

LE COUPLAGE D'UNE CARTE NUMÉRIQUE COLLABORATIVE ET D'UN TABLEAU DE BORD : UN BON POINT DE DÉPART POUR L'APPRENTISSAGE DES PROJETS URBAINS EN FORMATION D'INGÉNIEUR ? LE CAS DU SERIOUS GAME «URB'ACT»

par *Nathalie Molines et Carine Henriot*

Sorbonne University - Université de technologie de Compiègne, EA 7284 AVENUES,
Centre Pierre Guillaumat - CS 60 319 - 60 203 Compiègne cedex
nathalie.Molines@utc.fr, carine.henriot@utc.fr

Comme le soulignent Bacquet et Gauthier (2011), « le passage du gouvernement des villes à la gouvernance urbaine, amène la multiplication des échelles de projets, des acteurs et des formes de partenariat privé/public. Elle contribue, depuis deux décennies, à transformer en profondeur les conditions d'exercice des urbanistes ». Les fondements de cette construction multipartite du projet urbain doivent absolument être abordés dans les formations des futurs acteurs de la ville. Mais cet apprentissage est difficile dans le cadre d'une pédagogie traditionnelle car il doit amener les étudiants à prendre conscience de la multitude d'effets directs, indirects et induits de l'implication d'acteurs multiples aux enjeux parfois opposés. Le jeu, qu'il soit ou ne soit pas, sérieux, numérique ou coopératif a souvent été utilisé dans des projets de planification urbaine (Poplin, 2011) et ses atouts pour l'apprentissage sont plébiscités (Cohard 2015 ; Gee 2003). Des supports ludiques plus ou moins complexes ont été développés pour l'apprentissage de la complexité du processus de prise de décision dans la planification urbaine (Cools 2014, Vilmin 2018...). Dans le cadre du projet « Urb'act », lauréat de l'appel à projet FORMINNOV de Sorbonne Université, nous avons souhaité nous appuyer sur les potentialités des outils numériques et des technologies du tactile pour développer un outil de pédagogie innovante. Dans un premier temps, ce jeu vise la sensibilisation à la complexité des projets urbains d'ingénieurs urbains généralistes. Ainsi, URB'ACT vise à permettre à des non spécialistes d'appréhender les interactions entre les acteurs d'un projet urbain. Élément central d'une pédagogie inversée, « Urb'act » permet également d'introduire des notions de construction d'un plan masse, d'équilibre de budget et de durabilité du projet. Le support de jeu est une plateforme numérique associant une grande table tactile collaborative représentant le territoire d'études et un tableau vertical servant de tableau de bord et calculant au fur et à mesure que les joueurs interviennent sur le territoire, un ensemble d'indicateurs. Ainsi en intervenant sur la carte (le plan masse) le joueur fait évoluer de manière positive ou négative les indicateurs. Après une rapide période de prise en main et la constitution d'un plan masse de départ, des rôles (maître d'ouvrage, société civile, financeurs) sont attribués et des objectifs globaux ou personnels sont donnés. Des éléments de contexte extérieur viennent également perturber le jeu. Cette présentation sera l'occasion de présenter le jeu et de s'interroger sur les apports et les limites d'un jeu sérieux numérique et collaboratif dans la formation d'étudiants ingénieurs. Nous nous attarderons également sur les potentialités du couplage carte numérique collaborative/tableau de bord dans l'apprentissage des joueurs.

Mots-clés : *Projet urbain, jeux sérieux, Tatin Table, Planification collaborative, pédagogie innovante*

Introduction

Comme le soulignent Bacquet et Gauthier (2011), « le passage du gouvernement des villes à la gouvernance urbaine, amène la multiplication des échelles de projets, des acteurs et des formes de partenariat privé/public. Elle contribue, depuis deux décennies, à transformer en profondeur les conditions d'exercice des urbanistes. ». Les fondements de cette construction multipartite du projet urbain doivent absolument être abordés dans les formations des futurs acteurs de la ville.

Il est essentiel de former les étudiants en urbanisme à cette production collaborative de villes. Mais cette formation est difficile à partir d'une pédagogie traditionnelle car elle doit faire prendre conscience aux étudiants des nombreux effets de l'implication de multiples acteurs aux besoins parfois contradictoires.

Les jeux, qu'ils soient sérieux, numériques, coopératifs ou non, sont souvent utilisés en urbanisme et leurs bénéfices d'apprentissage sont largement reconnus (Cohard 2015 ; Gee 2003 ; Buchinger *et al* 2018). De nombreux jeux ont déjà été créés et un bureau d'études français a créé un catalogue répertoriant les jeux sérieux français dédiés à l'urbanisme, l'architecture, la mobilité et l'environnement (figure 1). Trente-quatre d'entre eux concernent l'urbanisme et, parmi ceux-ci, douze disposent d'un support de jeu cartographique. Très peu d'entre eux sont en format numérique et collaboratif (Lecomte, 2018).

Genèse d'un jeu...

Objectifs

L'origine de ce jeu réside dans la difficulté d'enseigner, de manière traditionnelle, la coproduction de projets urbains.

Une première étape a été de caractériser ce que nous voulions enseigner.

Il a donc été décidé que le jeu devrait :

- Confronter les élèves aux principales caractéristiques d'un projet urbain : par exemple, le nombre d'objectifs différents ;
- Le besoin d'équilibre financier pour la municipalité et la recherche du profit maximal pour le promoteur immobilier ;
- Le besoin d'acceptation par la société civile.

A la fin du jeu, le joueur devrait être capable de réaliser les difficultés de la coopération entre les acteurs urbains : différentes façons de penser, différents objectifs, différents pouvoirs... Et bien sûr, il

devrait comprendre l'impératif de la co-construction du projet.....

Le jeu doit permettre aux joueurs de comprendre les grands principes de la programmation urbaine et de percevoir l'impact de ses choix de développement sur la qualité du projet urbain. A la fin du jeu, le joueur devra avoir pris conscience que chaque action sur le site a des impacts positifs et négatifs.

Enfin, il doit comprendre que la coopération entre les parties prenantes est IMPERATIVE pour trouver un compromis acceptable pour tous.

Format du jeu

Nous avons identifié trois impératifs pour le format du jeu :

- **Autonomie** : le joueur doit pouvoir progresser seul : le jeu doit être assez simple pour être facile à jouer, mais assez complexe pour être réaliste.
- **Facilité d'utilisation** : Le jeu doit être subdivisé en séquences de deux heures.
- **Interactivité** : le maître de jeu doit être capable d'intégrer des événements aléatoires pendant le jeu.

Urb'Act, une carte pour comprendre la genèse d'un projet urbain...

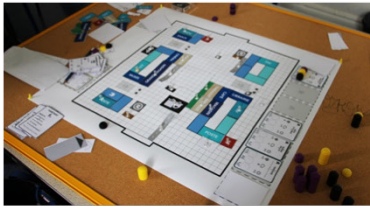
Description du jeu

Le jeu reprend un exemple réel de la réhabilitation totale d'un quartier du nord-est parisien : le « Faubourg de l'Arche » à Courbevoie. Ce quartier a été totalement démoli et reconstruit entre 1990 et 2010 (fig. 2). Pour simplifier cette première version du jeu, nous avons considéré que toute la zone a été rasée et nettoyée avant le début du jeu (la municipalité commence donc le projet avec un rapport financier largement déficitaire).

Le jeu a été implanté sur une plateforme numérique collaborative développée à l'UTC. Cette plateforme numérique combine un grand écran tactile représentant le territoire d'étude et un écran vertical servant de tableau de bord regroupant un ensemble d'indicateurs (fig. 2).

En agissant sur la carte (plan de masse), les joueurs font donc changer les indicateurs - positivement ou négativement.

Cette configuration a été choisie car le plan est un support de planification intuitif sur lequel les joueurs travaillent sans difficulté particulière. Le numérique permet la mise à jour instantanée du tableau de bord.



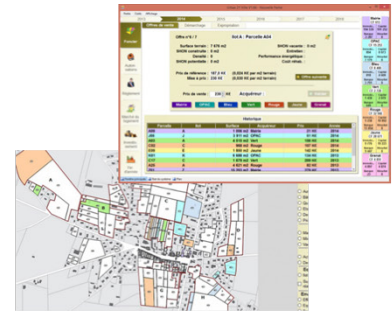
URBALOG

Source : <http://www.ville-jeux.com/URBALOG.html>



PinGame Belgique

Source : <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/170845/1/liegecreativeseriousgamemcools160514-140516083057-phapp01.pdf>



URBAX France

Source : <http://www.urbax.eu/fr/accueil/>

Figure 1 : Quelques jeux sérieux d'urbanisme

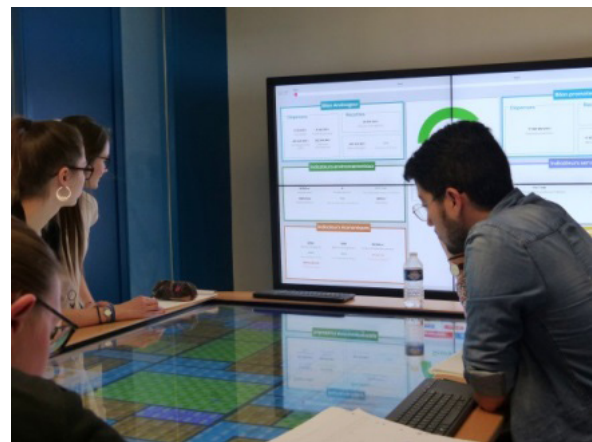
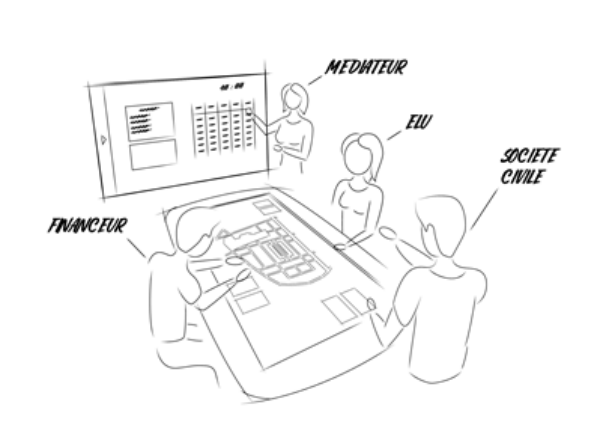


Figure 2 : Plateforme de jeu



Figure 3 : Formes urbaines et options



Figure 4 : Des cartes pour orienter les parties

Par une approche d'essais et d'erreurs, les acteurs découvrent progressivement les multiples impacts des choix urbanistiques.

Différents outils sont à la disposition du joueur. Un menu regroupe toutes les formes urbaines disponibles pour la construction du plan directeur. Chaque forme urbaine comporte des options qui auront une incidence sur le coût, la qualité environnementale ou sociale du projet (fig. 3).

Des cartes à jouer sont distribuées tout au long du jeu par le maître du jeu (l'enseignant). Elles matérialisent les événements internes ou externes qui perturbent la longue vie d'un projet. Elles indiquent également aux joueurs les objectifs personnels qu'ils doivent essayer d'atteindre (fig. 4).

Le jeu est divisé en trois sessions de deux heures chacune : il comporte deux sessions de jeu, divisées en deux séquences de jeu de 45 minutes chacune et une séance de débriefing et d'analyse des parties jouées.

Après une courte période de travail pour familiariser les acteurs avec l'équipement et la création d'un plan de masse, des rôles (porteur de projet, société civile, investisseurs) sont attribués et des objectifs globaux ou personnels sont définis. Les événements extérieurs viennent également perturber les parties de jeu.

Six joueurs sont répartis en trois binômes prenant chacun le rôle d'une partie prenante : aménageurs, promoteurs ou société civile.

Retour d'expérience

Quatre sessions de jeu ont été organisées depuis la création du jeu. Ces parties ont réuni des publics différents (étudiants non spécialistes, étudiants en début ou en fin de formation en génie urbain, professionnels de l'urbanisme). Ces parties nous ont permis d'observer les joueurs tout au long des parties. Un questionnaire était également distribué aux joueurs à la fin des parties afin de recueillir le point de vue de chacun.

Les différentes parties ont confirmé l'adéquation de la plateforme numérique collaborative pour ce type de jeu. La forme de la table et du plateau de jeu facilite l'interaction entre les joueurs en suscitant visuellement le débat.

L'organisation sans tour prédéfini oblige les joueurs à s'organiser. Pendant chaque séquence, tous les joueurs ont la possibilité d'agir en même temps. Aucun joueur ne reste en retrait. Les rôles attribués et les objectifs à atteindre amènent chaque joueur à

présenter son point de vue et à écouter celui des autres pour gagner en efficacité et trouver un compromis (fig. 5).

L'approche par essai-erreur permet au joueur d'identifier l'impact de son choix urbain sur les différents indicateurs. Les joueurs restent positionnés autour de la table tactile mais font naturellement des allers-retours visuels entre le tableau de bord et la table tactile. Au fur et à mesure que chaque action sur le plan affecte un ou plusieurs indicateurs du tableau de bord, les acteurs analysent les impacts de leurs actions sur les indicateurs (fig. 6).

Le rôle de maître du jeu, porté par l'enseignant, est fondamental. Il rythme les parties, fournit des points d'information aux joueurs et distribue les cartes.

Enfin, la séance de débriefing ajoute une plus-value au jeu. Pendant la séquence de débriefing, le plan est utilisé comme support de communication. Le tableau de bord est utilisé pour confirmer les commentaires (fig. 7).

L'analyse de l'enquête confirme la bonne réceptivité des joueurs. La très grande majorité d'entre eux a trouvé la plateforme facilement manipulable et les règles du jeu aisément assimilables. Les personnages interactifs, innovants et divertissants ont été très appréciés. Le tableau de bord ne posait pas de problème de compréhension, même si parfois les acteurs avaient du mal à identifier tous les impacts d'une action.

A la fin du jeu, les joueurs ont pris conscience :

- des enjeux et de la complexité d'un processus de consultation (pour 80% d'entre eux),
- de l'équilibre nécessaire entre les objectifs économiques, sociaux et environnementaux (80 % des néophytes à 85 % des étudiants plus expérimentés),
- du rôle de chaque acteur dans le projet urbain (72%),
- du lien entre une action sur le territoire (par exemple la création d'un bâtiment résidentiel de huit étages) et l'évolution des indicateurs (63 % des néophytes à 82 % des étudiants plus expérimentés),
- des différents coûts (économiques, sociaux, environnementaux) du projet urbain (60 % des néophytes à 79 % des étudiants plus expérimentés)



Figure 5 : Concertation autour du plan de masse



Figure 6 : Approche par essai-erreur facilitée par la structure de la plateforme



Figure 7 : Rôle de l'enseignant et séance de débriefing

Enfin la quasi-totalité des joueurs (95 %) trouve que le jeu sérieux permet d'assimiler les connaissances mieux qu'un TD classique et 100% pensent que « Urb'act » a sa place dans un programme pédagogique. Cependant, le jeu sérieux ne remplace pas le cours théorique et 93 % des joueurs pensent qu'il doit être proposé en complément d'un cours magistral.

Conclusion

La première phase de développement terminée, nous pouvons mettre en évidence quatre points positifs principaux.

Tout d'abord, les premiers tests montrent que la combinaison tableau de bord et table numérique est bien adaptée pour apprendre à coproduire des projets urbains.

Les cartes permettent de gérer des phénomènes aléatoires au cours du jeu, transcrivant ainsi la réalité des projets urbains. La carte/plan de masse est un support facilement utilisable, même pour les non-spécialistes. Enfin, le calcul en temps réel des indicateurs permet aux acteurs de comprendre facilement les impacts multiples des actions sur un territoire.

Toutefois, il y a encore des points à améliorer. Mentionnons en trois :

- la difficulté de mise en place des indicateurs,
- le design du jeu à améliorer,
- l'impact d'un choix urbain sur d'autres parcelles doit être amélioré (par exemple, la présence d'un espace vert augmente le prix de vente des parcelles voisines).

Malgré tout l'objectif, la preuve du concept, a été atteint et a mis en évidence le potentiel d'un tel outil. Nous espérons pouvoir continuer à développer ce jeu et l'ouvrir à d'autres usages.

Remerciements

Projet financé par Sorbonne Université dans le cadre du projet SUPER Excellence Initiative.

Avec la participation d'UBIKEY et SUDS, Sophie Havreng, Emma Lesburgueres, Maxime Proust, Maxime Grandidier et Julien Abt, les étudiants HUTECH - UTC ainsi que les 95 étudiants et 32 chercheurs qui ont testé le jeu. Un grand merci à tous !

Bibliographie

Bacqué, M.H., Gauthier, M., 2011. « Participation, urbanisme et études urbaines. Quatre décennies de débats et d'expériences depuis « A ladder of citizen participation » de S. R. Arnstein (Participation, Urbanism, and Urban Studies: Four Decades of Debates and Experience since "A Ladder of Citizen Participation" by S. R. Arnstein) », *Participations*, 2011 / 1 (No. 1), pp. 36-66. DOI: 10.3917/parti.001.0036. URL : <https://www.cairn.info/revue-participations-2011-1-page-36.htm>.

Buchinger D., Da Silva Hounsell, M., 2018, "Guidelines for designing and using collaborative-competitive serious games", *Computers & Education*, Volume 118, March 2018, Pages 133-149

Cohard, P., 2015, "L'apprentissage dans les serious games : proposition d'une typologie (Learning in serious games: proposal for a typology)". @GRH, 16,(3), 11-40. doi:10.3917/grh.153.0011. <http://www.cairn.info/revue-grh-2015-3-page-11.htm>.

Cools, M., 2014. "Le « serious game » peut-il être un outil utile au développement du territoire? (The "serious game": can it be a useful tool for urban planning?)". Paper presented at Le serious game : un outil pour la planification urbaine? (The serious game: a tool for urban planning?), Liège, Belgium. <http://hdl.handle.net/2268/170845>

Gee, J.P., 2003, "What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy Computers in Entertainment (CIE)", *Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment archive*, vol. 1, Issue 1, October 2003. DOI:10.1145/950566.950595. <https://historyfuture.files.wordpress.com/2013/09/gee-what-video-games-3pp.pdf>

Lecomte, A., 2018. « Panorama des jeux pédagogiques sur la ville » journée d'études sur le jeu sérieux, Compiègne (France), 27 November 2018.

Molines N, Henriot C., Gidel T., *et al.*, 2018. "URB'ACT, Un serious game numérique pour l'apprentissage de la co-production du projet urbain. Ou le délicat équilibre entre simplification de la réalité et contraintes techniques ». Dans Deboudt P., *et al.* (dir.), 2018, *Actes du colloque des 20^e rencontres internationales en urbanisme de l'APERAU «Que reste-t-il du projet ?»*, Université de Lille, IAUL, Laboratoire TVES, Lille, p. 290-297. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01870239/document>.

Poplin, A., 2011. "Games and Serious Games in Urban Planning: Study Cases". Dans Murgante B., *et al.* (eds.) *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2011*. ICCSA 2011. Berlin - Heidelberg, Springer (Lecture Notes in Computer Science, vol. 6783).

Vilmin, T., 2018. « Urbax, une simulation jouée de l'aménagement urbain (Urbax, an urban development serious game) », journée d'études sur le jeu sérieux urbain, Compiègne (France), 27 Novembre 2018.