

Enseigner à l'aide de jeux vidéo

STÉPHANE CLOÂTRE *

L'utilisation de jeux vidéo en classe est-elle un phénomène de mode porté par quelques enseignants « geeks » sans réelle visée pédagogique ? Est-ce un enseignement au rabais qui se résout à faire jouer les élèves, abandonnant toute dimension d'effort ? Ces doutes, bien naturels, sont levés au-delà de la simple « motivation » des élèves pour les jeux vidéo.

Précisons tout d'abord que seuls certains jeux vidéo peuvent constituer des outils complémentaires pour l'enseignant qui souhaite enrichir la palette des activités qu'il propose en classe. Nous verrons ici deux exemples. Ce ne sont pas les seuls, loin s'en faut, mais ils réunissent aujourd'hui des communautés bien constituées de professeurs à travers le monde. Leur succès commercial tient avant tout à leur accueil par le grand public, à la différence des jeux sérieux (*serious game*) dont la cible est plus limitée. Des enseignants les utilisent depuis longtemps dans les pays nordiques et anglo-saxons ; pour ma part, j'ai commencé à les expérimenter en classe il y a 3 ans.

J'enseigne la technologie en collège depuis 12 ans et j'ai constaté une évolution du fonctionnement de nos élèves :

- l'enseignant est devenu pour eux une source d'information parmi d'autres ;
- ils aiment travailler ensemble et co-apprendre plutôt que de suivre une démarche très guidée ;
- ils ont envie de pouvoir se tromper et de recommencer. Ils préfèrent donc procéder par tâtonnements plutôt que d'appliquer la recette fournie par quelqu'un ;
- ils ne supportent pas de rester passifs et veulent être en action ;
- ils se découragent rapidement s'ils n'ont pas de retour positif ;
- ils aiment relever des défis s'ils sentent qu'ils pourront recommencer sans être jugés ou stigmatisés.

Je ne me définirais pas comme un *gamer*, mais j'ai toujours eu une console dans un coin du salon. Mes élèves et mes propres enfants m'ont fait découvrir le jeu *Minecraft* et j'ai eu rapidement l'intuition de son potentiel éducatif. Après m'être documenté, j'ai

MOTS-CLÉS

collège, EPI,
serious gaming

* Professeur de technologie au collège Jeanne-d'Arc, Fougères (35), formateur à l'Institut supérieur de formation de l'enseignement catholique (Isfec), *Minecraft* Global Mentor.

d'ailleurs appris qu'il était utilisé par de plus en plus d'enseignants à travers le monde, et ce, depuis sa création ! C'est aussi un élève qui m'a fait découvrir l'existence d'un autre jeu : *Kerbal Space Program*. Je m'attacherai donc ici à partager mes expérimentations avec ces deux jeux.

Jeux sérieux et *serious gaming*

Il existe aujourd'hui essentiellement deux catégories de jeux vidéo utilisés dans l'éducation.

Les « jeux sérieux » sont conçus dès le départ avec un objectif pédagogique (ils sont d'ailleurs souvent financés par des institutions publiques ou des fédérations professionnelles). L'équilibre sérieux/ludique peut être insatisfaisant, auquel cas les élèves s'y impliquent peu ou peuvent ne retenir que la dimension ludique.

Le *serious gaming* [1] consiste à détourner un jeu vidéo, conçu au départ avec un objectif ludique, à des fins pédagogiques, soit en l'utilisant tel quel en classe, soit en le modifiant (*serious modding*) en y ajoutant une couche spécifique. Les deux jeux que je présente ici appartiennent à cette dernière catégorie, puisque des versions spécifiques « éducation » ont été développées.

Le monde de l'entreprise, mais aussi des institutions comme l'armée, s'intéresse depuis longtemps à ces outils permettant de créer des mises en situation (simulation), de développer des compétences spécifiques [2] ou de délivrer un message. La dimension « vidéo » n'est d'ailleurs pas nécessairement présente, comme dans le cas des jeux de plateau ou des *escape games* [3].

Le marché du jeu vidéo est en plein essor et devrait dépasser prochainement celui du livre [4]. Cet objet culturel majeur trouvera nécessairement sa place en classe au même titre que le cinéma ou la télévision. Mais seuls certains jeux seront susceptibles de retenir notre intérêt, une fois passés au crible d'objectifs pédagogiques ou de contraintes techniques.

Minecraft

Minecraft est un jeu de type « bac à sable » : le joueur est plongé dans des paysages entièrement composés

de cubes représentant des éléments naturels (sable, terre, arbres, rivières). On peut les récolter (*mine*), les transformer (*craft*) pour fabriquer des matériaux, des outils ou des systèmes automatisés. Des animaux et des créatures sont aussi présents : ils jouent un rôle important quand on choisit de jouer en mode survie (on part les poches vides avec la faim en ligne de mire) **1**. On peut y jouer tout seul ou à plusieurs : l'aspect collaboratif est très important. Il est facile à prendre en main et peu gourmand en ressources pour un PC.

Minecraft a été développé en 2009 par la société Mojang, rachetée par Microsoft en 2014.

Certaines caractéristiques expliquent son succès commercial (c'est le jeu vidéo le plus vendu de tous les temps) et son utilisation dans l'éducation [5] :

- c'est avant tout un outil de création ;
- il n'est pas directif et « fait confiance » à l'intelligence du joueur. On peut d'ailleurs le qualifier de « jouet » vidéo. Tel un ballon, on peut en faire ce que l'on veut !

- il est social et attractif, car on peut jouer avec ses amis ;

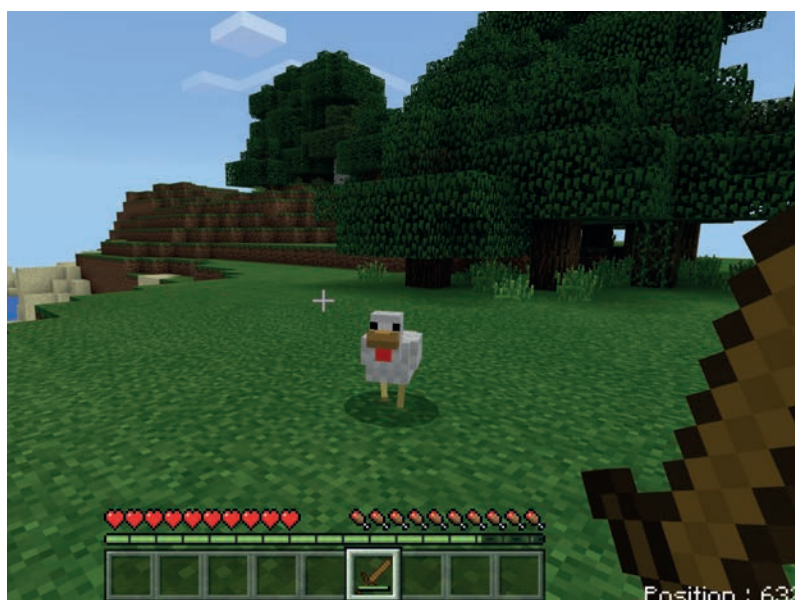
- il est ouvert et modifiable, d'où la prolifération de *mods* (extensions) permettant de le personnaliser.

De nombreux travaux de recherche concluent d'ailleurs au « réel intérêt pédagogique de la pratique encadrée du jeu vidéo Minecraft en contexte scolaire » [6].

Les versions grand public (utilisables pour l'éducation)

Il existe de nombreuses versions de Minecraft :

- Minecraft PC (Windows, Mac, Linux) [7] est la version historique du jeu. Développée en Java, elle n'est pas la plus aboutie en termes de performances graphiques, mais c'est la plus ouverte (hors Minetest). Elle permet de jouer en local ou à plusieurs. En se connectant à un serveur distant, plusieurs milliers de joueurs peuvent se retrouver dans un même monde. Elle compte la communauté de joueurs la plus active et permet d'accéder (gratuitement) à de nombreuses personnalisations : aspect du jeu ou fonctionnalités à travers des *mods* (Industrial Craft permet de créer des éoliennes ou des centrales nucléaires... et ce n'est qu'un exemple parmi des centaines !). Son coût est de 23,95 €/compte ;



1 Minecraft en mode survie

- Minecraft PE (Pocket Edition) est la version portable du jeu pour les smartphones et les tablettes sous iOS, Android et Windows Phone. Développée en C++, elle est plus performante que la version PC. La personnalisation est très limitée (pas de *mod*) et payante. L'accès à des serveurs distants est aussi payant par abonnement. Il n'y a pas de compatibilité avec la version PC. Son coût est de 7 à 8 €/compte (hors personnalisation) ;

- Minecraft Windows 10 est identique à la version Minecraft PE mais pour PC. Il permet d'utiliser des lunettes de réalité augmentée (Hololens) ou un casque de réalité virtuelle (Oculus Rift, Gear VR). Son coût est de 23,95 €/compte et gratuit pour les possesseurs de la version PC (hors personnalisation, voir ci-dessus) ;

- Minecraft console est la version pour Playstation, Xbox, Wii U ;

- Minetest [8] est un jeu fortement inspiré de Minecraft. C'est une version libre, *open source*, gratuite, développée en C++ (plus performant que Minecraft PC) et très personnalisable à l'aide de *mods*. On peut créer son propre serveur en ligne de commande et l'ouvrir à l'extérieur pour permettre à d'autres joueurs de nous rejoindre ;

La version éducation

Minecraft: Education Edition [9] est une version basée sur la version Windows 10 avec des fonctionnalités spécifiques (lancement et contrôle aisé d'un serveur local, blocs spécifiques pour protéger des zones, interdire le passage aux élèves, personnages non joueurs, programmation de robots virtuels avec Scratch, etc.). Elle est très simple à prendre en main, peu personnalisable. Elle est disponible sur PC sous Windows 10, tablettes Windows et Ipad. Son coût est de 4,21 €/utilisateur par an (avec nécessité de créer un compte Office 365 éducation).

Quelques exemples d'utilisation en technologie

La disponibilité des matériaux : la planète inconnue

Cette séquence a été conçue en 2014 pour des élèves de cinquième. Elle permettait d'aborder plus spécifiquement deux compétences du programme :

- 1) identifier l'origine des matières premières et leur disponibilité ;
- 2) associer le matériau de l'objet technique à la (ou aux) matière(s) première(s).

La première compétence était habituellement difficile à acquérir par les élèves ; je tenais en particulier à leur faire prendre conscience que la disponibilité des matières premières (bois, granit, schiste, etc.) avait une influence directe sur notre environnement bâti et sur l'histoire de l'architecture. Quand on en a conscience, on se rend compte que nos bâtiments et leurs murs reflètent notamment la richesse du sous-sol local.

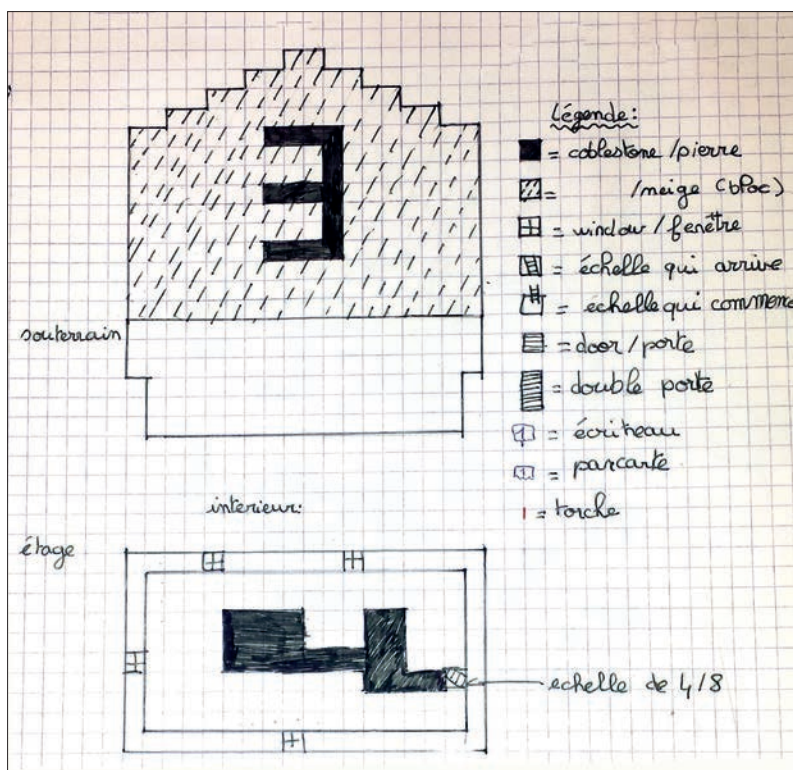
La version de Minecraft utilisée pour cette séquence est l'ancienne version éducation, MinecraftEdu, commercialisée jusqu'en avril 2016 par TeacherGaming [10]. La carte de la séquence est en cours d'adaptation pour la version actuelle Minecraft: Education Edition [11].

Le scénario proposé était le suivant. Les élèves arrivent dans un monde composé de cinq paysages et climats différents, ils sont affectés par quatre (deux binômes) à l'un d'entre eux. Ils doivent, en un temps limité : récolter des échantillons de matières premières, trouver les possibilités de transformation (par exemple, cuire le sable permet d'obtenir du verre), dessiner en groupe les plans d'un bâtiment pour les exposer et le construire.

Le temps consacré était de 1 h 30 pour l'exploration, 4 h 30 pour l'organisation et les plans, puis 4 heures pour la construction dans Minecraft.

Bilan

Le projet de départ (la disponibilité des matériaux) a pris au fur et à mesure une autre dimension et est devenu plus riche que prévu en termes de



2 Plan de construction (production d'élève)

compétences abordées : fonctions et solutions techniques (circulation, éclairage, scénographie), schémas, passage 2D-3D.

La réalisation des plans en équipe 2 avant la construction a permis aux élèves de surmonter leurs difficultés pour représenter un objet en 2D et leur a démontré qu'ils répondaient à un vrai besoin. D'une part, chaque vue était réalisée par un élève différent, d'où la nécessité de se coordonner lors du dessin. D'autre part, travaillant en équipe sur le même bâtiment, il était indispensable de partir de plans communs et d'organiser régulièrement des « réunions de chantier » pour se mettre d'accord.

Le temps limité de construction mettait aussi les équipes « sous tension », ce qui les a obligés à se répartir les tâches (récolte et transformation des matériaux, réalisation des différentes parties du bâtiment) et de trouver des solutions optimales... en utilisant des outils mathématiques.

Ainsi, certaines équipes ont eu la malchance d'être affectées à une zone désertique (sable et grès). L'une d'entre elle a eu l'idée de construire une pyramide en verre (qu'on obtient en faisant fondre du sable). Les élèves se sont alors demandé : « Combien de blocs de verre devons-nous fabriquer pour notre pyramide ? Nous ne devons pas perdre de temps ! » Ils ont donc dû faire appel au calcul de volume pour répondre à un besoin réel.

Tous les élèves ne connaissaient pas Minecraft (mais 50 à 60 % d'entre eux y avaient déjà joué). Les



3 Bâtiment avec éclairage zénithal

élèves les moins aguerris étaient parfois inquiets, pensant ne pas réussir à suivre les autres. Une séance d'initiation au jeu a donc été nécessaire, je me suis d'ailleurs appuyé sur des élèves experts pour aider et conseiller leurs camarades. Les groupes étaient ensuite équilibrés avec une répartition équilibrée des élèves expérimentés (on peut leur attribuer un rôle particulier au sein de leur équipe). J'ai eu cependant le cas d'un élève expérimenté qui ne pouvait s'empêcher de faire à la place des autres, ça ne marche donc pas à tous les coups.

Finalement, les élèves ont découvert que jouer à Minecraft à la maison, ce n'est pas la même chose qu'utiliser Minecraft en classe : il y a des consignes et des objectifs fixés par l'enseignant.

Un certain niveau d'excitation est palpable durant les premières séances. Certains élèves ont tendance à tester les limites. Heureusement, la version éducative de Minecraft permet de verrouiller le jeu, permettant ainsi de bloquer ce type de comportement. Ils sont généralement peu nombreux et révèlent surtout le besoin chez certains élèves de tester s'ils sont toujours dans l'espace scolaire ou dans un espace « sans règles ». C'est l'occasion d'une discussion/débat dans la classe sur les règles de vie dans le monde physique et numérique (dont les réseaux sociaux). Ce phénomène s'estompe rapidement au bout de deux ou trois séances et l'ambiance devient plus calme.

Chaque groupe a vécu une expérience différente en trouvant ses propres solutions. En comparant les bâtiments réalisés dans les différents paysages, l'impact des ressources disponibles sur les choix de construction est devenu évident pour tout le monde 3.

L'aspect visuel obtenu est moins abouti qu'avec des modeleurs 3D comme Google Sketchup, car l'unité de base est le cube. Ça ne pose aucun problème aux élèves (sauf quand ils doivent dessiner un disque ou une sphère avec des cubes, ça demande un peu

Jouer à Minecraft à la maison n'est pas la même chose qu'utiliser Minecraft en classe

Minecraft à la carte

L'Institut géographique national propose depuis 2016 un nouveau service permettant à tout un chacun de télécharger gratuitement une carte Minecraft à l'échelle de n'importe quel lieu en France. Cette carte de 5 km × 5 km prend en compte à l'échelle : la topographie du paysage (relief, éléments naturels), les rues, les routes, les bâtiments (très simplifiés mais aux bonnes dimensions) ainsi que d'autres éléments comme... les cimetières ! Ce service est accessible sur : <https://minecraft.ign.fr/>.



Carte Minecraft du Mont-Saint-Michel générée automatiquement par l'IGN

d'explications), mais c'est largement compensé par la dimension collaborative du jeu et la richesse des interactions qui en découle.

L'EPI « Construction de notre ville au Moyen Âge »

La version de Minecraft utilisée pour cet EPI (regroupant technologie, histoire-géographie et mathématiques) est Minecraft PC avec 14 comptes (un par poste). Un serveur en ligne [12] permet de se connecter depuis la maison avec différents *plug-in* afin de protéger la carte Minecraft.

Après avoir utilisé à nouveau Minecraft pour construire trois bâtiments de notre ville (collège, église, château médiéval) [13], nous avons mis en œuvre ce projet en février 2017.

Dans le cadre d'un partenariat signé avec le service patrimoine de Fougères, le projet consiste, pour les élèves de cinquième, à reproduire la ville dans son aspect de 1450. Ils se basent pour cela sur des documents historiques et des conseils apportés par les animateurs du patrimoine et ont accès gratuitement à deux visites commentées. Une carte Minecraft reprenant la topographie de la ville au Moyen Âge à l'échelle a été préparée grâce au concours de l'IGN (voir encadré « Minecraft à la carte »). Les recherches sont effectuées dans le cadre des cours de technologie et d'histoire-géographie. Les mathématiques permettent aux élèves d'utiliser des tableaux de proportionnalité pour évaluer les dimensions de certains bâtiments. Les

constructions (un bâtiment pour 4-5 élèves) sont effectuées en technologie avec le soutien d'une association spécialisée [14]. En fin de projet, les élèves présentent leurs réalisations à l'oral. Ils participent aussi à différents événements pour présenter leur travail : festival médiéval de la ville, journées du patrimoine.

Le temps consacré (technologie) a été de 4 h 30 pour les recherches, 7 heures pour la construction et 2 heures pour la présentation.

Bilan

Les compétences abordées sont ici aussi nombreuses [15]. Cette activité a permis aux élèves de porter un autre regard sur leur environnement, de mieux comprendre comment un paysage urbain évolue au fil du temps et de retrouver des traces du passé un peu oubliées. Ainsi, nous pensions certains éléments, comme les quatre portes de l'enceinte médiévale, complètement disparus, mais, nouvellement conscients de leur emplacement, nous avons pu repérer des parties encore existantes et leur redonner vie grâce à nos reproductions 3D **4** **5**.

Des textes sur la vie quotidienne au Moyen Âge ont été rédigés en histoire-géographie et insérés dans le jeu à travers des livres disséminés dans différents lieux. La carte peut donc être aussi utilisée sous forme de jeu de piste par d'autres élèves.

Le nombre d'élèves impliqués (plus d'une centaine par groupe de 4-5) a permis d'aboutir à un résultat intéressant dès la première année. Un élément permettant de gagner du temps consiste aussi à apprendre aux élèves à repérer les éléments répétitifs d'une construction qui peuvent ensuite être copiés/collés avec Minecraft.

Certains se sont plus impliqués que d'autres en venant construire sur le serveur après les cours et ont progressivement pris le rôle de modérateurs pour accueillir et accompagner les nouveaux venus.

Des élèves en difficulté ont aussi retrouvé une motivation pour l'école (messages reçus de la part de parents) et ont fait partie des plus volontaires pour revenir le week-end présenter leurs réalisations dans le cadre d'un festival médiéval auquel ils n'auraient pas participé d'eux-mêmes.

Un projet de ce type est une expérience proche d'un voyage scolaire : les élèves sont en immersion dans un autre monde dans lequel ils vivent des expériences qui les marquent et laissent des souvenirs sur lesquels l'enseignant peut s'appuyer. Ainsi, les élèves développent une connaissance intime d'un bâtiment, d'une construction, qui laisse des traces et une estime de soi positive (« C'est MA tour ! »).

Enfin, Minecraft s'est révélé un moyen extraordinaire de faire collaborer les élèves. En tant qu'enseignant, j'ai pris un grand plaisir à écouter leurs conversations animées pour résoudre des problèmes,



4 Une rue médiévale de Fougères



5 L'entrée du château de Fougères retrouve son aspect de 1450

prendre des décisions et se coordonner dans le cadre d'une activité qui faisait sens pour eux.

Des perspectives à exploiter

L'impression 3D

Il est possible d'exporter des éléments construits avec Minecraft (pas nécessairement des bâtiments) en fichier « stl » du logiciel Mineways [16] ou à l'aide du serveur dédié www.printcraft.org/.

Un jeu dans le jeu

Comme indiqué précédemment, on peut, une fois que l'on a terminé une construction, y insérer des livres, des panneaux et même des personnages virtuels (personnage non joueur ou PNJ) avec un dialogue. Cela permet de créer une aventure, un jeu d'énigmes ou... de tourner un film. En effet, étant donné que l'on peut choisir les costumes des personnages et créer ses décors, il ne reste plus qu'à filmer et doubler la vidéo pour obtenir un film d'animation (aussi appelé *machinima*). La Creative Community [17] est d'ailleurs spécialisée dans ce domaine et

diffuse une série de science-fiction tournée avec Minecraft sur sa chaîne. Elle anime aussi des ateliers dans les établissements scolaires.

Un moteur à EPI

Minecraft est utilisé dans pratiquement toutes les disciplines. Quelques exemples : simulation du système de circulation sanguine en SVT, reproduction de villes antiques en latin, résolution de problèmes en mathématiques, jeu de piste en langues... Il a donc toute sa place dans le cadre de projets pluridisciplinaires.

Un monde de mods

On a vu que Minecraft PC pouvait être personnalisé grâce à des *mods* que l'on peut télécharger gratuitement. Certains d'entre eux peuvent avoir un intérêt en technologie et en STI2D.

Electrical Age **6** permet d'avoir à sa disposition des blocs complémentaires : câbles, condensateurs, résistances, capteurs, batteries, panneaux solaires, éoliennes, générateurs, turbines à gaz, machines, oscilloscopes, etc. Attention ! Une inversion de polarité ou une erreur de voltage peut s'avérer... explosive !

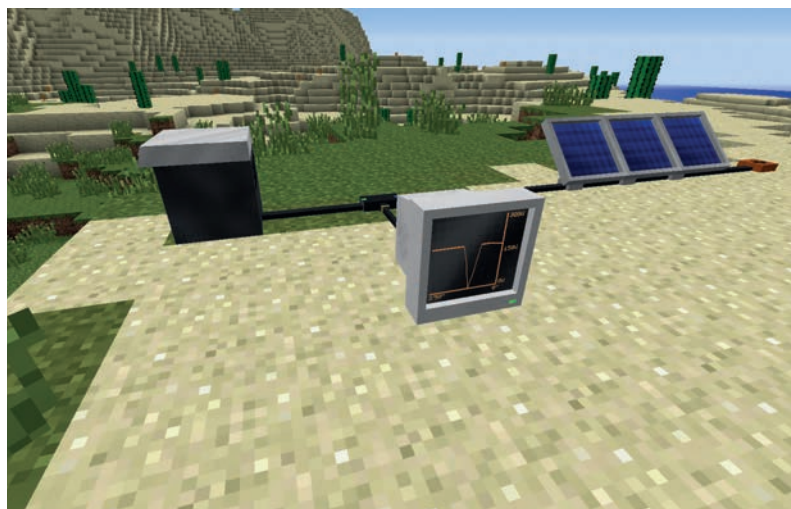
Industrial Craft est un *mod* plus complet mais plus technique. Par exemple, il prend en compte les problèmes de perte de charge des câbles ou les problèmes d'isolation. Il donne aussi la possibilité de construire une centrale nucléaire ! Les unités utilisées ne sont pas le volt ou l'ampère, mais un système interne qui peut prêter à confusion. Les panneaux solaires ou les éoliennes ont un aspect moins réaliste qu'avec *Electrical Age* (où on entend même le bruit des pales !).

Computercraft permet d'utiliser des ordinateurs et des robots dans le jeu et de les programmer (langage LUA).

La version Minecraft : Education Edition propose aussi un module complémentaire (gratuit) pour apprendre à programmer : *Code Builder* **7**. Elle permet de modifier le comportement du jeu et de programmer un robot (appelé *Agent*) avec trois langages possibles : Makecode (Microsoft), Scratch et Tynker.

Kerbal Space Program

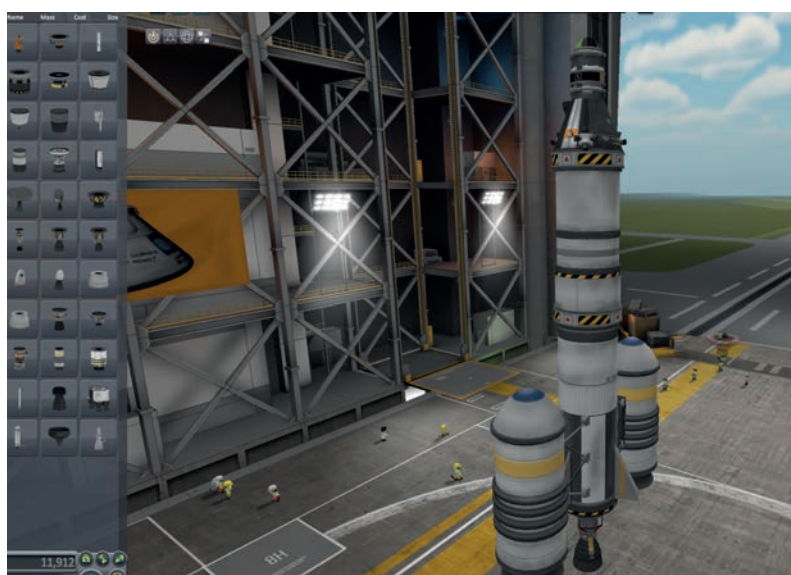
Kerbal Space Program [18] (KSP) est un jeu de simulation de construction aérospatiale et de vol à la fois amusant et très réaliste du point de vue des modèles mathématiques et mécaniques utilisés. L'utilisateur peut jouer en mode « bac-à-sable » (il a accès à tous les composants) ou « carrière » (il doit accumuler les succès pour acheter de nouveaux composants). Il peut alors concevoir des fusées **8** et des avions, puis les tester pour, pourquoi pas, tenter de conquérir le système solaire (la maîtrise du vol orbital est



6 *Electrical age* : trois panneaux solaires alimentent un four. Le signal est visualisé par un oscilloscope



7 *Code Builder* pour Minecraft : Education Edition. Le robot ou agent est programmé avec Scratch via la fenêtre du navigateur



8 Kerbal Space Program : construction d'une fusée dans le bâtiment d'assemblage de véhicules

conseillée !). La plupart du temps, les fusées ne se comportent pas comme prévu (manque de stabilité), explosent en plein vol ou tombent en panne de carburant. Le joueur doit alors retourner à la table à dessin et résoudre les problèmes qu'il a rencontrés. La réussite d'une première mise sur orbite est un moment très émouvant...

KSP est édité depuis 2011 par Squad. La communauté de joueurs est importante et de nombreux *mods* permettent de personnaliser le jeu (aspect, mécanique, réalisme). En 2014, la Nasa s'est rapprochée des développeurs et a même fourni des éléments de fusées pour les joueurs. Dans le futur, des ingénieurs qui travailleront à la conquête de Mars pourront peut-être dire qu'ils se sont intéressés à l'exploration spatiale grâce à Kerbal Space Program [19] ! KSP est disponible uniquement sur PC (Windows, Mac, Linux). La version commerciale du jeu est disponible pour 40 €/poste.

Une version éducation [20] a été développée par TeacherGaming pour 17 \$/poste. Elle comporte les fonctionnalités suivantes : vecteurs de force s'exerçant sur la fusée en temps réel, collecte de données, création de fonctions mathématiques et comparaison en temps réel, tutoriels, bibliothèque de missions.

Intérêt pour l'enseignement des sciences et de la technologie

Ce jeu peut paraître complexe de prime abord, étant donné les bases scientifiques sur lesquelles il repose. On pourrait ainsi estimer qu'on ne peut pas le mettre entre les mains des plus jeunes. Or il a été utilisé en Finlande [21] par des élèves de 9 ans !

Deux approches s'affrontent : soit on estime qu'il faut maîtriser les aspects théoriques avant de les mettre en application dans le jeu (et là il faudrait clairement attendre les études supérieures), soit on part du principe qu'en procédant par essais/erreurs les élèves vont essayer de résoudre des problèmes sans tout comprendre. Dans le deuxième cas, ça peut les motiver si ça reste amusant, la théorie répondra plus tard à des questions qu'ils se sont déjà posées.

Ces deux approches (déductif vs inductif) ne mettront certainement pas tout le monde d'accord. Pour ma part, je penche pour l'approche inductive, finalement assez proche du monde des *Makers* et des *FabLabs* : donner le goût pour les sciences et la technologie en essayant sans complexe d'inventer, de créer.

Un exemple d'utilisation en sciences et technologie (6^e)

Après avoir imaginé une fusée avec ses différents éléments sur papier, les élèves découvrent en vidéo [22] le début de la conquête spatiale avec les fusées V2.

Ils utilisent ensuite KSP pour concevoir une fusée et faire en sorte qu'elle aille le plus loin et le plus haut possible. Ils ont droit à plusieurs essais. Ils notent à



9 Garder toujours un œil sur l'altimètre pour les différentes phases de vol

chaque fois les données de vitesse et d'altitude. Ils doivent ensuite dessiner la dernière version réalisée en indiquant le nom des composants (français/anglais) et leurs fonctions.

Lors de la séance suivante, à l'aide d'une fiche guide et d'une fusée déjà assemblée, ils tentent de mettre le dernier étage sur orbite. En « conclusion », ils réalisent une frise sur la conquête spatiale.

Les compétences abordées sont les fonctions et solutions techniques, l'énergie (le stockage, la transformation), l'évolution des objets.

Organisation des séances :

- séquence 1 : imaginer une fusée, découverte des fusées V2 (1 heure) ;
- séquence 2 : concevoir et tester une fusée avec KSP (3 heures) ;
- séquence 3 : conquête spatiale et évaluation (2 heures).

Bilan

L'introduction à l'aérospatiale à travers KSP a permis de mettre les élèves en action avec une démarche par essais/erreurs. C'est d'ailleurs un des éléments les plus amusants du jeu (enclencher le parachute en même temps que les moteurs n'est pas une bonne idée, mais ça fait de jolies figures !). Ils doivent en particulier anticiper les différentes étapes du vol pour déclencher les actions au bon moment 9. Rapidement, ils échangent entre eux leurs astuces ; les élèves qui réussissent sont mis en valeur.

KSP est donc un jeu vraiment puissant pour mettre les élèves en situation de résolution de problèmes. Le créateur du jeu, Felipe Falanghe, le résume d'ailleurs ainsi : « [Notre jeu] consiste à voir ses

créations exploser et d'essayer de trouver pourquoi. » C'est une approche que l'on peut qualifier de systémique. Pourquoi ma fusée se met-elle à tourner ? Parce que les réservoirs se vident et donc que le centre de masse se déplace. Pourquoi ne va-t-elle pas assez haut ? Parce qu'il n'y a pas assez de carburant. Pourquoi est-elle trop lente ? Parce qu'elle est trop lourde, car il y a trop de carburant...

Le jeu demande cependant un temps non négligeable pour être pris en main, d'où la nécessité de guider les élèves si l'on veut leur faire réussir une mise sur orbite. Cela peut en décourager certains, tandis qu'une partie d'entre eux ont été passionnés par l'activité (pas nécessairement ceux qui sont en réussite) et vont plus loin en téléchargeant la démonstration gratuite pour continuer à la maison. Le potentiel de Kerbal Space Program mériterait qu'il trouve sa place en cours de sciences au lycée. En collège, dans le cadre d'un travail pluridisciplinaire, il pourrait très bien s'intégrer à un projet de fusée à eau.

Conclusion

J'espère avoir donné une vision concrète des possibilités pédagogiques offertes par des jeux vidéo. Sans être la panacée, ils peuvent largement enrichir nos pratiques pour faire progresser nos élèves et développer leurs compétences à travers des expériences où la dimension plaisir retrouve enfin sa place. Il n'est pas nécessaire d'être un grand joueur soi-même pour se lancer : il suffit de faire confiance aux élèves et de ne pas hésiter à s'appuyer sur eux. Le temps consacré réellement en classe au jeu reste limité comme je l'ai indiqué : la motivation, elle, est présente sur toute la durée du projet ! Du côté de l'enseignant, la préparation de ses cours implique de découvrir (pas de maîtriser) les jeux qu'il propose : le temps qu'il souhaite y consacrer est proportionnel au plaisir qu'il peut y prendre. ■

Microsoft Educator Community

La communauté Microsoft Educator Community rassemble des enseignants innovants (appelés MIE - Microsoft Innovative Educators) intéressés par l'usage du numérique dans leurs pratiques pédagogiques. Ce programme exclusif permet à des enseignants du monde entier de partager leurs idées, leurs expériences, leurs projets, et de contribuer à promouvoir l'innovation dans l'enseignement et l'apprentissage.

Le site education.microsoft.com regroupe des cours, des vidéos, des témoignages de professeurs ainsi que des infographies et d'autres ressources. Vous y trouverez notamment une multitude de contenus sur Minecraft : Education Edition !

Rejoignez la communauté sur : <https://aka.ms/professeurinnovant> !

Références

- [1] J. Alvarez, D. Djaouti, O. Rampnoux, *Apprendre avec les serious games ?*, Canopé Éditions, 2016, p. 38-41.
- [2] Des étudiants ont conçu une version de Minecraft permettant de former à l'utilisation d'un ERP (*Enterprise Resource Planning*) en entreprise. P. Lépinard, « Sicraft, une plateforme de *serious gaming* pour les enseignements aux systèmes d'information », Inforsid, 2016 [En ligne]. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01345541>
- [3] Voir le Serious Escape Game Xperience Box : www.ludoscience.com/FR/blog/1156-Xperience-Box-un-Serious-Escape-Game.html
- [4] S. Dumoulin, « Année record pour le marché du jeu vidéo en France », LesEchos.fr, 2017 [En ligne]. Disponible sur : https://www.lesechos.fr/02/02/2017/lesechos.fr/0211762080197_annee-record-pour-le-marche-du-jeu-video-en-france.htm#qliZEGBqgSJRWcA.99
- [5] S. Dikkers, *Teacher Craft: how teachers learn to use Minecraft in their classrooms*, ETC Press, 2015, p. 24 [En ligne]. Disponible sur : <http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=etcpress>
- [6] T. Karsenti, J. Bugmann, « Transformer l'éducation avec Minecraft ? Résultats d'une recherche menée auprès de 118 élèves du primaire », Montréal, CRIFPE, 2017 [En ligne]. Disponible sur : www.karsenti.ca/minecraft/index.html
- [7] Voir sur : <https://minecraft.net/fr-fr/>
- [8] Voir sur : <https://framinetest.org/>
- [9] Voir sur : <https://education.minecraft.net/>
- [10] Voir sur : <http://www.teachergaming.com/>
- [11] Voir sur : <https://education.minecraft.net/>
- [12] Nous avons choisi une solution d'hébergement de serveur Minecraft par abonnement chez omgserv.com pour 5 €/mois (*plug-in* gratuits).
- [13] Voir description détaillée de ces projets (dont vidéo) et notamment une comparaison avec l'utilisation de SketchUp : <http://budwhite72.legtux.org/?p=1057>
- [14] La team Lyrah apporte des conseils artistiques et est spécialisée dans la reproduction de bâtiments historiques avec Minecraft (exposition au Centre Pompidou) en particulier de style médiéval. Voir sur : <https://teamilyrah.com/>
- [15] Pour l'éventail des possibilités, voir : <http://budwhite72.legtux.org/?p=1057>
- [16] Voir sur : www.realtimerendering.com/erich/minecraft/public/mineways/index.html
- [17] Voir le site officiel de la Creative Community sur : <https://creativecommunity.fr/>
- [18] Voir sur : <https://kerbalspaceprogram.com/en/>
- [19] Voir sur : <https://www.theguardian.com/technology/2014/may/22/kerbal-space-program-why-nasa-minecraft>
- [20] Voir sur : <https://store.teachergaming.com/games/10-kerbaledu.html>
- [21] B. Garcin, « Kerbal Space Program, le jeu vidéo qui permet d'apprendre ses cours de physique », lemonde.fr, 2014 [En ligne]. Disponible sur : www.lemonde.fr/pixels/article/2014/07/08/kerbal-space-program-le-jeu-video-qui-permet-d-apprendre-ses-cours-de-physique_4450674_4408996.html
- [22] « À la conquête de l'Espace, 1944-1949, des missiles aux fusées », BBC, 2005 [En ligne]. Disponible sur : www.dailymotion.com/video/xkemkv