



HAL
open science

Situation-problème didactique à base de wargames : le cas de l'enseignement de la gestion de projet de systèmes d'information en École Universitaire de Management

Philippe Lépinard

► To cite this version:

Philippe Lépinard. Situation-problème didactique à base de wargames : le cas de l'enseignement de la gestion de projet de systèmes d'information en École Universitaire de Management. 25ème Conférence de l'Association Information & Management, Jun 2020, En ligne, France. hal-02732843

HAL Id: hal-02732843

<https://hal.science/hal-02732843>

Submitted on 2 Jun 2020

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.



Situation-problème didactique à base de *wargames* : le cas de l'enseignement de la gestion de projet de systèmes d'information en École Universitaire de Management

Philippe Lépinard

*Université-Paris-Est, IRG (EA 2354), UPEC-UPEM, F-94000, Créteil, France

Article accepté

Résumé :

« *La gestion de projet SI est difficile : développer, à partir de technologies complexes et évolutives, des systèmes d'information qui sauront atteindre leurs objectifs, satisfaire leurs utilisateurs, être performants et faciles à maintenir, tout en respectant les échéances et les coûts, constitue un défi redoutable pour les gestionnaires de projet* » (Reix et al., 2011). Pour l'enseignant-e qui a la charge de délivrer un cours de gestion de projet de systèmes d'information (SI), le défi est au moins équivalent... En effet, comment préparer des étudiant-e-s à cette complexité sans les submerger de notions théoriques et technologiques ? Comment leur donner un bagage suffisant pour s'intégrer correctement à de futures équipes projets (même simplement en tant qu'utilisateur d'un outil de gestion) sans miser uniquement sur des dispositifs pédagogiques à forte autonomie avec le risque d'une surcharge cognitive ou de manques importants dans l'acquisition de connaissances ?

Notre communication souhaite apporter des éléments de réponses à ces questions. Plus particulièrement, nous souhaitons traiter la problématique suivante : quel dispositif pédagogique peut-on imaginer pour permettre aux étudiant-e-s d'appréhender, dans un contexte universitaire, un projet complet de système d'information ? Pour se faire, nous avons imaginé la conception de notre cours comme une situation-problème didactique en s'appuyant sur des *wargames* sur table grand public et en organisant la classe selon une structuration classique de projet : maîtrise d'ouvrage (MOA), maîtrise d'œuvre (MOE) et assistance à maîtrise d'ouvrage (AMOA). Ce dispositif pédagogique expérientiel, en faisant écho à la numérisation des forces terrestres (NFT) française, permet ensuite une consolidation importante des acquis d'apprentissage grâce à une recontextualisation. Les résultats du questionnaire qualitatif sont très encourageants avec une satisfaction et un engagement remarquables de la part des étudiant-e-s. Les évaluations sommatives du cours sont également particulièrement positives avec une nette amélioration par rapport aux promotions précédentes

ayant suivi le même cours de manière plus transmissive. Toutefois, deux points restent à améliorer : la complexité des règles du jeu et un meilleur accompagnement de l'AMOA qui avait pour particularité de représenter des chercheurs en management des SI afin d'insuffler et d'opérationnaliser dans un projet à l'origine très technique des notions fondamentales gestionnaires comme l'appropriation des SI.

Mots clés :

Ludopédagogie, Gestion de projet de systèmes d'information, Wargame, Situation-problème didactique, EdUTeam.

1. Introduction

La littérature francophone en gestion de projet de systèmes d'information (SI) est morcelée. Il est extrêmement rare de trouver dans un unique livre académique ou professionnel le continuum complet d'un projet de transformation numérique incluant le pilotage de la dimension technique du projet soutenue par des apports scientifiques des sciences de gestion comme détaillés par exemple dans Walsh et al. (2018). Il est en effet aisé de trouver des ouvrages de référence qui se focalise principalement sur les étapes de production des applications logicielles du SI (Morley, 2016 ; Aubry, 2019) ou sur l'analyse des besoins (Constantinidis, 2018 ; Morley et al., 2017). En parallèle, les ouvrages généralistes sur le management des SI (Reix et al., 2011 ; Thevenot, 2011) écrits essentiellement pour les gestionnaires abordent une grande partie du continuum mais de manière trop succincte pour opérationnaliser les concepts. Enfin, certains auteurs traitent de domaines très précis comme les progiciels de gestion intégrés (Morley, 2016) ou les processus métiers (Morley et al., 2011).

Malheureusement, cette dispersion mène naturellement à une structuration semblable dans les enseignements : des cours très techniques de gestion de projet sur les méthodologies (notamment agiles) pour les élèves ingénieur·e·s et des cours très abstraits sur la conduite du changement dans un cadre de transformation numérique, au mieux accompagnés d'études de cas, pour les étudiant·e·s en sciences de gestion. Ces deux éléments sont pourtant intégralement liés dans le monde professionnel. L'évolution d'un SI nécessite systématiquement de piloter des changements organisationnels bien au-delà des mutations technologiques. Par conséquent, il manque à chaque groupe d'étudiant·e·s la moitié des concepts permettant de comprendre ce qu'est un projet de SI dans toute sa complexité.

Notre communication souhaite rendre compte d'une expérimentation couvrant, au sein d'un unique cours, l'ensemble des étapes d'un projet de SI afin de répondre à la problématique suivante : quel dispositif pédagogique peut-on imaginer pour permettre aux étudiant·e·s d'appréhender, dans un contexte universitaire, un projet complet de système d'information ? Dans une première partie nous abordons la notion de situation-problème didactique et définissons le *wargame* dans le cadre de son intégration pédagogique au sein des sciences de gestion. Le deuxième temps détaille la structuration du cours ainsi que les acquis d'apprentissage visés. Enfin, la dernière partie présente les résultats du questionnaire soumis aux participant·e·s puis les limites et perspectives d'amélioration que nous avons pu identifier.

2. Éléments théoriques et de contexte

2.1 Situation-problème didactique

Notre communication rentre dans le cadre du projet scientifique et pédagogique EdUTeam¹ du groupe thématique de recherche MACCA Management². Il contribue au développement de la ludopédagogie dans les enseignements de gestion. Plus précisément, nous nous intéressons ici au sous-projet EdUTeam *Wargames* qui vise à étudier les possibilités pédagogiques des *wargames* sur table grand public comme catalyseurs de situations d'apprentissage flexibles et à la complexité maîtrisée. Une situation d'apprentissage est « *conçue par un enseignant dans le but de faire apprendre, en privilégiant des stratégies basées sur la logique de*

¹ <https://twitter.com/EdUTeamUPEC>.

² <http://maccamanagement.fr/>.

l'apprentissage, plutôt que sur des stratégies basées sur la logique de l'enseignement ou sur la logique du contenu » (Raynal & Rieunier, 2012, p.75). Nous ne nous inscrivons pas dans le cadre de la pédagogie par projet mais plutôt sous la forme d'une étude de cas dynamique, malléable et accompagnée. Il ne s'agit pas non plus d'une pédagogie de la découverte mais bien d'une pédagogie explicite et guidée afin de stimuler en permanence les étudiant·e·s : les connaissances théoriques sont cadrées mais ne sont présentées que succinctement en début de cours. Leur opérationnalisation est bien à la charge des équipes afin de découvrir par elles-mêmes les atouts et contraintes de tel ou tel modèle ou de telle ou telle notion théorique. Cette autonomie nous amène à définir une situation d'apprentissage bien particulière : la situation-problème didactique.

Selon Roegiers (2007, p.15), une situation-problème « *désigne un ensemble contextualisé d'informations à articuler, par une personne ou un groupe de personnes, en vue d'exécuter une tâche déterminée, dont l'issue n'est pas évidente a priori* ». Elle est constituée de deux éléments : la situation (le sujet, un contexte) et le problème (un obstacle, une tâche à accomplir, etc.). L'auteur ajoute ensuite le qualificatif « didactique » et parle de situations-problèmes didactiques comme des situations que « *l'enseignant organise pour l'ensemble d'un groupe-classe, dans le contexte d'un nouvel apprentissage : nouveau(x) savoir(s), nouveau(x), savoir-faire, etc.* » (Roegiers, 2007, p.37). Cette logique correspond parfaitement à notre objectif car, contrairement aux situations d'intégration qui ont pour « *but essentiel d'intégrer des ressources acquises par ailleurs* » (Lemenu & Heinen, 2015, p.99), une situation-problème didactique est bien une situation initiale et guidée d'apprentissage : « *Les défis lancés aux élèves, les jeux, les projets, et de façon générale l'ensemble des activités conçues pour faire apprendre de façon motivante, entrent dans cette catégorie. Ce peut être aussi une situation-problème ouverte, et proposée à titre exploratoire (poser des questions à propos de, émettre des hypothèses à propos de...), destinée à préparer un travail ultérieur* » (Roegiers, 2007, p.37).

Pour autant, ces situations sont relativement proches de situations professionnelles de référence. Elles évitent simplement une surcharge cognitive insurmontable pour les apprenant·e·s induite par un manque de compétences permettant d'appréhender au mieux une situation d'intégration complexe. S'il faut en effet proposer aux apprenant·e·s un certain challenge pour les stimuler, il est nécessaire de rester dans leur zone proximale de développement afin de ne pas impacter négativement leur métacognition. Ce concept de situation-problème didactique nous paraît dès lors pertinent dans le cadre d'un cours de gestion de projet de SI qui nécessite d'aborder un large panel de concepts théoriques, dont certains peuvent déjà avoir été vus en fonction des différents parcours académiques des étudiant·e·s.

2.2 Wargame

Au-delà de la dimension théorique du concept de situation-problème didactique, et afin de donner du sens au projet SI, nous avons décidé de nous appuyer sur un contexte militaire de transformation numérique grâce à un artefact bien particulier : le *wargame* sur table. Nous n'allons pas ici aborder l'historique et les différents types de *wargames* car de nombreux ouvrages, articles et médias sont disponibles à ce propos, notamment un article récent de Gorla & Hardy (2019) et la retranscription d'une communication en conférence d'un des représentants scientifiques les plus connus dans le domaine du *wargaming* : Peter Perla. À cette occasion, Perla (2018, 15'48'') définit le *wargame* comme « *a dynamic representation of conflict or competition in a synthetic environment, in which people make decisions and respond to the consequences of those decisions* ». En première approche, beaucoup d'activités

pédagogiques pourraient bien être des *wargames* ! Néanmoins, Perla, en présentant ensuite une typologie chronologique des *wargames*, les circonscrit bien comme des représentations classiques de simulations militaires, numériques ou non.

Lors d'un premier travail expérimental d'intégration de *wargames* dans un cours d'introduction au management, nous avons défini ce type de simulation comme « *un artefact catalyseur permettant de créer des situations managériales réalistes grâce à un système de règles, des scénarios et du matériel (pions, cartes, figurines, etc.) et représentant un environnement historique ou fictif de confrontation armée. Il met en opposition, généralement de manière asymétrique, plusieurs équipes : soit une équipe d'étudiant·e·s contre une équipe d'antagonistes gérée par un maître du jeu soit directement plusieurs équipes entre elles* » (Lépinard, 2019, p.3). Dans le cadre de cette communication, nous verrons que la partie agonale ne représente qu'une demi-journée. Elle permet simplement de donner du sens aux activités du projet et de tester les SI conçus tout le long du cours. De plus notre définition initiale s'avère trop restreinte face aux possibilités proposées par les *wargames*. En effet, certains d'entre eux intègrent des aspects non militaires dans les scénarios. De plus, et au-delà des oppositions armées, nous assistons finalement plus à une opposition de volontés, de stratégies, d'idées, etc. Par conséquent, notre définition doit évoluer pour refléter ces caractéristiques. Un *wargame* est alors un artefact catalyseur permettant de créer des situations managériales réalistes grâce à un système de règles, des scénarios et du matériel (pions, cartes, figurines, etc.) et représentant un environnement historique ou fictif mettant en opposition, généralement de manière asymétrique, plusieurs équipes : soit une équipe d'étudiant·e·s contre une équipe d'antagonistes gérée par un maître du jeu soit directement plusieurs équipes entre elles.

La mise en œuvre de *wargames* sur table dans des enseignements de sciences de gestion est particulièrement intéressante pour de multiples raisons que nous pouvons classer en deux catégories : les raisons pédagogiques et les raisons logistiques. Concernant la pédagogie, l'intérêt principal est la décontextualisation³ des environnements. En effet, le fait de proposer aux étudiant·e·s des univers originaux limite la reproduction des routines cognitives et organisationnelles et autorise donc un lâcher-prise plus important avec, au final, une créativité libérée. Elle rebat également les cartes du *leadership* au sein de la classe et permet à des étudiant·e·s moins extraverti·e·s de s'investir dans l'activité sans crainte de la pression parfois instaurée dans le groupe. L'autre intérêt pédagogique est la transparence du jeu. Contrairement à un jeu vidéo (*wargames* ou *business game*), l'ensemble des règles est accessible et aucune intelligence artificielle n'est présente. Par conséquent, les résultats des décisions prises par les équipes sur la base des règles du jeu sont clairement apparents et compréhensibles. La responsabilité des décisions n'est pas à reporter à un calcul réalisé par une « boîte noire ». Enfin, la souplesse des *wargames* garantit à l'enseignant·e à la fois une conception de scénarios extrêmement précis en amont mais aussi une capacité de modification dynamique très simple. La notion théorique que vous avez prévue n'est pas mise en œuvre ? Il suffit d'ajouter un élément au jeu en temps réel pour réorienter le scénario afin d'atteindre l'objectif pédagogique initial. Concernant la logistique, la mise en œuvre de *wargames* est aisée : seule une salle de classe suffisamment grande est nécessaire. L'activité pédagogique ne dépend d'aucune technologie, ce qui permet d'ailleurs de supprimer tous les écrans perturbant l'attention. Le

³ La décontextualisation dont nous parlons ici ne fait pas référence aux activités d'enseignement-apprentissage décontextualisées (apports magistraux, recherche livresque, etc.) mais à la décontextualisation des environnements de réflexion.

coût de ces jeux est faible (quelques dizaines d'euros) et le matériel est largement réutilisable d'un cours à l'autre. Enfin, la diffusion de la méthodologie associée est extrêmement simple. L'entrée dans le domaine des *wargames* est ardue dans un cadre simulationniste mais, dans notre cas, la diffusion pédagogique ne pose aucune difficulté particulière.

Le *wargame* sur table de type *hex & counters* (Cf. Figure 1) que nous avons utilisé est *Heroes Against the Red Star*⁴ de la société américaine Lock'n Load Publishing. Il fait partie de la série Lock'n Load Tactical System, c'est-à-dire qu'il se situe aux plus bas échelons de la hiérarchie militaire (un pion représente un groupe de combat d'une dizaine de soldats, une arme de soutien ou un véhicule). Notre choix est dû notamment à la simplicité (relative) de ses règles, à sa dimension interarmes (regroupement de multiples spécialités au sein d'un même commandement) et au niveau technologique des unités militaires qui correspond globalement à une armée moderne n'ayant pas entamé sa transformation numérique. Dans ce contexte, nous pouvons faire un parallèle avec un cas particulièrement saillant : la numérisation des forces terrestres (NFT). Il s'agit de la transformation numérique des unités combattantes de l'armée de Terre française. Débutée dans les années 90 dans un contexte extrêmement technodéterministe, elle est particulièrement bien documentée et en cours de finalisation avec la mise en œuvre de l'infovalorisation (Lépinard, 2013 ; Duchemin et al., 2017). À noter que le contexte militaire réel n'est donné que lors de la dernière journée de débriefing.



Figure 1. Cartes, pions, règles, etc. Les étudiant·e·s des maîtrises d'ouvrage font connaissance avec le *wargame* et l'environnement uchronique qu'il simule (début d'une 3^{ème} guerre mondiale en 1985).

3. Organisation du cours

L'intitulé du cours est « Gestion de projet de systèmes d'information ». D'un volume horaire de vingt-huit heures réparties en quatre journées, il s'est adressé à vingt-quatre étudiant·e·s du Master 2 Comptabilité, Contrôle, Audit (CCA) de l'IAE Gustave Eiffel de l'Université Paris-Est Créteil Val de Marne (UPEC). Les séances se sont déroulées les 19, 20, 21 et 26 novembre 2019. Le *wargame* a été utilisé lors des trois premières journées ; la dernière étant dédiée au

⁴ <https://store.lnlpublishing.com/series/lock-n-load-tactical-series/heroes-against-the-red-star>.

débriefing général et à la consolidation des connaissances abordées de manière expérientielle. Les étudiant·e·s étaient réparties en deux équipes : les forces soviétiques du pacte de Varsovie en attaque et les forces françaises de l'OTAN en défense. Chaque équipe était elle-même scindée en trois groupes afin de représenter un contexte standard d'un projet de système d'information : la maîtrise d'œuvre (MOE), la maîtrise d'ouvrage (MOA) et l'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMOA). Ces trois groupes disposaient de diverses documentations pour circonscrire leurs tâches et les accompagner tout au long du projet :

- La maîtrise d'œuvre (6 étudiant·e·s par équipe) devait s'appuyer sur la méthodologie agile Dynamic Systems Development Method (DSDM), le Business Analyst Body of Knowledge (BABOK) pour le recueil des besoins (élicitation), la norme Business Process Model and Notation 2 (BPMN) pour la modélisation des processus et la méthodologie de cartographie des SI de l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI).
- La maîtrise d'ouvrage (5 étudiant·e·s par équipe) disposait des jeux pour s'entraîner et tester les différents livrables des MOE, des règles du jeu en version papier et numérique et d'une playlist YouTube d'apprentissage (« *Bootcamp* ») réalisée par l'éditeur.
- L'assistance à maîtrise d'ouvrage (2 étudiant·e·s par équipe) représentait des chercheurs en management des SI et devait accompagner la conduite du changement en mettant en œuvre des modèles et notions scientifiques issus de deux ouvrages académiques de management des SI (De Vaujany, 2005 ; Thévenot, 2011).

La méthodologie agile DSDM (Cf. Figure 2) a plusieurs intérêts pour notre projet. Elle propose un processus couvrant bien plus que les étapes des méthodes agiles classiques en intégrant les phases de préprojet (réflexion autour du concept de l'alignement stratégique) et d'après-projet (évaluation, appropriation, etc.). Cette vision très organisationnelle et managériale permet de réellement opérationnaliser les notions théoriques gestionnaires qui peuvent apparaître, dans un premier temps, comme très abstraites aux yeux des étudiant·e·s.

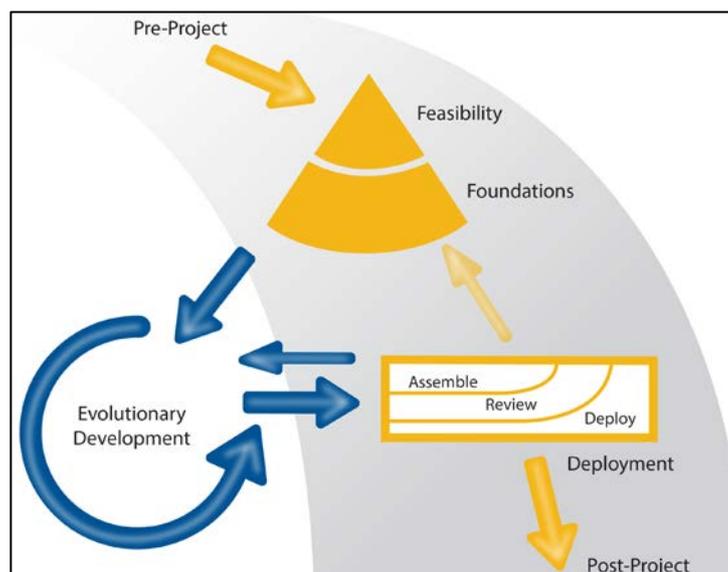


Figure 2. La méthodologie agile DSDM, bien que moins connue que Scrum par exemple, propose une structuration claire et opérationnelle de son processus global ; ce qui en fait un outil pédagogique particulièrement bien adapté.

Dans le cadre de l'approche par compétences menée par l'UPEC, nous nous sommes appuyés sur le référentiel européen des e-Compétences 3.0⁵. Nous avons identifié quatre compétences au niveau 3 du domaine E. Gérer (Cf. Tableau 1) :

- E.2. Gestion des projets et du portefeuille de projets ;
- E.4. Gestion de la relation client ;
- E.5. Amélioration des processus ;
- E.7. Gestion des changements métiers.

À partir de ces compétences, nous avons caractérisés deux acquis d'apprentissage spécifiques que nous souhaitons évaluer :

- « Être capable de planifier et diriger un projet de système d'information dans un environnement complexe » ;
- « Prendre en compte l'impact des solutions numériques sur le fonctionnement des organisations en s'appuyant notamment sur la recherche scientifique en management des systèmes d'information ».

Si le 1^{er} acquis d'apprentissage semble logique dans le cadre d'un cours de gestion de projet SI, le second est plus original et correspond à un travail critique à haute valeur ajoutée de la part des étudiant-e-s. En effet, bien que l'objectif premier du cours soit la découverte d'un projet SI complet, il nous semble qu'une réelle plus-value, au-delà du seul pilotage dudit projet, est la prise en compte de certains travaux scientifiques menés par notre discipline. C'est la raison pour laquelle nous avons souhaité que l'AMOA représente des chercheurs en management des SI afin d'apporter à l'ensemble de la classe une analyse critique permanente sur le projet SI et, plus largement, sur la notion même de SI. Les AMOA ont par exemple travaillé sur de nombreux concepts permettant de comprendre qu'un projet SI n'est pas uniquement l'intégration techniques de nouvelles solutions logicielles dans une organisation :

- les différentes définitions du système d'information (du dispositif technique à la vision actuelle en sciences de gestion) ;
- le processus d'appropriation des outils de gestion par un collectif (De Vaujany, 2005, p.34 ; Thevenot, 2011, p.196) ;
- le modèle du succès du SI de DeLone et McLean (2003 ; Thevenot, 2011, p.407) ;
- le modèle TAM 2 (Venkatesh et al., 2000 ; Thevenot, 2011, p.191).

Étapes		Compétences visées du référentiel européen des e-Compétences (niveau 3)	Acquis s'apprentissage spécifiques
Journée 1	Prise en main du jeu (MOA) et des différents documents (MOE et AMAO) Début de l'analyse des besoins (après-midi)	E.2. Gestion des projets et du portefeuille de projets	Être capable de planifier et diriger un projet de système d'information dans un environnement complexe Prendre en compte l'impact des solutions numériques sur le fonctionnement des organisations en s'appuyant notamment sur la recherche scientifique en management des systèmes d'information
Journée 2	Cycles de développement n°1 et n°2	E.4. Gestion de la relation client	
Journée 3	Cycle de développement n°3 et scénario final	E.5. Amélioration des processus	
Journée 4	Débriefing général et retour d'expérience	E.7. Gestion des changements métiers	

Tableau 1. Structuration du cours et e-Compétences visées.

⁵ http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_FR.pdf.

La 4^{ème} journée consistait à la consolidation et à la recontextualisation des notions découvertes lors des sessions expérientielles dans un contexte réel. Pour se faire, deux étapes ont été réalisées : la première est un débat mené via la présentation chronologique de dix films réalisés par le ministère de la Défense ou des Armées selon l'année de tournage. L'objectif final (après-midi de la 4^{ème} journée) était enfin de transposer les concepts dans un projet réel mais contextuellement proche pour ensuite les transférer en les généralisant vers d'autres domaines civils cette fois-ci. Ce travail s'est déroulé sous la forme de débats collectifs.

En termes de ressources, nous disposions de deux boites de jeu, afin d'en donner une à chaque équipe, et d'un kit X-Maps⁶, c'est-à-dire une carte topographique de la zone des combats grand format (utilisée uniquement pour l'exercice final afin de permettre un accès visuel dégagé pour un nombre important d'étudiant·e·s). Le budget total est d'environ 175 euros pour un matériel totalement réutilisable. Nous avons également pu bénéficier d'un espace de *coworking* de l'UPEC permettant à la fois de séparer visuellement les deux équipes tout en ayant la possibilité de passer aisément d'un groupe à l'autre pour accompagner les étudiant·e·s. Enfin, le jeu dispose d'une version numérique gratuite pour le logiciel Vassal⁷. Cet outil est un élément essentiel pour le cours car il représente l'un des livrables majeurs du SI qui n'aurait pas pu être réellement développé en quelques heures par des étudiant·e·s en sciences de gestion ! Cette version numérique n'est toutefois pas un jeu vidéo. Il s'agit simplement de la dématérialisation de ses composants (cartes, pions, marqueurs, etc.). Il n'y a aucune intelligence artificielle. Elle propose uniquement à plusieurs joueurs humains de réaliser des parties à distance. Dans le cadre du cours, le module Heroes Against the Red Star de Vassal représentait la version numérique de la carte papier afin de simuler le passage au numérique de certains outils d'aide à la décision. Le second élément important était le remplacement des discussions de la voix (phonie) par un système de messagerie électronique en temps réel (Cf. Figures 3 et 4).



Figure 3. Scénario final. Seuls les opérationnels des deux équipes MOA sont présents autour de la carte des combats.

⁶ <https://store.inlpublishing.com/series/lock-n-load-tactical-series/heroes-against-the-red-star-x-maps>.

⁷ <https://forums.inlpublishing.com/resources/heroes-against-the-red-star-vassal-module.217/>.

Malgré ces contraintes techniques semblables pour les deux équipes, nous avons pu observer des organisations différentes dans les choix de la transmission des informations et des ordres ainsi que dans la chaîne hiérarchique mise en place (délégation ou non de décision par exemple). Ce point a d'ailleurs été plusieurs fois abordé lors du débriefing général et les étudiant·e·s ont alors spontanément généré les principaux éléments du modèle interactionniste de Reix et al. (2011, p.60).

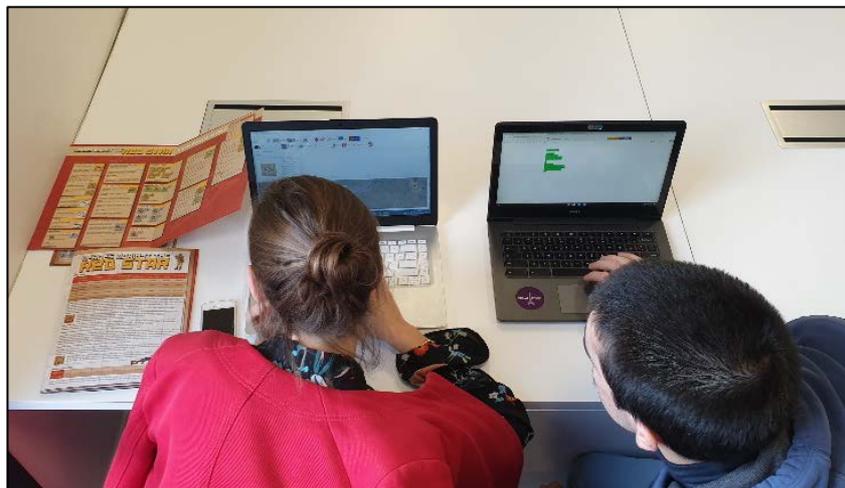


Figure 4. Scénario final. Les managers donnent leurs ordres à distance.

4. Résultats et discussion

4.1 Résultats

Un questionnaire anonyme a été envoyé aux vingt-quatre étudiant·e·s (Cf. Annexe A). Nous avons eu vingt-trois réponses valides (l'outil de recueil n'a malheureusement pas enregistré convenablement la 24^{ème} réponse). Les résultats en termes de satisfaction et d'engagement, mesurés sur une échelle de Likert allant de 1 à 4, sont particulièrement encourageants. Seule la question « Je disposais des prérequis suffisants pour m'engager activement dans le cours » n'atteint pas la valeur de 3. En outre, nous avons pu observer une implication systématique et globale de la part de l'ensemble des participant·e·s. D'ailleurs, à la question « En 3 mots, je qualifierais ce cours comme étant... », seul un terme est négatif (la complexité des règles, mais nous y reviendrons) sur soixante-sept et le mot « Intéressant » apparaît neuf fois (cf. Annexe B pour l'ensemble des mots cités).

Les résultats aux évaluations sommatives sont également particulièrement très bons puisque la moyenne au contrôle continu est de 18/20 et celle au partiel final de 13,54/20, sans aucune note en dessous de la moyenne. S'il n'est pas possible de comparer les notes de contrôle continu avec les promotions précédentes (les modalités pédagogiques étaient totalement différentes et beaucoup plus transmissives puisque agencées autour d'un séminaire avec des experts des systèmes d'information et de cours magistraux classiques), les questions au partiel relativement proches démontrent des résultats supérieurs de près d'un point sur la moyenne globale. Toutes choses égales par ailleurs, en intégrant les notes de contrôle continu, la moyenne de la classe est supérieure de 1,5 point.

Au niveau de l'organisation générale, le dispositif nous a permis de conserver la maîtrise de la complexité de l'environnement et ainsi accompagner les étudiant·e·s dans la construction des

connaissances. Le fait d'avoir vécu un projet complet et d'avoir abordé, grâce aux équipes AMOA, des notions scientifiques sur la complexité structurale du SI, a permis de profiter au maximum de la présentation du cas réel de la numérisation des forces terrestres (NFT) françaises. Les étudiant-e-s furent capables lors des débats de comprendre les raisons des retards importants de la NFT et de repérer des idées totalement contraires à la réussite d'un projet SI comme la phrase d'anthologie tirée d'un des films : « *les opérateurs ont donc le devoir de s'approprier les systèmes même si leur utilisation est parfois contraignante* » (Armée de Terre, 2011, 09'38'').

4.2 Limites et perspectives

Si les résultats des questionnaires et des évaluations fournissent globalement des retours très positifs, il apparaît toutefois deux problèmes principaux : la complexité des règles et des résultats aux questionnaires des équipes AMOA plus mitigées. Concernant les règles, nous pensions qu'il était possible de les apprendre en quatre heures (1^{ère} demi-journée). Ce ne fut pas le cas et, malgré des tutoriels vidéo très didactiques proposés par l'éditeur, nous avons dû en limiter leur nombre. L'année prochaine, nous proposerons des règles allégées et traduites dès le début du cours. L'autre aspect négatif concerne les résultats des questionnaires des équipes AMOA. En effet, on trouve des écarts importants entre ces équipes et le reste de la classe au niveau de la satisfaction du cours et, plus gênant, à la question « Les activités proposées m'ont permis de m'engager activement dans l'apprentissage ». Malgré l'anonymisation des questionnaires, les quatre étudiant-e-s des AMOA ont accepté d'échanger avec nous. Il en ressort que la difficulté provient du trop grand nombre de concepts théoriques à appréhender pour opérationnaliser les modèles scientifiques. Là encore, nous identifierons quelques éléments clés pour les prochains cours. D'ailleurs, ce retour des équipes AMOA permet de comprendre pourquoi elles sont les seules qui auraient préféré avoir eu la séance théorique finale en début de cours, non pas dans le cadre de la consolidation comme nous l'avons pensée et réalisée mais bien de présentation des concepts afin de mieux pouvoir les comprendre puis les appliquer. Enfin, à noter que l'aspect éthique d'utilisation d'un *wargame* dans un cours de management qui nous inquiétait préalablement n'a finalement posé aucun problème concret puisque le résultat global à cette question est de 3,47/4 et que nous n'avons constaté aucune réticence dans l'usage des jeux.

Au-delà de l'outil *wargame* et des résultats chiffrés de l'étude, nous avons constaté que la conception des situations-problèmes didactiques est très subtile, non pas dans l'alignement pédagogique mais dans le cadre de la référence au concept de famille de situations. Afin que le transfert des connaissances soit favorisé, il est nécessaire que les connaissances et compétences mobilisées soient communes ou, au moins, très proches des différentes situations au sein d'une même famille de situation. Cette démarche revient à interroger plus fondamentalement la notion de situation authentique qui, dans le cadre de l'enseignement, est une situation cible semblable à la situation professionnelle de référence. Pour autant, l'authenticité des situations doit à notre avis s'envisager selon deux dimensions : la dimension visible de la situation (la ressemblance du contexte) et la dimension cognitive de la situation appelée « structure conceptuelle d'une situation professionnelle » en didactique professionnelle. Dans le cadre de notre travail, c'est bien cette seconde dimension qui nous intéresse. La décontextualisation de l'environnement ne remet pas en question l'authenticité de la situation car « *le noyau conceptuel qu'il faut prendre en compte pour que l'action soit pertinente et efficace* » (Pastré, 2010, p.23) est semblable : les mêmes compétences en gestion de projet sont étudiées et mobilisées. Ce lien entre l'environnement décontextualisé qui permet

un lâcher-prise des étudiant·e·s avec les compétences réelles permet d'envisager de futurs axes de recherche potentiellement prometteurs.

5. Conclusion

Lors de la conception du cours de gestion de projet SI, nous souhaitions imaginer un cadre sécurisé et flexible pour permettre aux étudiant·e·s d'expérimenter un projet de SI complet. Nous étions loin d'imaginer jusqu'où ce projet aller nous mener. En effet, le concept de situation-problème didactique nous a apporté une partie de la réponse pédagogique mais il manquait encore l'élément central qui allait permettre de donner du sens au projet. L'introduction d'un *wargame* grand public a alors constitué à peu de frais la brique manquante sur laquelle nous allions pouvoir répondre à notre problématique initiale : quel dispositif pédagogique peut-on imaginer pour permettre aux étudiant·e·s d'appréhender, dans un contexte universitaire, un projet complet de système d'information ?

Les résultats du questionnaire et des évaluations sommatives sont particulièrement encourageants puisque la majorité des étudiant·e·s est satisfaite du cours et a montré un engagement systématique, que ce soit lors des étapes expérientielles ou lors de la phase théorique de la 4^{ème} journée. Cette dernière a été d'une richesse rare de part notamment la recontextualisation des notions abordées dans un environnement militaire réel. En effet, comme la NFT est particulièrement bien documentée (ouvrages, magazines, documentaires filmés, etc.), le transfert des apprentissages de la situation fictive à la situation réelle est direct, même sans aucune expérience militaire.

Des améliorations sont toutefois nécessaires afin de mieux accompagner les étudiant·e·s dans le processus d'acquisition des apprentissages : des règles du jeu simplifiées en français, un meilleur bornage des concepts scientifiques pour les AMOA et un travail plus poussé d'ingénierie de formation dans le cadre de l'évaluation au sein d'une situation d'intégration ultérieure. Enfin, les travaux menés dans le champ de la didactique professionnelle nous apportent des outils conceptuels riches qui nous ouvrent des pistes de recherches futures passionnantes !

6. Références

Armée de Terre (2011), La NEB, *Mag Terre vidéo*, n°48, en ligne : <https://youtu.be/FhPOW00Aj70>, consulté le 21/12/2019.

Aubry C. (2019), *Scrum : pour une pratique vivante de l'agilité*, Dunod, Paris.

Constantinidis, Y. (2018), *Expression des besoins pour le SI : Guide d'élaboration du cahier des charges*, Eyrolles, Paris.

De Vaujany F.-X. (2005), *De la conception à l'usage : vers un management de l'appropriation des outils de gestion*, Éditions EMS, Colombelles.

DeLone W. H., McLean, E. R. (2003), The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, n°4, pp.9-30.

Duchemin F., Cheyppé J., Caverne J.-F., Mon O. (2017), Les enjeux de l'infovalorisation : Quels systèmes d'information pour demain ?, *Cahiers de la pensée mili-Terre*, n°49, En ligne :

<https://www.penseemiliterre.fr/les-enjeux-de-l-infovalorisation-quels-systemes-d-information-pour-demain-101-1013077.html>, consulté le 21/12/2019.

Goria S., Hardy P. (2019), Le formateur et son public dans le cadre de l'élaboration d'une simulation de type wargame sur plateau, *Board Game Studies Journal*, Vol. 13, n°1, p. 21-65.

Lemenu D., Heinen, E. (2015), *Comment passer des compétences à l'évaluation des acquis des étudiants ?*, De Boeck Supérieur, Louvain-la-Neuve.

Lépinard P. (2013), L'autre NEB, *Défense et Sécurité Internationale (DSI)*, 2013, pp.92-94.

Lépinard P. (2019), Le projet EdUteam : Des wargames comme supports d'apprentissage expérientiel au management, *Journées de recherche et de pratique MACCA 2019*, Toulouse, France.

Morley C. (2016), *Management d'un projet système d'Information : Principes, techniques, mise en œuvre et outils*, Dunod, Paris.

Morley C., Bia-Figueiredo M., Gillette Y. (2011), *Processus métiers et S.I. : Gouvernance, management, modélisation*, Dunod, Paris.

Morley C., Hugues J., Leblanc B. (2017), *Expression des besoins dans un projet SI : Démarche classique et approche agile*, Dunod, Paris.

Pastré P. (2010), Le rôle des concepts pragmatiques dans la gestion de situations problèmes : le cas des régleurs en plasturgie in R. Samurçay and P. Pastré (dir), *Recherches en didactique professionnelle*, Octarès Éditions, Toulouse, France, p. 17-47.

Perla P. (2018), The Art & Science of Wargaming to Innovate & Educate in an area of strategic competition, Inaugural Wargaming Lecture, *King's College London Wargaming Network*, En ligne : <https://youtu.be/rxLQmPA1-4o>, consulté le 21/12/2019.

Raynal F., Rieunier A. (2012), *Pédagogie, dictionnaire des concepts clés : Apprentissage, formation, psychologie cognitive*, ESF éditeur, Issy-les-Moulineaux.

Reix R., Fallery B., Kalika M., Rowe F. (2011), *Systèmes d'information et management des organisations*, Vuibert, Paris.

Roegiers, X. (2007), *Des situations pour intégrer les acquis scolaires*, De Boeck Supérieur, Bruxelles.

Thevenot J. (2011), *Master Systèmes d'Information*, Éditions ESKA, Paris.

Tomas J.-L., Gal Y. (2011), *ERP et conduite des changements : Alignement, sélection et déploiement*, Dunod, Paris.

Venkatesh V., Davis F. D. (2000), A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, *Management Science*, Vol. 46, n°2, pp.186-204.

Walsh I., Kalika M., Dominguez-Péry C. (2018), *Les grands auteurs en systèmes d'information*, EMS Éditions, Caen.

7. Annexes

Annexe A. Résultats du questionnaire

Questions	Réponses possibles	Résultats (moyennes classe / moyennes MOA / moyennes MOE / moyennes AMOA)	
Je suis satisfait-e du cours		3.4 / 3.8 / 3.7 / 2.7	
Les ressources matérielles du cours sont suffisantes		3.5 / 3.7 / 3.5 / 3.3	
Le cours m'a permis de développer mes connaissances et compétences en gestion de projet SI		3.47 / 3.5 / 3.6 / 3.3	
Le cours me paraît pertinent pour mes futures activités de gestion de projet SI professionnelles		3.37 / 3.5 / 3.6 / 3	
Je recommanderai ce cours à d'autres étudiant-e-s en management		3.43 / 3.7 / 3.6 / 3	
Les activités proposées m'ont permis de m'engager activement dans l'apprentissage		3.13 / 3.8 / 3.6 / 2	
Je disposais des prérequis suffisants pour m'engager activement dans le cours	Échelle de Likert à 4 niveaux : 1 étoile => pas du tout d'accord 2 étoiles => plutôt pas d'accord 3 étoiles => plutôt d'accord 4 étoiles => tout à fait d'accord	2.9 / 3.3 / 2.7 / 2.7	
Je trouve l'usage des <i>wargames</i> pertinent pour une formation à la gestion de projet SI		3.23 / 3.7 / 3.3 / 2.7	
Je pense que les <i>wargames</i> permettent de créer des situations de gestion de projet SI réalistes		3.4 / 3.8 / 3.4 / 3	
Je pense que mon comportement managérial dans le cadre d'un projet SI a évolué positivement à la suite de ce cours		3.13 / 3.3 / 3.1 / 3	
Je suis capable de mettre en œuvre les outils de gestion de projet SI vus en cours		3 / 3 / 3 / 3	
Je serai capable de reconnaître les outils de gestion de projet SI vus en cours lorsqu'ils seront mis en œuvre par mon ou ma manager		3.07 / 3 / 3.2 / 3	
Je pense que l'usage des <i>wargames</i> dans un cours de gestion de projet SI est éthiquement acceptable		3.47 / 3.8 / 2.9 / 3.7	
Si j'ai coché la valeur 1 ou 2 à la question précédente, les <i>wargames</i> m'ont d'ailleurs empêché de m'engager pleinement dans les activités.		0.67 / 1 / 1 / 0 (le plus bas est le meilleur)	
J'aurais préféré avoir la journée théorique avant les séances pratiques			1.7 / 1.5 / 1.3 / 2.3
En 3 mots, je qualifierais ce cours comme étant...		Question ouverte	Cf. ci-après

Annexe B. Liste des mots cités par les étudiant·e·s

Original, captivant, intéressant, dynamique, participatif, intéressant, très intéressant (en effet, il s'agit d'une approche complètement différente des autres cours et c'est très appréciable, ça donne davantage envie de s'investir), ludique, intéressant, collaboratif, ludique, enrichissant, surprenant, intrigant, curieux, amusant, ludique, **obstacle (règles du jeu)**, interactif, novateur, mise en situation, ludique, pertinent, ludique, enrichissant, ludique, instructif, Intéressant dans son approche (éducation par le jeu), ludique, intéressant, percutant, très instructif, engageant, original, nouveau, ludique, créatif, original, enrichissant, une expérience scientifique, stimulant, ludique, inhabituel, innovateur, intéressant, captivant, ludique, intéressant, innovant, intéressant, dynamique, intense, interactif, participatif, performant, innovant, intégrant, ludique, dynamique, ludique, intéressant, dynamique, intéressant, différent, ludique, responsabilisant, nouveau.