



**HAL**  
open science

## Et si les jeux vidéo servaient à comprendre la géographie ?

Hovig ter Minassian, Samuel Rufat

► **To cite this version:**

Hovig ter Minassian, Samuel Rufat. Et si les jeux vidéo servaient à comprendre la géographie ?. 2008. ⟨hal-00262109v2⟩

**HAL Id: hal-00262109**

**<https://hal.science/hal-00262109v2>**

Preprint submitted on 18 Mar 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# Et si les jeux vidéo servaient à comprendre la géographie<sup>1</sup> ?

*Are video games means to understand geography ?*

Hovig TER MINASSIAN, LADYSS (UMR 7533), [hterminassian@laposte.net](mailto:hterminassian@laposte.net)  
Samuel RUFAT, Géophile (UMR 5600), [Samuel.Rufat@ens-lsh.fr](mailto:Samuel.Rufat@ens-lsh.fr)

**Résumé :** Après les jeux de société, les jeux vidéo sont adaptés, utilisés pour l'enseignement et la formation continue. L'analyse de deux séries de jeux, *Sim City* et *Civilization*, montre que les jeux vidéo disponibles dans le commerce ont un triple intérêt pour le géographe, en tant qu'objets géographiques, outils pédagogiques et de modélisation. Mais si les jeux vidéo se présentent comme de puissants outils, les représentations des concepteurs et des joueurs qu'ils véhiculent poussent à s'interroger sur leurs limites. Les jeux vidéo apparaissent alors à la fois comme un nouveau champ de recherche qui reste à explorer et l'occasion pour les géographes de s'approprier un outil attractif et puissant.

**Mots-clés :** jeu vidéo, espace virtuel, interactivité, pédagogie, représentations, simulation, modélisation, recherche

**Abstract :** After the board games, video games are adapted, used for teaching and continuous formation. The present analysis of two game series, *Sim City* and *Civilization*, shows that video games available in the trade have triple interest for the geographer, as geographical objects, pedagogical and modelling tools. But if the video games appear as powerful tools, the perceptions of the programmers and players which they convey push into wondering about their limits. The video games appear then as a new research field to be explored and at the same time the opportunity for the geographers to consider how to improve an attractive and powerful tool.

**Key-words :** video-game, virtual space, interactivity, pedagogy, representations, simulation, modelling, research

« On ne dirait pas que quelqu'un qui trouve un objet dans un labyrinthe en escaladant un arbre d'où il a une vue sur le labyrinthe joue le jeu ; trouver l'objet veut dire entrer dans le labyrinthe et le chercher. »

Ludwig WITTGENSTEIN, « Le Cahier Jaune », in *Cours de Cambridge 1932-1935*, Paris, TER, 1992, p. 221

Les jeux vidéo sont souvent décriés, comme la télévision en son temps, mais si, loin d'abêtir, ils donnaient au contraire accès à un savoir géographique ? Derrière cette apostrophe, il convient de se pencher sur leur emploi dans l'enseignement. L'un des animateurs du réseau LUDUS de l'Académie de Caen<sup>2</sup>, Yvan Hochet, présente l'utilisation du jeu vidéo *Sim City* au collège :

« *Sim City* est utilisé en sixième, en géographie, autour du thème des paysages urbains des grandes métropoles d'Amérique du Nord. Après avoir étudié en classe ce qui caractérise les métropoles d'Amérique du Nord à partir de photographies, la consigne est simple : Vous avez compris à quoi ressemble une métropole d'Amérique du Nord ? Pour le prouver, vous allez en construire une !<sup>3</sup>. »

Les jeux pédagogiques, tout comme les jeux de société, sont passés peu à peu du carton au support informatique<sup>4</sup>. Pour Micheline Roumégous, les jeux en général présentent un intérêt pédagogique parce qu'ils sont ouverts, révélateurs des représentations et même plausibles en tant que modèles. Les jeux vidéo conservent ces possibilités didactiques et donnent le sentiment d'être des outils pédagogiques plus puissants et plus attractifs que les jeux « en carton », en mettant en œuvre des modèles plus complexes et des simulations en apparence plus réalistes. Leur public est souvent jeune, mais il est en constant élargissement. Cette évolution a conduit différentes disciplines à

<sup>1</sup> Ce texte rédigé entre juin 2006 et janvier 2008 a été soumis à *Cybergeogeo*, [www.cybergeogeo.eu/](http://www.cybergeogeo.eu/)

<sup>2</sup> LUDUS, réseau d'information et de promotion de l'utilisation des jeux dans l'enseignement de l'histoire et de la géographie : <http://histgeo.discip.ac-caen.fr/ludus/>

<sup>3</sup> HOCHET Y., *La Saga Sim City en Sixième*, <http://www.cndp.fr/archivage/valid/44537/44537-7430-7399.pdf>

<sup>4</sup> On peut citer le « Jeu des localisation des villes » créé par Christian Grataloup en 1987, édité par le CNDP en 1989 dans *La Géographie dans tous ses états* et disponible dans sa version informatique à l'adresse : <http://www.ac-grenoble.fr/histoire/didactique/general/jeux/villes/index.htm>.

s'approprier les jeux vidéo comme objet de recherche<sup>5</sup>. Nous considérerons comme jeux vidéo les produits commercialisés comme tels, ainsi que les produits apparentés et diffusés sur le même type de support. Leur particularité repose sur une interface graphique et une interactivité particulière. Ils proposent au joueur de participer au monde dans lequel ils le plongent, de se l'approprier en le façonnant.

Il n'existe pratiquement pas de jeux vidéo sans création d'un espace, de la route qui défile devant une voiture à la recreation du globe terrestre, en passant par des univers imaginaires. Deux « familles » de jeux sont proches des problématiques géographiques : les jeux de stratégie, dont l'enjeu est de constituer puis gérer un territoire ; les jeux de gestion, qui proposent la prise en charge d'un espace particulier, soit à l'échelle micro (une tour de bureaux), soit à l'échelle macroscopique (un pays, une civilisation). Cette distinction renvoie d'une part à une géographie qui « sert à faire la guerre », où la connaissance du terrain et les cartes sont des outils stratégiques ; d'autre part à une géographie qui sert à produire, à aménager l'espace. Les jeux vidéo font donc appel à deux conceptions de l'espace : d'un côté l'étendue, qui fait souvent l'objet d'une compétition, de l'autre le territoire, l'espace approprié et aménagé, qui est un produit social organisé. La confrontation du joueur à une reproduction de la richesse et de la polysémie de l'espace soulève alors un certain nombre d'interrogations sur le contenu de cet espace sur support informatique et sa pertinence au regard des réflexions des géographes.

Alors que les géographes commencent à expérimenter les jeux vidéo et que ces derniers font partie des pratiques culturelles d'un part croissante d'entre eux, les jeux vidéo n'ont pas (ou peu) trouvé place dans les discours et les analyses des géographes. Pourtant, les jeux vidéo sont utilisés comme outils pédagogiques et parfois rapprochés des outils de modélisation<sup>6</sup>. Dans cette logique, le jeu *Mission Président*, présenté par ses concepteurs comme un « simulateur géopolitique », a été mis à l'épreuve. Il a servi à tester les conséquences des programmes des candidats aux élections présidentielles françaises de 2007<sup>7</sup>, mais son manque de vraisemblance a été critiqué parce que des guerres éclataient rapidement en Europe et que le candidat effectivement élu se faisait assassiner. La méfiance des géographes tient sans doute dans cette confrontation des jeux vidéo au « réel ». La qualité de l'interface graphique, la complexité des paramètres pris en compte, donnent souvent l'illusion d'une modélisation objective reposant sur des bases théoriques solides. Or les simulations à l'œuvre dans les jeux vidéo sont toujours orientées par les représentations spatiales de leurs concepteurs. En ce sens, ils sont des « artefacts culturels » au travers desquels il est possible d'analyser les représentations de leurs concepteurs, mais aussi des joueurs. Les jeux vidéo pourraient alors déborder le statut d'outil et approcher celui d'objet géographique.

Pour explorer ces pistes, nous avons choisi deux séries de jeux populaires : *Sim City* et *Civilization*. *Sim City* est le plus ancien jeu vidéo de gestion : le joueur endosse le rôle d'un maire et de son équipe, chargés de développer une ville. Créé en 1989 par Will Wright, il est le premier d'une série éponyme, avec *Sim City 2000* en 1993, *Sim City 3000* en 1999, *Sim City 4* en 2003 et enfin *Sim City Societies* en 2007. Chaque version améliore les graphismes mais aussi la qualité de la simulation. Ce jeu a connu de multiples déclinaisons (*Sim Farm*, *Sim Earth*, *Sim Tower*...). *Civilization*, passe du carton à l'informatique en 1991 grâce à Sid Meier. Il est à la fois un jeu de stratégie et de gestion : le joueur doit mener son peuple de l'âge de pierre à la conquête spatiale. Il est aussi à l'origine d'une série, avec *Civilization II* en 1997, *Civilization III* en 2000 et *Civilization IV* en 2005. Lorsque le titre d'un jeu est cité sans numéro, il renvoie à l'ensemble de la série. En plus de l'exploration des jeux, d'autres sources ont été utilisées. Les différents manuels commercialisés avec les jeux et des entretiens disponibles avec les concepteurs mettent l'accent sur

<sup>5</sup> « Jeux vidéo : l'apanage des jeunes ? », conférence du 11 mars 2004, *Les Jeudis de la Sorbonne*, ([http://www.univ-paris1.fr/recherche/e-publications/jeudis\\_de\\_la\\_sorbonne/actes/actes\\_2004/article2411.html](http://www.univ-paris1.fr/recherche/e-publications/jeudis_de_la_sorbonne/actes/actes_2004/article2411.html)). On renvoie également aux travaux du réseau LUDUS.

<sup>6</sup> GUERMOND Y., 1998, in BAILLY A. (dir.), *Les Concepts de la Géographie humaine*, Paris, Armand Colin, p. 282. L'auteur cite en particulier *Sim City* et *Civilization*.

<sup>7</sup> « Les programmes des candidats à l'épreuve de *Mission Président* », *Le Monde*, 14 mars 2007

les choix de programmation, les contraintes techniques et le développement du jeu. Les forums de discussion en ligne portant sur *Civilization* et sur *Sim City* constituent de riches sources d'informations sur les joueurs et leurs interactions avec les concepteurs. Face au volume de textes disponibles, nous avons choisi de privilégier les discussions sur le fonctionnement du jeu et sur les moyens de l'améliorer, au sein des sites dits « communautaires<sup>8</sup> ». Lors de l'élaboration *Civilization IV*, les échanges entre joueurs sont devenus des « recommandations » à l'équipe de développement. Si certains avis s'inspirent de la réalité et tendent à demander plus de complexité, d'autres s'inspirent de jeux déjà existants, c'est-à-dire de modélisations qui ont déjà fait, ou non, leurs preuves, comme *Europa Universalis*, ou d'autres jeux de Sid Meier : *Colonization* ou *Alpha Centauri*.

### Jeux vidéo et « récupérations » pédagogiques

*Sim City* et *Civilization* sont des simulations qui proposent de pratiquer une série de tests ou d'expériences sur un espace mis en image, en plaçant le joueur en position d'acteur. Les jeux sont utilisés en sciences sociales depuis la fin des années 1970, en lien avec le développement des sciences de l'éducation. Leur efficacité repose sur l'intériorisation des mécanismes et des actions par les joueurs qui se les approprient au cours des parties.

Le passage du carton à l'informatique a permis de simuler des situations plus complexes. La complexité met en valeur non seulement la succession ou l'addition de plusieurs éléments, mais insiste aussi sur la difficulté de séparer les composantes, elle est à la fois agrégation et tissage<sup>9</sup>, à la différence du compliqué, qui est décomposable en éléments simples (réduction). Les jeux reproduisent la complexité selon le principe d'équifinalité : un état final peut être atteint par des chemins distincts et des actions diverses. Cette équifinalité peut découler de la complexité algorithmique ou aléatoire, elle se retrouve dans le coup de dé qui ruine le joueur de *Monopoly*. Inversement, un même chemin débouche sur différents états finaux (principe de multifinalité) du fait de la complexité déterministe<sup>10</sup>. Aux échecs, les mêmes conditions initiales, les mêmes mécanismes simples et les mêmes joueurs peuvent conduire à des situations très diverses. Dans les deux jeux présentés, ces deux formes de complexité (algorithmique et déterministe), sont destinées à simuler la complexité du réel et en particulier celle des mécanismes géographiques. Dans ces simulations, la complexité est obtenue à partir de conditions initiales semi aléatoires (elles sont bornées par des règles qui peuvent être paramétrées par le joueur) et des interactions entre un nombre important de mécanismes simples qui peuvent conduire à une succession de bifurcations. Cette simulation de la complexité est plus riche dans *Civilization*, qui est à la fois plus sensible aux conditions initiales (fonder une cité au bord d'un fleuve ou dans la jungle) et se déroule sur plusieurs millénaires à une échelle nettement plus petite. Au cours de l'évolution de ces deux jeux, les phénomènes aléatoires ont été écartés ou leur impact réduit : dans *Civilization IV*, les concepteurs ont décidé de supprimer les catastrophes naturelles présentes dans les versions précédentes. Dans *Sim City*, une autre solution a été choisie dès la version « 2000 », en proposant simplement au joueur de les activer ou désactiver au cours de la partie. Ces jeux ont donc suivi l'évolution des techniques de simulation en se rapprochant d'une complexité reproduite selon le chaos déterministe.

Ce type de simulation est un outil pédagogique puissant parce qu'il a une dimension ludique : le joueur est actif, en situation de recherche, il doit mobiliser ses connaissances pour prendre des décisions et peut en voir rapidement les effets. L'interactivité pousse les utilisateurs à

---

<sup>8</sup> [www.simtropolis.com](http://www.simtropolis.com) pour *Sim City*, et [www.apolyton.net](http://www.apolyton.net) et [www.civfanatics.com](http://www.civfanatics.com) pour *Civilization*. Ces sites servent de lieux de dialogue entre les joueurs, pour y demander de l'aide sur la façon de relancer leur économie, de gérer leurs villes, mais aussi entre les joueurs et les concepteurs du jeu : « *Civ IV* a été développé en étroite collaboration avec notre communauté de joueurs. (...) La réponse des forums a fait de *Civ IV* un jeu fondamentalement meilleur que si nous l'avions développé sans cette aide » Soren JOHNSON, septembre 2005, *Manuel de Civilisation IV*, p. 168

<sup>9</sup> DAUPHINE A., 2003, *Les Théories de la Complexité chez les géographes*, Paris, Anthropos, p. 42

<sup>10</sup> Elle découle des théories des catastrophes et du chaos, elle est engendrée par des mécanismes simples, non linéaires et sensibles aux conditions initiales (effet papillon). DAUPHINE A., 2003, *op. cit.*, p. 51 et 224.

tester différentes hypothèses et donc à explorer les phénomènes simulés, en approfondissant leur compréhension au-delà des connaissances mobilisées au départ. La reproduction d'une situation complexe dans un cadre ludique a un double intérêt : favoriser les connaissances sur les résultats (est-ce une action efficace ? est-ce conforme à la réalité ?), mais aussi sur les mécanismes (comment gagner ? comment la réalité est-elle simulée ?). Les jeux vidéo « ouverts », à partir de *Pirates* lancé par Sid Meier en 1987, offrent au joueur une plus grande liberté d'exploration en lui permettant de s'éloigner des objectifs de victoire fixés initialement. C'est la pérégrination qui prime, à l'inverse des jeux de course automobile, où toute sortie de piste est sévèrement sanctionnée. Cette liberté d'action est accompagnée de régulations qui reposent sur la notion « d'efficacité » : certaines actions ou décisions sont valorisées par le déroulement du jeu, elles accordent la victoire, des points ou une marge de manœuvre accrue. Cette « efficacité » peut être vérifiée sur le court, le moyen mais aussi le long terme, le jeu suppose donc que le joueur développe au cours de son exploration une analyse réflexive sur ses choix et ses actions au lieu de suivre passivement des objectifs précis et des règles strictes. Dans *Sim City*, chaque partie conduit le joueur à s'approprier une pensée et une pratique de l'espace, ainsi que quelques rudiments d'aménagement du territoire et d'urbanisme. Le joueur est aidé par la simulation qui permet l'affichage simultané d'une quantité importante d'informations sous formes de cartes et de graphiques permettant une compréhension rapide et les régulations qui permettent l'évaluation *a posteriori* de ses choix. Dans *Sim City 4*, il est possible d'afficher en surimposition des flèches montrant en « temps réel » les déplacements et modes de transports empruntés.

Ces aspects ludiques ont aussi donné paradoxalement naissance aux « jeux sérieux ». A l'origine conçus pour la formation interne, puis diffusés gratuitement, ils sont devenus un moyen de sensibiliser le public aux situations complexes. Les institutions internationales les utilisent pour immerger le public dans les catastrophes humanitaires ([www.food-force.com](http://www.food-force.com)) ou écologiques ([www.bbc.co.uk/sn/hottopics/climatechange/climate\\_challenge](http://www.bbc.co.uk/sn/hottopics/climatechange/climate_challenge)), le Ministère des finances pour familiariser aux rouages financiers de l'Etat ([www.cyber-budget.fr](http://www.cyber-budget.fr)). Ces jeux servent également à véhiculer des messages politiques et commerciaux, ou de tremplin pour enrôler de jeunes recrues<sup>11</sup>. Les jeux vidéo célèbres sont parfois copiés ou adaptés en « jeux sérieux », ainsi *Sim City* a donné lieu à une série de jeux cherchant à sensibiliser aux problématiques de la « ville durable ». Le jeu *Ecoville*<sup>12</sup> propose de développer une ville en évitant de dépasser un certain seuil de pollution, mais les possibilités y sont très limitées et l'animation inexistante. Le jeu *Utopia*, mis en ligne par EDF pour former ses cadres, était à la fois plus accueillant et plus complexe, en intégrant la recherche et une plus grande diversité des sources d'énergie. Il était moins surchargé de textes écrits en très petits caractères et dont la lecture n'était pas nécessaire au déroulement du jeu, ce qui reste l'un des principaux défauts des imitations « pédagogiques ». Mais comparés à *Sim City*, ces jeux font pâle figure : ils omettent que les habitants sont autre chose qu'un chiffre dans un coin de l'écran, qu'ils n'ont pas tous les mêmes besoins et envies, que l'industrie de pointe ne donne pas de travail à tout le monde... Bref, l'original présente les enjeux de la « ville durable » de façon plus synthétique, demandant au joueur de trancher entre des points de vue divergents et des intérêts conflictuels, tout en étant plus convivial, esthétique et stimulant que les adaptations « pédagogiques ». Si ces jeux vidéo disponibles dans le commerce sont utilisés et adaptés à des fins pédagogiques, c'est parce que ce sont de puissants outils de simulation.

---

<sup>11</sup> « Les 'serious games' : de l'art d'apprendre en s'amusant », *Le Monde*, 10 mai 2007

<sup>12</sup> Ce jeu est le fruit d'une collaboration entre la Cité des Sciences, l'ADEME et le développeur Libéo, il a été présenté dans le cadre de l'exposition « Climax », il est disponible en ligne et téléchargeable à l'adresse : [http://www.cite-sciences.fr/francais/ala\\_cite/expo/tempo/planete/climax/jouer.php](http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expo/tempo/planete/climax/jouer.php)

## Les jeux vidéo, outils de modélisation interactifs ?

Dans les deux jeux présentés, la simulation de la complexité du réel repose sur des modèles géographiques. Dans le cas de *Sim City*, il s'agit essentiellement des modèles de centre/périphérie, rente foncière, distance-temps, et de compétition socio-spatiale ; dans le cas de *Civilization*, s'y ajoutent des modèles plus larges comme la gravitation, la diffusion, ou le choix de localisation. La construction d'un modèle est une représentation de la réalité, une abstraction plus ou moins formalisée en langage logique, sous forme de récit littéraire, de carte géographique ou d'équation mathématique. Comme tout processus d'acquisition cognitive aboutit à un modèle, le déroulement d'une partie de jeu vidéo conduit le joueur à s'approprier ces modèles en analysant la façon dont la simulation répond à ses choix et décisions. La simulation informatique permet d'éviter le double écueil de la simplicité réductrice et de la trop grande complexité : elle ouvre un niveau de réflexion abstraite « intermédiaire<sup>13</sup> », parce que les modèles ne sont pas donnés *a priori* et que la formalisation reste « cachée » derrière l'interface graphique. De plus, ces jeux fonctionnent comme des méta-modèles dans le sens où leur fonctionnement repose sur des modèles géographiques et conduit à la production d'une organisation de l'espace selon des formes archétypales qui ont été érigées en modèles (maillage, angle mort, rang taille, estuaire, axe structurant...).

Mais les joueurs ne restent pas des utilisateurs passifs, comme l'illustre l'évolution de l'utilisation et de la conception des jeux vidéo. Parfois, les joueurs se constituent en communauté active, comme dans le cas de *Civilization*<sup>14</sup>. Sur les sites présentés, les joueurs échangent des impressions et des astuces, ils débattent du fonctionnement du programme, du compromis à trouver entre reproduction de la complexité du réel et son approximation, ils proposent des *mods*<sup>15</sup> téléchargeables, de nouveaux scénarios, et notamment des reconstitutions de situations historiques. Ces sites servent également de lieux d'échange entre les joueurs eux-mêmes et les concepteurs de *Civilization*. Ainsi, les hypothèses sur la diffusion de la culture dans le jeu ont été discutées, ce qui a conduit à une modification de l'algorithme qui la simule dans le programme. Les joueurs ont également proposés, dans leur liste de recommandations pour *Civilization IV*, de renoncer aux déplacements illimités par la voie ferrée, qui incitait dans les opus précédents à en recouvrir l'ensemble de son territoire. Ils ont proposé plusieurs solutions au nom du réalisme de la simulation mais aussi pour obliger le joueur à faire des choix de gestion : modification de son efficacité en fonction du progrès technique, introduction d'un coût d'entretien ou d'une capacité maximale de transport. D'autres joueurs étaient attachés aux déplacements illimités, au nom de la simplicité. Les concepteurs ont préféré laisser chaque joueur trancher : dans *Civilization IV* le déplacement par voie ferrée est soumis à des mouvements limités, mais cependant paramétrables par le joueur.

Ces interactions entre joueurs et concepteurs lors de la réalisation de la dernière version du jeu, ont donné lieu à trois situations. Dans la plupart des cas, les propositions des joueurs n'ont pas été validées, comme celles concernant l'épuisement des ressources naturelles. Parfois, un consensus a pu être trouvé, comme pour la gestion du progrès technologique. Enfin, les concepteurs ont plus rarement introduit des modifications qui n'avaient pas fait l'objet de demandes explicites, comme la prise en compte du rôle des religions. En fait, ces interactions ont montré une claire opposition entre des joueurs habitués de la série *Civilization*, qui voulaient tirer le jeu vers une simulation plus réaliste et donc complexe, et des concepteurs soucieux d'élargir leur public. Ces derniers ont veillé à étendre les possibilités offertes au joueur tout en simplifiant les mécanismes du jeu pour le rendre plus « jouable » (plus simple d'accès et plus fluide). De même, ils souhaitaient laisser les joueurs réécrire l'Histoire (simulation divergente), ce qui est un puissant mécanisme de séduction pour

---

<sup>13</sup> HEBENSTREIT J., 1992, « Une rencontre du troisième type : simulation et pédagogie », *Actes du colloque « L'intégration de l'informatique dans l'enseignement et la formation des enseignants »*, coédition INRP-EPI, <http://www.epi.asso.fr/revue/dossiers/d12p073.htm>

<sup>14</sup> Une fois *Civilization IV* sorti, ce sont les joueurs qui ont en premier mis à disposition un correcteur (*patch*) d'erreurs rémanentes (*bug*) à télécharger. Les concepteurs du jeu sont ensuite partis de cette version pour proposer leur propre correcteur, apportant de plus les modifications demandées sur les sites communautaires.

<sup>15</sup> Les *mods* sont des programmes qui proposent des ajouts (nouveaux bâtiments, unités, icônes...) ou des modifications (graphismes, règles, algorithmes...) du jeu. Ils sont proposés gratuitement par les joueurs eux-mêmes, mais il existe aussi des *mods* payants.

« capter » de nouveaux joueurs, alors que les joueurs habitués de la série demandaient des modifications pour se rapprocher des situations historiques (simulation convergente). Ces interactions ont eu deux conséquences, la principale c'est que dans *Civilization*, le réalisme de la simulation repose plus sur l'espace que sur l'Histoire, avec un temps qui n'est plus, dans le jeu, que la catégorie dans laquelle se déploient les modèles géographiques choisis parfois conjointement par les joueurs et les concepteurs. L'autre conséquence, c'est que pour satisfaire le plus grand nombre de joueurs, les concepteurs du jeu ont choisi de rendre le programme modulable pour permettre aux joueurs plus avancés de (presque) tout modifier. Ces modifications peuvent intervenir sur le cœur du fonctionnement du programme, sur certains paramètres (avec ou sans interface graphique) ou par la création de nouvelles situations pour explorer les possibilités et pousser le programme jusqu'à ses limites. Cette capacité offerte à l'ensemble des joueurs d'intervenir sur le contenu du jeu est récente, elle a d'abord concerné les jeux d'action (*Counter Strike*, 1999), et caractérise la tendance générale actuelle. Ce qui auparavant était considéré comme un détournement, dont la mise en ligne posait parfois des problèmes de droits d'auteur, est devenu une valeur ajoutée. La même dynamique s'est mise en place pour *Sim City*, avec la possibilité d'ajouter des *mods* à partir de *Sim City 4* et les débats qui ont précédé la sortie de *Sim City Societies*.

Il ne s'agit pas juste d'une adaptation du produit à la demande des consommateurs, mais de l'introduction de boucles rétroactives grâce à l'appropriation du jeu par une communauté. Les séries d'hypothèses et de modèles sur lesquelles repose la simulation sont discutées, adaptées et modifiées, souvent pour se rapprocher d'une reproduction complexe de la réalité. Puisqu'ils en font une représentation formalisée, idéalisée, schématique, du monde, reposant sur une série d'hypothèses selon des mécanismes simples, les joueurs s'approprient le jeu en en faisant un outil de modélisation. *Sim City* est utilisé pour que des élèves assimilent les modèles de la ville américaine, d'urbanisme fonctionnel ou d'axe structurant, *Civilization* pourrait être utilisé pour formaliser et familiariser à la plupart des modèles d'organisation de l'espace, comme le modèle christallerien des « places centrales ». Cette modélisation est à la fois rhétorique (textes), mathématique (algorithmes, équations) et iconique (dessins, animations). Dans le cas de *Civilization IV*, la modulabilité du jeu débouche sur des protocoles d'expérimentation : le jeu donne lieu à l'argumentation des hypothèses et des modèles, leurs interactions et leur traduction numérique sur les forums du site, puis les boucles rétroactives permettent les itérations de construction/déconstruction conduisant à dérouler les conséquences de ces hypothèses jusqu'à leurs limites, et enfin l'interprétation des résultats sur les forums communautaires. Cette démarche expérimentale répond exactement aux attentes de Roger Brunet quand à la refondation de la modélisation en géographie<sup>16</sup>. Il ne s'agit plus seulement d'une exploration des possibilités offertes au joueur, mais d'expérimentation sur le degré de réalisme de la simulation qui conduit à transformer le jeu en outil de modélisation. L'appropriation de ce jeu vidéo par ses joueurs peut donc être vue comme un processus ludique de modélisation voire d'expérimentation, se penchant sur l'organisation du territoire, les interactions nature/société, les processus de décision en situations complexes... De plus, nous avons vu que *Sim City* et *Civilization* fonctionnent comme des méta-modèles, leurs développements et détournements pourraient donc avoir une vocation heuristique.

Mais ces modélisations, utilisées dans des perspectives pédagogiques ou expérimentales, souffrent paradoxalement des aspects ludiques qu'elles cherchaient à reprendre. Le « plaisir du jeu » n'est pas le même que celui d'acquérir des connaissances<sup>17</sup>, ou de faire de la recherche, et le jeu ne peut pas s'y substituer. Cet agrément conduit à réaliser et diffuser des simulations réalistes, qui reposent sur des modélisations puissantes. Mais les contraintes commerciales et les soucis de « jouabilité », qui traduisent également les représentations spatiales de leurs concepteurs, les biaisent en favorisant certaines simplifications outrancières ou en donnant au joueur un rôle prépondérant.

<sup>16</sup> BRUNET R., 2000, « Des modèles en géographie ? Sens d'une recherche », *Bulletin de la Société de Géographie de l'Université de Liège*, No.2, p. 28-29

<sup>17</sup> GRATALOUP Ch., 1984, « Ludique, didactique : antithétique », *EspaceTemps*, No. 25, p. 34

## Les représentations dans les espaces virtuels

Le jeu vidéo est un « artefact culturel ». Sa spécificité réside dans le tissage de discours rhétoriques, mathématiques et iconiques, dans l'interactivité entre l'objet/jeu, le sujet/joueur et ses reconstructions mentales, ainsi que dans la capacité du joueur à refaçonner l'univers du jeu. Chaque partie peut être considérée comme un microcosme projeté dans un temps extrêmement court par rapport à l'échelle humaine. Dans ces conditions, les représentations<sup>18</sup> y sont comme exacerbées, « compressées » dans un espace-temps très réduit. Les représentations sont constitutives du monde et participent du processus de connaissance. Elles sont une « création sociale et/ou individuelle de schémas pertinents du réel<sup>19</sup> ». Leur utilisation pédagogique ne doit pas consister en un remplacement par une sorte de lavage de cerveau, mais en une prise de conscience et l'apprentissage de leur maniement :

« Il faut donc, avec les élèves, aller au-delà de la 'vitrine' d'une géographie objective et descriptive, pour entrer dans 'l'atelier' où s'élaborent les espaces, où s'affrontent les valeurs et la stratégies spatiales (...) conduisant les élèves à travailler sur leurs propres représentations et sur celles des autres.<sup>20</sup> »

Il faut sortir d'une double opposition, d'une part entre des représentations subjectives et une réalité qui serait objective, d'autre part entre de « bonnes » représentations, celles du discours scientifique (ou du professeur), et des « mauvaises », celles du savoir commun (ou de l'élève). Tout comme la carte mentale ou la publicité, les jeux vidéo permettent une approche des représentations spatiales, parce qu'elles y sont concentrées et parce que l'interactivité oblige le joueur à les manipuler. Il ne s'agit pas de savoir si elles sont « bonnes » ou « mauvaises », mais de fonder leur analyse. Les outils existants dédiés aux représentations<sup>21</sup> sont efficaces pour les jeux vidéo : il est possible de repérer le « donné à voir », d'interpréter le rôle de ces images, puis d'essayer de comprendre les processus de « naturalisation » qui les transforment en lieux communs. Mais ces outils sont insuffisants pour analyser le dialogue qui découle de l'interactivité. Si les jeux vidéo semblent laisser le joueur de plus en plus libre, celui-ci reste guidé de façon coercitive, les possibilités offertes sont rarement infinies, mais aussi incitative, le déroulement de la partie valorisant certains choix. Il faut donc analyser les dialogues qui se nouent au fil des parties, au travers des interactions entre les joueurs et les concepteurs, mais aussi de « l'efficacité » que les mécanismes du jeu reconnaissent à certaines actions. Les représentations spatiales sont présentées au travers des questions de production et d'appropriation de l'espace.

### Figure 1 : La ville dans *Sim City* : une agglomération en croissance constante

RufatTer\_image1

*Sim City* fait appel à une conception de la ville déterminée culturellement, le jeu incite à privilégier une urbanisation de type nord-américaine. Le principal mode de croissance urbaine proposé est « l'étalement urbain » (ou *urban sprawl*), avec une seule limite arbitraire, le plan de jeu, carré de taille fixe. Le jeu souffre de son parti pris originel : il est quasiment impossible d'y valoriser un centre-ville ancien ou d'y favoriser la mixité sociale. Depuis *Sim City 2000*, le joueur peut définir un coefficient d'occupation du sol : un degré de densité (faible, moyenne, élevée) est défini pour chaque parcelle délimitée. Mais la faible densité n'est pas « efficace » à moyen terme : elle génère d'importants surcoûts, limite l'afflux de population, qui est un élément d'évaluation des actions du joueur, et consomme plus d'espace, ce qui réduit sa marge de manœuvre. Avec *Sim City 4*, le joueur

<sup>18</sup> « Toute la problématique des représentations en géographie repose donc sur l'idée que l'espace des hommes n'est pas objectif, ni rationnel (au sens d'une rationalité positiviste) : il est une reconstruction mentale et, par conséquent, une représentation spatiale. » ANDRE Y., 1998, *Enseigner les Représentations spatiales*, Paris, Anthropos, p. 59

<sup>19</sup> GUERIN J.-P., 1989, « Géographie et Représentation », in ANDRE Y., BAILLY A., FERRAS R., GUERIN J.-P., GUMUCHIAN H., *Représenter l'Espace. L'imaginaire spatial à l'école*, Paris, Anthropos, p. 3.

<sup>20</sup> ANDRE Y., 1998, *op. cit.*, p. 229

<sup>21</sup> ANDRE Y., 1998, *op. cit.*, p. 111-112 et DI MEO G., 1998, *Géographie sociale et Territoires*, Paris, Nathan, p. 238

peut diriger toutes les villes de la région, mais le jeu n'offre pas la possibilité d'une politique d'aménagement à l'échelle régionale, ce qui favorise à son tour l'étalement. Ces incitations sont une limite ludique, parce qu'il est finalement assez difficile de diversifier la manière de jouer, et idéologique, parce qu'elle induit que la seule urbanisation « durable », est celle disponible dans *Sim City*. Or, ce jeu renvoie à une vision très fonctionnaliste de la nature : les espaces dits « naturels » se limitent à ce qui n'est pas aménagé ou urbanisé par l'homme. Le joueur est placé devant le choix de leur urbanisation ou de leur sanctuarisation totale. Ces espaces naturels sanctuarisés rappellent la notion de *wilderness*, qui désigne la nature comme l'envers de la civilisation. D'abord diabolisée, car du côté du sauvage, elle se pare de toutes les vertus à partir du milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, sous l'influence du transcendantalisme et des mythes littéraires qui en font la garante des valeurs morales<sup>22</sup>. Il n'est pas possible de créer des parcs naturels dans *Sim City*, pourtant les associations écologistes viennent périodiquement réclamer au joueur de préserver la nature. Le jeu entretient une confusion entre « vert » et « naturel » : planter des arbres ne se révèle pas efficace, alors qu'en raser pour construire des parcs urbains à la place renforce localement l'attractivité résidentielle et commerciale. La dimension paysagère est souvent caricaturale, une haie d'arbres ou de parcs suffit à masquer une autoroute, et le jeu n'offre aucune place à la biodiversité ou la fonction sociale de la nature.

### Figure 2 : La nature en ville dans *Sim City*

RufatTer\_image2

Les questions d'environnement (pollution et cadre de vie) se limitent ainsi à quelques aspects : réduire la place de l'automobile au profit des transports en commun, taxer les industries polluantes, recycler et exporter les déchets, favoriser l'innovation et gérer les différentes possibilités de production d'énergie. Le premier volet de *Sim City* remonte à 1989, à une époque où l'expression « développement durable » était encore confidentielle (le rapport Brundtland date de 1986). La prise en compte de l'environnement date du second opus, lancé en 1993, mais les versions les plus récentes ont conservé cette vision utilitariste : l'espace y est un intrant bon marché, quasiment malléable à merci, et surtout à très faible coût. Pourtant, il est difficile d'y développer une ceinture maraîchère : le joueur devait délimiter de vastes zones industrielles (*sic*) de faible densité en périphérie, possibilité évoquée en petits caractères au milieu du manuel du jeu. En fonction de leur localisation, des ateliers (au sein de l'agglomération) ou des champs d'arbres fruitiers (en périphérie) pouvaient s'y développer. *Sim City 4* les a remplacées par des « zones agricoles », mais ce choix n'est toujours pas efficace, il continue de donner lieu à des espaces de très faible valeur foncière et à produire une importante pollution. Certaines simplifications sont destinées à ne pas surcharger le jeu, mais elles relèvent d'une conception culturelle tranchée. Cependant, nous avons vu que la dernière version du jeu permettait une meilleure sensibilisation à la gestion d'une « ville durable » que ses dérivés à vocation pédagogique. Il y a bien là une ambiguïté très forte : l'attractivité de la simulation et une interface graphique soignée semblent en faire un outil puissant et ludique, alors qu'ils diffusent en réalité une vision partisane.

### Figure 3 : La capitale et ses confins à l'aube de la civilisation espagnole, dans *Civilization IV*

RufatTer\_image3

Le jeu *Civilization* favorise la complémentarité entre les différents espaces. Le joueur doit gérer tout un réseau urbain, le changement d'échelle induit de nouvelles perspectives. Ici, l'espace rural se définit comme un espace à part entière, sous la domination plus ou moins étroite de la ville. Depuis la dernière version, il devient même un enjeu de gestion, où peuvent se développer, au bénéfice du joueur, hameaux, villages et autres petites villes de banlieue. Désormais, un joueur ne peut plus

<sup>22</sup> CLAVAL P., 1989, *La Conquête de l'Espace américain. Du Mayflower au Disneyworld*, Paris, Flammarion, p. 45.

fonder de villes trop proches les unes des autres. Il doit donc gérer de manière plus subtile l'aménagement régional, selon un schéma quasi « christallerien » qui valorise progressivement la hiérarchisation des villes. Ces nouvelles possibilités rendent *Civilization IV* plus « réaliste », alors même que l'échelle de gestion est beaucoup plus petite que dans *Sim City*. Mais *Civilization* valorise très peu l'approche écologique dans sa dernière version. De nombreux éléments sont modifiables dans *Civilization IV*, mais il reste un « noyau dur », support des représentations des concepteurs. Ainsi, les joueurs ont demandé la diversification de la gestion de la pollution mais les développeurs ont au contraire décidé de limiter son impact au nom d'une simplification de la gestion des villes. Ce changement se fait au détriment du réalisme, il valorise indirectement un mode de développement peu soucieux de l'environnement puisque sa gestion occupe une très faible part dans la stratégie du joueur.

En revanche, les liens entre société et nature sont évolutifs dans *Civilization*. L'appropriation physique et symbolique de l'espace change au cours de la partie et modifie le rapport qu'y entretient le joueur. Cette appropriation passe par trois étapes : d'abord la méconnaissance des ressources (le joueur ignore leur présence), ensuite leur connaissance (elles sont visibles mais non exploitables), enfin leur maîtrise. Cette différence entre connaissance et capacité d'exploiter est une nouveauté de *Civilization IV*, elle rappelle l'analyse des milieux proposée par Augustin Berque, où les ressources ne relèvent ni seulement de la nature ni seulement des hommes<sup>23</sup>. Le milieu est donc réévalué au fur et à mesure de l'innovation scientifique et technologique, modifiant le rapport à la fois objectif (ou matériel) et subjectif (ou symbolique) de l'homme à son environnement.

**Figure 4 : L'espace dans *Civilization IV*, un espace approprié (ici par les Russes à gauche, les Vikings à droite)**

RufatTer\_image4

Dans *Sim City* et *Civilization*, l'espace est approprié. Dans le premier jeu, cette appropriation est matérialisée par la production du bâti, dans le second, elle passe par un concept mal défini que les programmeurs du jeu ont appelé « culture », sans doute dans la perspective d'illustrer le processus cognitif, symbolique et social d'appropriation. La nature symbolique du territoire comme métonymie de la société qui le produit est d'autant plus forte que territoire, Etat et nation sont fortement liées dans ce jeu vidéo. Le territoire n'est pas seulement l'espace où l'Etat a toute autorité et contrôle, avec des pointillés qui traduisent des frontières, mais une représentation symbolique du pays. Il renvoie également à la question de l'auto-référence : s'approprier un territoire, c'est former un groupe qui partage et projette sur l'espace les mêmes valeurs, les mêmes conventions, la même représentation du monde.

Dans *Civilization*, il est difficile de parler de représentation du monde par un groupe social, dans la mesure où il n'a pas le droit à la parole et que la « civilisation », qui est à la fois Etat et Nation, ne sont qu'un seul individu, le joueur. Le territoire renvoie donc à la représentation du monde par le joueur, dans le jeu et peut-être en dehors du jeu. Ces représentations se manifestent dans le jeu par les « doctrines » que chaque joueur décide d'adopter : du despotisme au suffrage universel, de l'esclavage à l'émancipation en passant par un système de castes... Les forums des joueurs présentent épisodiquement des débats sur l'opportunité d'adopter un régime fasciste, d'utiliser l'arme nucléaire ou de modifier le jeu pour créer des terroristes. Les tenants du politiquement correct s'opposent aux partisans de l'exactitude historique, et à ceux pour qui la fin justifie les moyens, qui suivent donc la pente de « l'efficacité ». Ces exemples traduisent sans doute deux choses. Premièrement, tous les joueurs n'établissent pas la même relation entre le jeu et la réalité : le jeu n'est pas toujours l'occasion de faire ce qu'on ne peut ou n'ose pas faire dans la réalité. Deuxièmement, les représentations individuelles ou collectives peuvent agir comme des

<sup>23</sup> BERQUE A., 2000, *Médiance. De Milieux en paysages*, Tours, Belin, 156 p. et BERQUE A., 1997, « De Peuples en Pays ou la trajection paysagère », in COLLOT M. (dir.), *Les Enjeux du Paysage*, Bruxelles, OUSIA, p. 320-329.

régulateurs de la stratégie du joueur, comme si la civilisation jouée devait incarner les mêmes valeurs morales que le joueur. De même, dans *Sim City*, les arrêtés municipaux sont pensés en termes d'avantages/inconvénients, par exemple autoriser les jeux de hasard assure des revenus supplémentaires mais augmente la criminalité. C'est donc au joueur de choisir, selon des critères qui lui appartiennent, qu'ils soient d'ordre stratégique, moral ou idéologique.

L'efficacité est parfois mise entre parenthèses, comme si une limite morale était franchie, par exemple avec l'utilisation de l'arme nucléaire, mais pas avec la déforestation massive ou le réchauffement climatique. Si le joueur de *Civilisation IV* est « déresponsabilisé » face aux questions environnementales, il est responsabilisé sur les relations internationales. Le jeu offre toujours plus d'options diplomatiques et de moyens de contrôle, mais s'il est possible de jouer sans faire la guerre, celle-ci reste efficace, elle permet de finir plus vite une partie et à un niveau de difficulté élevé, elle est presque inévitable. Pourtant le créateur de la série *Civilization* s'oppose à certaines réclamations : « *The name of the game is Civilization. War's not very civilized. You should be able to win without war!*<sup>24</sup> ». De nombreux joueurs réclament la valorisation des stratégies non militaristes, mais une forte ambiguïté subsiste encore dans le titre *Beyond the Sword* de l'extension pour *Civilization IV* sortie au cours de l'été 2007 : il traduit une volonté de développer à la fois les moyens pacifiques de gagner... et de nouvelles armes plus modernes. Cette ambiguïté valorise les choix bellicistes, *Civilization* traduisant une conception du monde reposant sur la compétition et les conflits.

La principale limite à l'utilisation de ces jeux vidéo reste donc leur simplification dangereuse de la sphère politique, qui est dépendante du support utilisé : face à son écran, le joueur se transforme en acteur immuable et concentre tous les pouvoirs. Malgré les régulations et la présence d'autres acteurs, la mise en échec du joueur ne provient jamais de la sphère politique : les administrés virtuels n'ont pas de prise sur le destin du joueur, y compris dans *Sim City*, où il n'y a jamais débat ou élection. Dans ce jeu, les attentes des habitants virtuels conduisent à des conflits d'intérêts que le joueur est appelé à gérer, mais dans *Civilization* elles correspondent réellement à la formule : « du pain et des jeux ». De plus, chaque « civilisation » est assimilée à un Etat-Nation où il faut réduire les minorités. Même dans *Sim City*, il faut mater les révoltes, sans possibilité de trouver un interlocuteur. Cette réduction du politique au rapport de force conduit les joueurs à des positionnements autoritaires et belliqueux. Dans *Sim City*, il n'y a pas d'objectif précis à atteindre, le joueur est incité à poursuivre la partie ou bien, lorsqu'il s'est lassé, à déclencher des catastrophes. Avant *Sim City 4*, tous les manuels et publicités mettaient en avant l'intérêt de construire une ville pour la ravager, depuis, le joueur démiurge est encore tenté d'allumer des incendies pour pouvoir conduire le camion de pompiers. Le premier *Sim City* a inauguré ce que les spécialistes du jeu vidéo appellent les « jeux de divinité ».

## CONCLUSION

Les jeux vidéo familiarisent le grand public avec certaines problématiques propres aux géographes, de l'aménagement à la géopolitique, et contribuent à en diffuser une image positive et plaisante. Mais l'objectif d'un jeu est plus de pouvoir que de savoir. Le jeu vidéo renvoie le joueur à lui-même, selon un enjeu du dépassement de soi, aux autres selon un enjeu de domination, et au monde, mêlant enjeux de compréhension et de contrôle d'un microcosme. Les jeux du commerce proposent des simulations qui sont plus efficaces sur des sujets complexes que biens des jeux didactiques, qui eux-mêmes restent déterminés, derrière un discours objectivant, par les représentations spatiales de leurs concepteurs. Pour assurer le « réalisme » de certains jeux, notamment les simulateurs de vol et les courses automobiles, les concepteurs de jeux vidéo ont mis en place des collaborations avec des spécialistes. Ces collaborations pourraient être élargies pour

---

<sup>24</sup> Sid Meier interrogé par A. D. Rausch, 24 août 2005 (<http://xbox.gamespy.com/xbox/pirates-/644806p1.html>)

concilier les aspects ludiques et didactiques, affiner les modèles choisis ou limiter les simplifications réductrices. Plus simplement, il est possible de tirer parti de la modulabilité de ces jeux, pour se les approprier en atténuant leurs défauts. Les joueurs ne sont plus des consommateurs passifs : une partie d'entre eux s'insurgent contre les simplifications outrancières et cherchent à mettre en place des simulations plus complexes. Leurs réactions montrent que la vraisemblance peut être un facteur d'attrait plus important que la compétition. Cette situation interroge les logiques qui sous-tendent la façon de jouer et de modifier les jeux en fonction des représentations et des pratiques spatiales des joueurs.

Les jeux vidéo relèvent ainsi d'un triple intérêt pour le géographe. Ils assument, dans une certaine mesure, un rôle pédagogique par la pratique de l'espace, celle des représentations et des liens entre cet espace et les sociétés qui le produisent. Ensuite, les simulations produites par les jeux vidéo peuvent être des outils de modélisation. Leur récente modulabilité et leur mise en oeuvre par des communautés de joueurs de plus en plus actifs, réparties sur plusieurs continents, offrent des possibilités presque infinies d'expérimentation. Nous avons vu que les modifications selon des boucles rétroactives conduisent à la mise en place de protocoles expérimentaux. Ils pourraient servir à expérimenter la modélisation de jeux d'acteurs ou les simulations d'aménagement du territoire. Jusqu'à présent, de telles expérimentations, comme celles menées par les micro-économistes, posent des problèmes juridiques et de rémunération, ce qui en limite tant l'utilisation que l'ampleur. Enfin, l'espace virtuel à la fois support et produit des jeux vidéo est un objet géographique qui s'apparente au territoire.

Ce sont paradoxalement les réserves émises quant à l'utilisation pédagogique des jeux vidéo qui les fondent comme objets géographiques : l'omniprésence des représentations spatiales qu'ils véhiculent et la manière dont celles des concepteurs et celles des joueurs entrent en dialogue. Les jeux vidéo, leurs dérivés et le déroulement des parties, sont des microcosmes qui donnent à voir les interactions des sociétés avec leur environnement matériel et symbolique. Les jeux vidéo acquièrent alors une dimension d'objets de recherche et peuvent devenir, comme la carte, à la fois un objet de réflexion, d'analyse et un outil de travail. Les jeux vidéo servent à comprendre les rapports entre sociétés, espace et territoire.

## Références

- ANDRE Y., 1998, *Enseigner les Représentations spatiales*, Paris, Anthropos, 254 p.
- ANDRE Y., BAILLY A., FERRAS R., GUERIN J.-P., GUMUCHIAN H., 1989, *Représenter l'Espace. L'imaginaire spatial à l'école*, Paris, Anthropos, 227 p.
- BERQUE A., 2000, *Médiance. De Milieux en paysages*, Tours, Belin, 156 p.
- BRUNET R., 2000, « Des modèles en géographie ? Sens d'une recherche », *Bulletin de la Société de Géographie de l'Université de Liège*, No. 2, p. 21-30
- DAUPHINE A., 2003, *Les Théories de la Complexité chez les géographes*, Paris, Anthropos, 248 p.
- DI MEO G., 1998, *Géographie sociale et Territoires*, Paris, Nathan, 320 p.
- FRANCOIS P., 2001, « La nature dans les jeux pédagogiques », *Géographes associés*, No. 25 (<http://www.ac-grenoble.fr/histoire/didactique/general/jeux/villes/nature.htm>)
- GRATALOUP Ch., 2004, « Quatre moments, trois démarches, deux dimensions, une logique : Constantinople au collège », *EspacesTemps.net*, (<http://espacestemp.net/document620.html>)
- GRATALOUP Ch. (dir.), 1984, « Jeux de société. Jouer, apprendre ? », *EspaceTemps*, No. 25
- ROUMEGOUS M., 1993, « Jeux et didactique de la géographie : quel intérêt ? », *L'Information Géographique*, No. 5, vol. 57, 197-207