71^{ème} section ; dans la nomenclature AERES, les SIC apparaissent dans le panel « Sciences

¹ Individuals, institutions and markets (1), Institutions, values and beliefs and behavior (2), Environment and society (3), The Human Mind and its complexity (4), Cultures and cultural production (5), The study of human past (6).

sociales », avec la sociologie, la démographie, les sciences politiques, l'anthropologie et l'ethnologie. A noter que les SIC n'apparaissent pas en tant que telles dans la nomenclature du CNRS...

Dans les analyses que nous proposerons par la suite, nous tâcherons de prendre en compte à la fois ce regroupement par domaine et les approches disciplinaires qui la composent.

Tableau 1: La nouvelle nomenclature de la SNRI (SNRI 2010)

Groupes	Mots-clés
SHS1-Marchés et organisations	Économie, finance, management
SHS2-Normes, institutions et comportements sociaux	Droit, science politique, sociologie, anthropologie, ethnologie, démographie, information et communication
SHS3-Espace, environnement et sociétés	Etudes environnementales, géographie physique, géographie sociale, géographie urbaine et régionale, aménagement du territoire
SHS4-Esprit humain, langage, éducation	Sciences cognitives, sciences du langage, psychologie, sciences de l'éducation, sciences et techniques des activités physiques et sportives
SHS5-Langues, textes, arts et cultures	Langues, littérature, arts, philosophie, religion, histoire des idées
SHS6-Mondes anciens et contemporains	Préhistoire, archéologie, histoire, histoire de l'art

2.2 Méthodes en SHS et en SIC

Le champ des SHS reste donc marqué par une grande diversité de points de vue disciplinaires, et donc d'objets d'étude et de pratiques scientifiques. On retrouve des indices de cette complexité dans la grande variété des méthodologies d'accès au réel, des techniques de recueil et des démarches d'analyse de données au sein des SHS (Morillon, 2008). Classiquement, on opère une distinction entre les approches qualitatives (privilégiant les investigations micro et la richesse et variété des données) et quantitatives (description par la mesure d'une situation à une échelle). A ces deux grandes familles de collecte de données, il faut ajouter les méthodes expérimentales, très prisées en psychologie par exemple, soit la création d'une situation d'expérience contrôlée à l'aide d'un protocole incluant différentes techniques. Ces distinctions, qui présentent un côté indéniablement opératoire, ne sont évidemment pas aussi strictes que cela. Les méthodes mixtes (*mixed methods research*) permettent justement de dépasser cette opposition pour bénéficier des avantages des unes et des autres, constituant ainsi un troisième paradigme de recherche (Johnson et Onwuegbuzie, 2004). « Mixed methods research [...] uses quantitative and qualitative research methods, either concurrently (i.e., independent of each other) or sequentially (e.g., findings from one approach inform the other), to understand a phenomenon of interest » (Venkatesh et al., 2013: 23).

Au sein des groupes identifiés dans la nomenclature du SNRI, les positions (positivistes, constructivistes, compréhensives ou fonctionnalistes) ainsi que les approches scientifiques

associées varient fortement d'une discipline à l'autre. En effet, si certaines disciplines peuvent être proches des sciences dites exactes dans leurs approches (i.e. archéologie, STAPS, sciences cognitives, économie...), la plupart restent très attachées aux approches d'investigation qualitative (observation, entretiens, analyse critique de corpus textuels, etc.).

En ce qui concerne les SIC, deux éléments notables peuvent être mentionnés ici, l'un concernant la « nature » même des SIC, l'autre concernant la place du numérique dans nos pratiques de recherche. L'origine des sciences de l'information et de la communication s'inscrit dans un creuset composite (cf. par exemple Boure, 2002). A partir de cette genèse foncièrement *pluridisciplinaire* (littérature, sémiologie, documentation, etc.), on peut dire, à la suite de B. Miège (2004) que « ce que les SIC ont en propre c'est donc de pouvoir appliquer des méthodologies inter-sciences à des problématiques transversales, permettant d'appréhender l'information et la communication non de façon globale (comme prétendent le faire un certain nombre de théories générales), mais dans ses manifestations marquantes » (p. 227). Ainsi l'une des caractéristiques des SIC peut être de faire « inter-agir » des méthodologies issues de différentes disciplines. Ce que l'on retrouve dans les propos de D. Courbet (2011) lorsqu'il affirme que « pour pratiquer de manière heuristique la pluridisciplinarité, les chercheurs ont besoin d'une « caisse à outils » la plus complète et la plus diversifiée possible, assurant aux SIC une réelle pluralité méthodologique » (p. 33). Et il est vrai que certaines démarches méthodologiques sont plus marginalement utilisées en SIC, telles les méthodes expérimentales, dont D. Courbet défend la légitimité dans notre domaine.

Par ailleurs, l'omniprésence du numérique dans les pratiques info-communicationnelles et, de façon plus large, la mise en données numériques du monde observable (présent et passé) favorise une mixité dans les méthodes d'analyse des données, une porosité entre différentes approches de collecte et traitement. Le transfert de méthodes interdisciplinaires stimule l'émergence de démarches innovantes et le recours conjoint, en synergie, de méthodologies multiples génère de nouveaux instruments méthodologiques, participant *de facto* à la construction de nouvelles modalités de sens. A ce titre, cela relève pleinement des enjeux en lien avec les humanités numériques (Bénel, 2014). J-C. Plantin et L. Monnoyer-Smith (2013) distinguent quant à eux trois types de redistribution de méthodes dans ce qu'ils appellent « recherche numérique », soit « les recherches en sciences humaines et sociales qui portent sur des objets numériques ou numérisés, tout en ayant recours à des méthodes elles-mêmes numériques » (p. 42) : les *Digital Humanities* (en tant que croisement épistémologique et méthodologique entre éditorialisation de corpus en sciences humaines et sociales et méthodes informatisées d'analyses textuelles) ; les *Cultural Analytics* (soit l'analyse visuelle de

productions culturelles en ligne) et les *Digital Methods* (qui interrogent la façon dont les « objets nativement numériques » tels les liens hypertextes, les sites web, les réseaux sociaux, etc. structurent, en tant que « medium », les pratiques de communication – cf. aussi Rogers, 2009).

2.3 Modèles, simulation numérique et SHS/SIC

En août 2011, des émeutes violentes ont eu lieu à Londres, amenant les responsables politiques, dont David Cameron, à opter pour une réponse de censure des médias sociaux et des systèmes de messagerie instantanée, en permettant à la police de couper les communications et échanges sur une zone géographique donnée. Or, s'appuyant sur un modèle théorique de la violence civile (modèle d'Epstein) et sur une démarche de simulation numérique à base d'agents, A. Casilli et P. Tubaro (2012) ont montré que le fait de couper les communications risquaient de prolonger et d'entretenir les situations de violence alors que le fait de les laisser libres limitaient dans le temps l'expression de ces manifestations. Cette approche de « simulation sociale » montre bien l'intérêt que peut présenter le recours à des modèles et à des approches de simulation. Ainsi, un séminaire intitulé « Modélisation et simulation pour les sociétés et les territoires »² a été organisé en avril 2018 par la MSHA (Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine) et le laboratoire IMS (UMR CNRS 5218), autour d'une thématique considérée comme un lieu de rencontre privilégié entre les sciences exactes et les sciences humaines.

Qu'entend-on par « modèle » et par « simulation » ? Parler de « modèle » n'est pas dénué d'ambiguïté puisqu'un modèle est à la fois ce que l'on imite et ce qui imite, même si prédomine actuellement en sciences cette deuxième vision du modèle. Si le modèle a pu avoir vocation de reproduction simplifiée à une certaine échelle (maquette, « modèle réduit »), il est appréhendé aujourd'hui de façon bien plus complexe et ambivalente, sur la base d'un double mouvement : l'extension vers un sens figuré et vers une formalisation accrue. Dès lors, il n'est pas simplement représentation ou analogie. Pour F. Varenne (2014), un modèle est un « système symbolique médiateur ayant une fonction de facilitation et prenant sens pour un observateur avec son point de vue, ses problématiques et ses questionnements spécifiques ». Sur la base de cette acception, l'auteur identifie une typologie des modèles à partir de la nature de la médiation

² Exemples d'interventions dans ce séminaire : *Human simulation* (Diallo et al. 2019) ; *Modélisation et simulation de la propagation d'information dans les réseaux sociaux* (Bouanan et al., 2016) ; *Modélisation et simulation appliquées au domaine de la santé: Etude d'un territoire de santé rural* (Zeigler et al. 2019, p. 215-250) ; *MUST-B : un modèle de simulation basé agent pour l'aménagement des territoires urbains* (Zerguini et al., 2017).

facilitante qui est la leur : faciliter une expérience, une formulation intelligible, une théorisation, la communication et la construction de savoirs et enfin, la décision et l'action. On peut donc appréhender un modèle en tant qu'outil de médiation finalisé inscrit dans un contexte, facilitant une observation, une restitution intelligible, une théorisation, une compréhension partagée entre des acteurs de disciplines différentes. A ce titre, il possède une valeur heuristique tout à fait intéressante.

De façon connexe, le recours à des méthodes de simulation permet d'approcher d'une certaine façon le réel par des formes de scénarisations, en lien avec des processus ou des projections dans le temps. Outre les simulations physiques (toujours en vigueur, par exemple en médecine), trois grands types de simulation sur ordinateur peuvent être identifiées (Varenne, *ibid.*) : les simulations numériques (calculs approchés de modèles) ; les simulations algorithmiques (fondées sur des systèmes de règles) et les simulations informatiques pluriformalisées (simulation du comportement recevable de sous-modèles). Dans le cadre de la M&S, une compilation de définitions historiques a été donnée par Pritsker (1979). Il faut retenir que les approches principales mises en œuvre sont par *processus* (pour décrire des flux à événements discrets), par *équations* (flux continus), par *automates* (diagramme états / transitions) et par *agents* (entités autonomes).

Malgré l'exemple donné en introduction de cette partie, les approches basées sur des modèles et l'utilisation de la simulation semblent être minoritaires dans le domaine des sciences humaines en général. Ainsi, dans l'ouvrage de Berthelot (2012) consacré à l'épistémologie des sciences sociales, le terme « simulation » ne renvoie dans l'index des concepts qu'au chapitre consacré à l'économie. Néanmoins, on peut se demander si les projections numériques du monde observable (présent et passé) ne constituent pas des opportunités intéressantes pour le recours à des méthodes de M&S dans les SHS en général, et les SIC en particulier. La modélisation et l'analyse du comportement communicationnel ou des circulations informationnelles, notamment en contextes numériques, peuvent tirer parti de ces nouvelles possibilités.

Avant de se poser la question des opportunités, nous proposons ici les résultats d'une étude exploratoire sur l'utilisation de la M&S, tout d'abord dans une perspective macroscopique au niveau des SHS puis dans un focus sur les SIC.

3 SHS ET M&S : ETUDE EXPLORATOIRE

3.1 Méthode

Nous avons opté pour une approche exploratoire basée sur l'outil de recherche Google Scholar, explorant le domaine académique francophone (« pages en français »).

En ce qui concerne les résultats, nous avons choisi de ne retenir que les résultats correspondant aux dix dernières années, en sélectionnant la recherche par date à partir de 2010. En outre, nous avons limité notre sélection aux 50 premiers résultats, en excluant les résultats relatifs aux brevets mais en conservant les citations. Enfin, pour le traitement de nos résultats, nous n'avons conservé que le titre, l'auteur et la date, en nous réservant la possibilité de consulter la source si des vérifications supplémentaires étaient nécessaires.

Bien entendu, cette approche présente de nombreuses limites, que nous verrons notamment dans les analyses effectuées. Le choix d'un outil tel que Google Scholar, relativement généraliste et opaque sur les méthodes de classement des résultats proposés (classement variable selon l'époque, d'ailleurs), ne permet pas une grande précision d'analyse. Néanmoins, comme nous essayons ici de donner un aperçu global, l'outil Google Scholar présente de réels avantages.

Les principaux mots-clés sélectionnés pour notre recherche sont les suivants, écrits dans cet ordre : « modèle » « simulation » « numérique ». À ces mots-clés principaux, nous avons ajouté différents mots-clés du domaine SHS afin de cibler nos recherches sur ce domaine. Nous avons procédé en deux temps. Tout d'abord, nous avons suivi une première démarche macroscopique à partir des mots clés « humanités », « sciences sociales » et « sciences sociales et humanités ». Ensuite, nous avons systématiquement ajouté les mots clés présentés dans le tableau 1 pour caractériser les différents groupes de sciences humaines. Il en résulte des requêtes telles que « droit modèle simulation numérique » ou « science politique modèle simulation numérique », etc. Soit 30 requêtes au total.

3.2 Approche générique du domaine SHS

Dans un premier temps, nous nous sommes concentrés sur l'intersection avec les mots clés « humanités », « sciences sociales » et « sciences humaines et sociales ». Sur les 150 résultats obtenus avec ces requêtes, 82 ont été retenus, après élimination des résultats jugés hors sujet (11) et des résultats apparaissant deux voire trois fois (soit 57 résultats). Sur ces 82 résultats, quelques observations peuvent être faites, comme la présence d'un auteur récurrent, F. Varenne,

avec 9 occurrences distinctes sur ces 82 résultats (11% des résultats). Une exploration du côté de l'affiliation des auteurs (SHS/non SHS) révèle également quelques éléments intéressants (tableau 2).

Tableau 2 : Distribution des auteurs par affiliation SHS

Auteurs SHS	Auteurs non SHS	Auteurs SHS et non SHS
60 (73,2%)	11 (13,4%)	11 (13,4%)

Bien que la grande majorité des auteurs provient d'un domaine des sciences humaines, il est intéressant de voir également que des auteurs non spécialisés en sciences humaines apparaissent dans ces résultats parce qu'ils s'intéressent aux questions de M&S pour les sciences humaines. Enfin, on note la présence d'une collaboration SHS/non-SHS, ce qui est conforme à l'interdisciplinarité souvent prônée par rapport à ces approches.

D'autre part, une distinction a été faite entre les travaux qui utilisent des outils de M&S (« Application ») et les travaux qui proposent une perspective critique (« Epistémologie ») par rapport à ces objets (numérique, modèles, simulation). A partir de cette distinction, on obtient la répartition suivante : une majorité des résultats (50, soit 61% de l'ensemble) correspond plutôt à une vision épistémologique liée aux enjeux de la M&S ; 32 résultats (soit 39%) sont plutôt orientés vers l'application, avec un recours plus ou moins fort aux outils de M&S.

Si l'on affine légèrement les résultats au sein de ces deux catégories principales, on constate également des différences significatives de positionnement en fonction du thème dominant ou du domaine principal (figures 1 et 2). Les thèmes qui apparaissent dans ces figures sont ceux qui ressortent le plus souvent dans nos recherches.

Dans les résultats axés sur **l'épistémologie**, ce sont les travaux généralistes (appelés « SHS ») qui ressortent clairement (36%). Puis apparaissent un sujet d'intérêt lié aux Humanités numériques (8%) et un domaine, la sociologie (également 8%). Outre la présence d'approches disciplinaires (au nombre de 12), on trouve également des questions transversales liées aux objets d'étude autour de la simulation, des modèles et des technologies numériques : méthodes, interdisciplinarité ou jeux vidéo. Dans les résultats orientés **Application**, c'est un domaine, la géographie, qui domine largement (31%), suivi par les travaux liés à l'architecture (12,5%). En toute logique, les résultats généralistes liés aux sciences humaines sont beaucoup moins présents dans cette section (12,5%). La présence d'approches liées aux disciplines (au nombre de 13) est très marquée dans cette section Application.

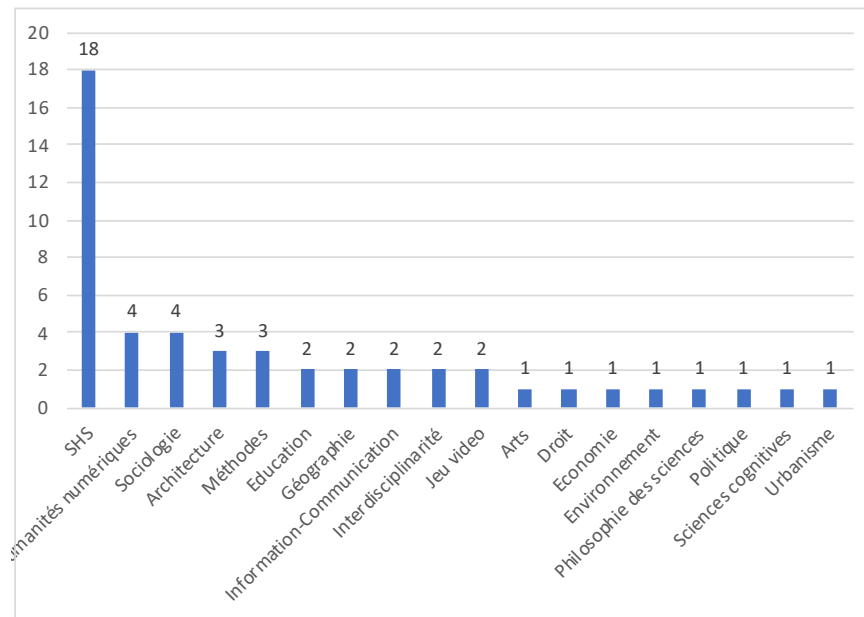


Figure 1 : Épistémologie – Domaines et champs principaux

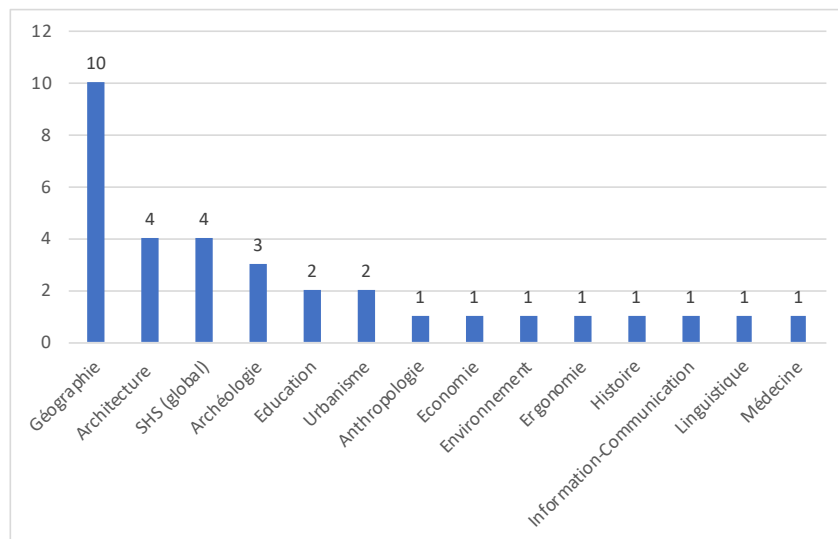


Figure 2 : Application - Domaines et champs principaux

Enfin, il convient de noter que certaines approches disciplinaires sont communes aux deux types de travaux, tandis que d'autres sont spécifiques à l'un ou l'autre (tableau 3).

Bien entendu, étant donné le petit nombre de résultats, ceux-ci ne sont pas représentatifs mais purement illustratifs. Néanmoins, ils peuvent révéler des tendances, que nous allons détailler avec la deuxième investigation effectuée.

Tableau 3 : Distribution des domaines

Domaines communs (« Épistémologie » et « Application »)	Sociologie, architecture, éducation, géographie, information et communication, économie, environnement, urbanisme
Domaines spécifiques « Épistémologie »	Arts, droit, philosophie des sciences, science politique, sciences cognitives
Domaines spécifiques « Application »	Archéologie, anthropologie, ergonomie, histoire, linguistique, médecine

3.3 Approche détaillée par mot-clé du domaine des sciences humaines

Une analyse plus détaillée en termes de domaines a été réalisée sur la base des 30 mots-clés présentés dans le tableau 1. Pour chaque domaine/mot-clé, une recherche dans Google Scholar a été effectuée avec les mêmes paramètres qu'auparavant.

L'analyse est restée sommaire (en fonction du titre) et a consisté à classer les résultats en trois classes :

- Oui : lorsque la référence est liée à la M&S et au domaine,
- Peut-être : lorsque le titre suggère que le développement de la référence pourrait évoquer notre sujet d'étude,
- Non : lorsque la référence est hors sujet.

Plusieurs biais sont évidents. Tout d'abord, une analyse basée sur le titre est nécessairement sommaire. Deuxièmement, les domaines proposés peuvent conduire à des recherches extrêmement polluées. C'est notamment le cas des termes très utilisés dans le langage courant comme philosophie, art ou même économie. Néanmoins, le fait que la recherche soit basée sur un critère de pertinence permet de considérer que ces résultats sont intéressants : si des résultats non pertinents apparaissent dans la majorité, c'est parce que la requête elle-même n'est pas pertinente.

La figure 3 montre le nombre de « Oui » et de « Peut-être » pour chaque domaine (sur 50). Ceux-ci sont classés en fonction de ceux qui ont le plus de « Oui » et le plus de « Peut-être » comme deuxième critère. Les premiers domaines ont un nombre non négligeable de références qui reflètent une certaine maturité en termes de M&S. A l'inverse, les derniers semblent totalement insensibles à ce type d'approche. Enfin, certains domaines présentent un grand nombre de « Peut-être », ce qui reflète un fort intérêt pour une analyse plus approfondie du domaine concerné.

Un dernier point à considérer est la nature de la relation entre le domaine et la M&S. Les deux types de relations (application ou épistémologie) définis précédemment se retrouvent également

ici. Pour le premier type, la M&S représentent un outil d'investigation. Un domaine typique dans ce cas est l'aménagement du territoire. Pour le deuxième type de relation, la M&S est considéré comme un sujet de recherche. Par exemple, la philosophie s'intéressera à l'épistémologie des modèles numériques. Il serait intéressant de voir si certains domaines se positionnent simultanément dans les deux cas, ce qui conduirait à deux classes de domaines bien distinctes dans le cas contraire.

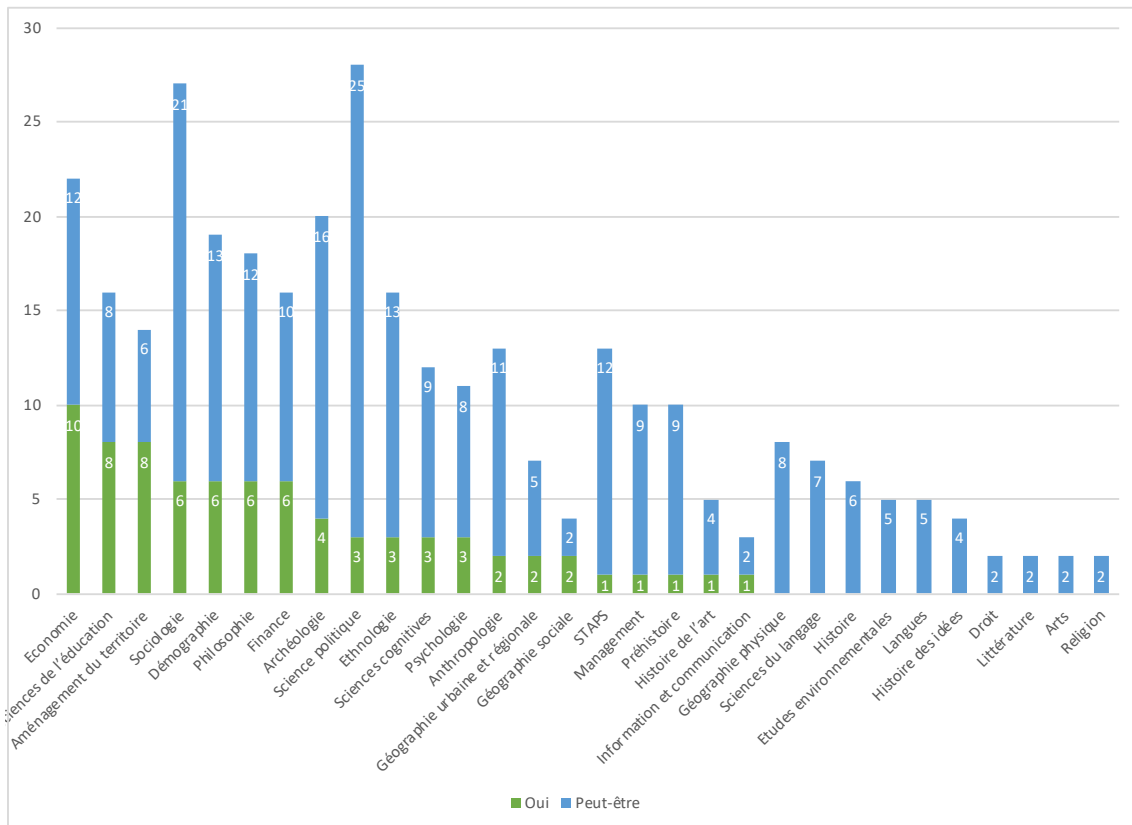


Figure 3: Résultat de la recherche Google Scholar des références associant les 30 domaines (tableau 1)

Nous avons également procédé à un regroupement des disciplines (fig. 4) en fonction des groupes proposés dans le tableau 1.

On voit ici émerger les groupes disciplinaires ayant la plus forte sensibilité à la M&S, avec au tout premier rang, le groupe « Marchés et organisations », ce qui n'est guère surprenant, l'économie étant le domaine principal de recours à ces approches, suivi du groupe « Normes, institutions et comportements sociaux », dans lequel se trouvent notamment les SIC...

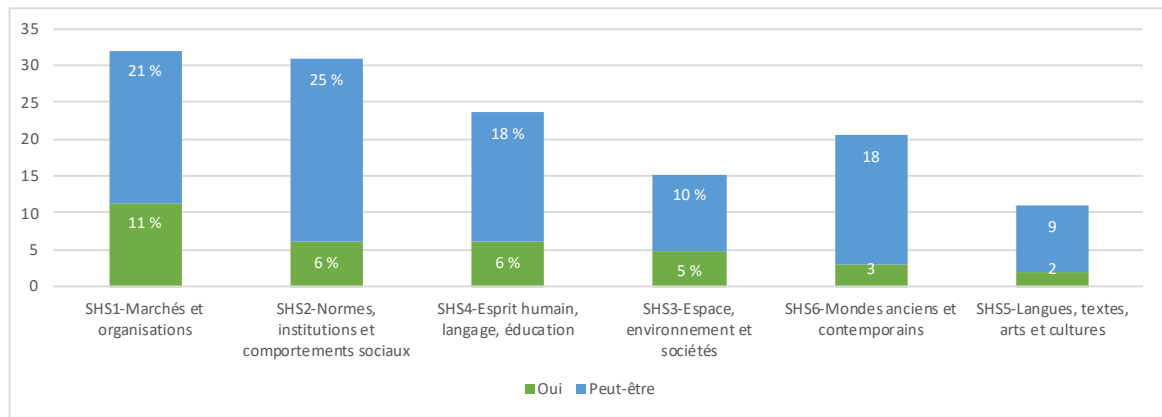


Figure 4: Résultat de la recherche Google Scholar des références associant les 6 groupes (tableau 1)

3.4 Focus sur les sciences de l'information et de la communication

Lors de nos investigations précédentes, les SIC sont apparues comment pouvant mobiliser la M&S à la fois dans une perspective épistémologique et applicative. Elles apparaissent également avec le groupe 2 comme faisant partie des disciplines ayant une sensibilité pour ces approches.

Si l'on observe de façon plus détaillée les résultats obtenus via Google Scholar sur la base de l'équation de recherche « information communication modèle simulation numérique » (exploration des 100 premières résultats), les réponses ne sont pas si probantes que cela... Ainsi les termes de simulation et de « modèle » / « modélisation » n'apparaissent ni dans les titres ni dans les mots-clefs... Dans le domaine des SIC, un certain nombre de revues apparaissent : *Etudes de Communication* (5 occurrences), la *RFSIC* (3), *Communication & Organisations* (3), *Les Cahiers du numérique* (2), *Les Enjeux de l'information et de la communication* (2), *Quaderni* (1), *Questions de communication* (1), *RIHM* (1), *tic&société* (1), *Communication management* (1) et enfin, *Documentation et bibliothèque* (1). A noter également la présence de mémoires de master et de thèses en SIC (6 occurrences) ainsi que des interventions dans des colloques et congrès (11, dont H2PTM).

Parmi les thèmes que l'on peut relever dans les résultats identifiés SIC, dominent les questions en lien avec les jeux vidéo (et notamment les *serious games*), les modalités d'apprentissage et de collaboration (notamment dans le contexte de l'enseignement supérieur), les données massives et leurs usages, ou encore le champ de la communication organisationnelle. D'autre part, une approche plus détaillée de l'ensemble des éléments obtenus permet d'identifier non pas deux, mais trois catégories d'articulation entre le domaine et la M&S. A la distinction entre relations de types épistémologique et applicatif, l'investigation plus fine menée ici permet d'ajouter un troisième type de relation, à savoir la simulation en tant que partie prenante du

dispositif étudié par le domaine. En l'occurrence, un certain nombre de dispositifs info-communicationnels numériques intègrent des aspects de simulation en lien avec les finalités et/ou les modalités du dispositif et la perspective info-communicationnelle prendra alors en compte dans son analyse ces caractéristiques. Dans le cadre restreint de cette exploration pour ce qui concerne les SIC, c'est bien ce type de relation à la simulation numérique qui domine (14 occurrences). Dans notre échantillon, c'est par exemple le cas de l'article de C. Bouko (2015), tout premier résultat de la requête Google Scholar, qui propose un modèle d'analyse de *serious games* au service de la médiation culturelle. C'est également le cas de J. Pierre et C. Alloing (2017) qui s'intéressent aux stratégies affectives de certaines plateformes du web, pouvant simuler des réponses émotionnelles.

Les autres types de relation apparaissent dès lors de façon beaucoup plus marginale. La dimension « épistémologique » (2 occurrences), comprise ici en tant que mise à distance et mise en discussion de ce que la simulation numérique fait à la recherche et à ses méthodes, peut être illustrée par (Morillon et al., 2018). Dans le cadre de la communication organisationnelle et à partir de l'exemple de recherches-action interdisciplinaires, cet article discute la tension épistémologique résultant de la confrontation entre praticiens « en quête de modèles prédictifs et fonctionnalistes » et chercheurs mobilisant des « épistémologies interactionnistes et constructivistes ». La présence d'un laboratoire de simulation dans l'un des projets de recherche évoqués est notamment discutée au regard de cette tension. Quant à la dimension « applicative » de la M&S pour les SIC, elle n'est finalement véritablement présente que dans un seul texte (Szoniecky et al., 2012), fruit d'un travail de recherche interdisciplinaire visant à développer un outil d'intelligence collective pour le diagnostic de l'accessibilité des bâtiments et des voiries, incluant le recours à la simulation.

4 CONCLUSION

L'étude présentée ici est de nature exploratoire ; elle donne certains éléments de lecture et de compréhension générique et ouvre la voie à de nouvelles investigations. Le choix de recourir à l'outil Google Scholar fait partie des limites à mentionner, notamment en ce qui concerne l'opérationnalité de certains mots-clés et la précision des résultats. Un des points intéressants à développer serait également de prendre en compte les dynamiques d'évolution temporelles, en identifiant les tendances sur la base d'un échantillon beaucoup plus large.

Malgré ces limites, cette recherche exploratoire a le mérite de proposer des bases de réflexion innovantes sur la présence de la M&S dans les multiples disciplines et cultures scientifiques qui composent les SHS. Parmi les résultats obtenus, on voit bien que certaines disciplines semblent peu concernées par les approches orientées vers la M&S (c'est-à-dire le droit, les arts, la littérature). En outre, il existe différents degrés de maturité selon les disciplines concernées. Certaines (comme la géographie, l'économie, l'urbanisme ou l'architecture) ont une expérience avérée des outils de M&S. Dans d'autres disciplines, il s'agit plutôt d'un objet de réflexion, dans une perspective épistémologique souvent incluse dans des questions plus larges, comme celles liées aux sciences humaines numériques ou à l'interdisciplinarité.

Par ailleurs, la différence qui apparaît entre les points de vue applicatif et épistémologique mérite d'être explorée plus en profondeur, en y rajoutant la troisième dimension décelée avec l'étude plus approfondie menée en lien avec les SIC, à savoir la simulation comme composante du dispositif info-communicationnel étudié. Cette présence de modèles et de simulation dans des dispositifs numériques considérés comme objets d'études par les SIC est certainement amenée à se renforcer, par exemple en lien avec le développement de l'intelligence artificielle ou de la massification et diversification des données. Ces tendances doivent être confirmées par de nouvelles recherches, ciblant plus précisément certains sujets (propagation d'information dans un réseau social, agents « artificiels » conversationnels, etc.) et en utilisant d'autres outils (plateforme CAIRN comme support de l'investigation, analyse textuelle de corpus).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bénel A. (2014). Quelle interdisciplinarité pour les « humanités numériques » ? *Les Cahiers du numérique*, n°10(4), p.103-132.

Berthelot J. (2012). *Épistémologie des sciences sociales*. Paris, Presses Universitaires de France.

Bouanan Y., Zacharewicz G. & Vallespir, B. (2016). DEVS modelling and simulation of human social interaction and influence. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Elsevier, n°50, p.83-92.

Boure R. (dir.) (2002). *Les Origines des sciences de l'information et de la communication : regards croisés*. Lille : Presses Universitaires du Septentrion.

Bouko C. (2015). Quand le numérique s'invite au château : les serious games comme outil de médiation du patrimoine. *Études de communication* [En ligne], n°45.

- Casilli A. & Tubaro P. (2012). Social Media Censorship in Times of Political Unrest - A Social Simulation Experiment with the UK Riots. *Bulletin de Méthodologie Sociologique / Bulletin of Sociological Methodology*, SAGE Publications, n°115(1), p.5-20.
- Courbet, D. (2011). L'expérimentation en sciences de l'information et de la communication. *Objectiver l'humain ? Volume 2 : Communication et expérimentation*, edited by S. Leleu-Merviel, Paris, Hermès-Lavoisier. p.31-69.
- Diallo S.Y., Wildman W.J. & Shults F.L. (2019). Human Simulation: A Transdisciplinary Approach to Studying Societal Problems. *Human Simulation: Perspectives, Insights, and Applications*, edited by S. Y. Diallo, W. J. Wildman, F. L. Shults & A. Tolk. Springer.
- Johnson R.B. & Onwuegbuzie A.J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, n°33, p.14-26.
- Maurel M.-C. (2016). Les sciences humaines et sociales : un paysage en recomposition. *1970-2010 Les sciences de l'Homme en débat*, edited by Y. Brailowsky and H. Inglebert. Presses universitaires de Paris Nanterre.
- Miège B. (2004). *L'information–communication, objet de connaissance*. Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur.
- Morillon L. (2008). Recueil et analyse des données en sciences humaines et sociales : un panorama. *Objectiver l'humain. Volume 1 : qualification, quantification*, edited by S. Leleu-Merviel, Paris, Hermès-Lavoisier, p.31-65.
- Morillon L., Grosjean S. & Lambotte, F. (2018). Tension épistémologique en sciences de l'information et de la communication: Regards croisés sur la communication organisationnelle. *Les Cahiers du numérique*, n°14(2), p.155-178.
- Pierre J. & Alloing C. (2017). Le design du web affectif : entre empathie et universalité. Retour sur les phases de conception de l'affectivité numérique. *H2PTM 2017*, 18-20 octobre, Valenciennes, France.
- Pinède N., Vallespir B., Traore M.K., Diallo S. & Zacharewicz G. (2020). Digital Modelling And Simulation In French Social Sciences And Humanities Research: An Exploratory Study. *Spring Simulation Multi-Conference*, 18-21 Mai, Washington, USA.
- Plantin J-C. & Monnoyer-Smith L. (2013). Ouvrir la boîte à outils de la recherche numérique. *tic&société* [En ligne], n°7(2), p.38-66.
- Pritsker A. (1979). A compilation of definitions of simulation. *Simulation*, n°33, p.61-63.
- Rogers R. (2009). *The end of the virtual: Digital methods* (Vol. 339). Amsterdam, University Press.

- SNRI (2010). *Nouvelle nomenclature des Sciences de l'Homme et de la Société*. Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
- Stiegler B. (2010). Pharmacologie de *l'épistémè* numérique. Dans B. Stiegler (dir.), *Digital Studies. Organologie des savoirs et technologies de la connaissance*, Limoges, FYP éditions, p.13-26.
- Szoniecky S., Folcher V., Bodin F. & Zreik K. (2012). GEVU: Un outil pour territorialiser les usages de la ville. *Huitième colloque multidisciplinaire sur la conception et le design*, 9-11 mai, Bruxelles, Belgique.
- Varenne F. (2014). Chapitre 1. Épistémologie des modèles et des simulations : tour d'horizon et tendances. *Les modèles, possibilités et limites : Jusqu'où va le réel?* Paris: Éditions Matériologiques, p.13-46.
- Venkatesh, V., Brown, S. & Bala, H. (2013). Bridging the qualitative-quantitative divide: Guidelines for conducting mixed methods research in information systems. *MIS Quarterly*, n°37(1), p.21-54.
- Zeigler B.P., Traore M.K., Zacharewicz G. & Duboz R. (2019). *Value-based learning healthcare systems*. Londres, The Institution of Engineering and Technology.
- Zerguini S., Bouanan Y. & Gaussier N. (2017). Agent-based modeling of urban land-use development: Simulating Housholds and firms location choice in Bordeaux. *The XIV International Multidisciplinary & Simulation Multi-Conference*, 18-20 Septembre, Barcelone, Espagne.