

Le jeu sérieux comme méthode provocatrice de recherche ?¹

Serious games as a provocative research method?

Hélène Michel¹, Zeinab Sheet², Guy Parmentier³

¹. Grenoble Ecole de Management, helene.michel@grenoble-em.com

². Centre d'Études et de Recherche Appliquées à la Gestion, Université Grenoble Alpes, Zeinab.sheet@outlook.com

³. Centre d'Études et de Recherche Appliquées à la Gestion, Université Grenoble Alpes, guy.parmentier@univ-grenoble-alpes.fr

RÉSUMÉ. Cet article explore l'usage des jeux sérieux comme méthodes provocatrices en recherche. A partir d'une étude de cas détaillée de recherche par le jeu, les auteurs montrent comment le chercheur devient un agent provocateur qui influence les dynamiques étudiées, révélant des comportements autrement inaccessibles via des méthodes traditionnelles. Cette approche interdisciplinaire enrichit la recherche mais pose des défis en termes de validation des méthodes. Les jeux sérieux nécessitent des compétences variées et soulèvent d'importantes questions éthiques, notamment en ce qui concerne la protection des participants. En définitive, ils transforment la pratique de la recherche, favorisant une exploration plus créative et engagée des phénomènes sociaux.

ABSTRACT. This paper explores the use of serious games as provocative methods in research. Through a detailed case study of research through gaming, the authors demonstrate how the researcher becomes a provocative agent who influences the dynamics studied, revealing behaviours otherwise inaccessible through traditional methods. This interdisciplinary approach enriches research but presents challenges in terms of method validation. Serious games require diverse skills and raise important ethical questions, particularly regarding participant protection. Ultimately, they transform research practice, promoting a more creative and engaged exploration of social phenomena.

MOTS-CLÉS : Jeux, Jeux sérieux, Laboratoire de recherche, Méthode provocatrice, Distance critique, Matérialisation de la pensée, Approche transformatrice, Epistémologie, Apprentissage par l'échec, Innovation.

KEYWORDS: Games, Serious Games, Research Laboratory, Provocative Method, Critical Distance, Materialization thinking, Transformative approach, Epistemology, Learning by failing, Innovation

“ Vous venez de passer au niveau supérieur : Êtes-vous prêt à déverrouiller compétences et équipements ? ” Depuis des décennies, les jeux sérieux sont mobilisés comme outils de communication engageante et persuasive. Leurs potentiels à capter l'attention des utilisateurs en font des leviers particulièrement efficaces pour transmettre des messages et influencer les comportements (Courbet et al., 2014). Mobilisés pour l'apprentissage, les jeux sérieux ont démontré leur capacité à améliorer la motivation des apprenants, leur engagement et la rétention des informations. En offrant une expérience d'apprentissage interactive et immersive, ces jeux peuvent surpasser en efficacité les méthodes pédagogiques traditionnelles (Anastasiadis et al., 2018 ; Fox et al., 2018). Dans le contexte professionnel, les jeux sérieux jouent un rôle essentiel dans la formation des employés. Ils permettent l'acquisition de compétences spécifiques, telles que le leadership, la gestion de projet ou la prise de décision stratégique (Donovan, 2012).

Cependant, l'un des rôles les plus innovants des jeux sérieux pourrait résider non pas dans la diffusion de messages mais dans la création et collecte d'information ou de connaissance nouvelles, en mobilisant

¹ Ce travail fait partie du programme Nanoelec qui bénéficie d'une aide de l'Etat Français au titre du, IRT Nanoelec, portant la référence ANR-10-AIRT-05 / This work is a part of Nanoelec Programme, sponsored by French Government as « Programme d'Investissements d'Avenir », IRT Nanoelec. Reference : ANR-10-AIRT-05.

le jeu tel un laboratoire de recherche. Les chercheurs exploitent ainsi de plus en plus ces environnements ludiques pour explorer des questions scientifiques et valider des hypothèses. Dans cette perspective, Deterding et al. (2011) montrent comment les jeux peuvent être adaptés à partir de jeux existants pour conduire une étude exploratoire. Ainsi le jeu de simulation d'exploitation agricole Vacheland², a permis à Michel et al. (2009) d'explorer les motivations et comportements alimentaires en période de crise de la vache folle, le jeu de course automobile Trackmania³ à Parmentier et Gandia (2013) de saisir les principes de la co-conception en innovation, le jeu de rôle en ligne massivement multijoueur World of Warcraft⁴ à Chollet (2015) de comprendre les compétences managériales des chefs de guilde.

Deterding et al. (2011) soulignent également que des jeux peuvent être développés spécifiquement pour répondre à des besoins méthodologiques précis. Certains cas d'usage deviennent ainsi des archétypes, tel le jeu Foldit⁵. Ce jeu gratuit, en ligne, du type *puzzle game* signifie “pliez-la” en faisant référence à la protéine. En effet, il a été créé en 2008 par David Baker, chercheur en biochimie à l'Université de Washington afin de mobiliser des participants non experts pour proposer des solutions novatrices au pliage des protéines. En septembre 2011, les joueurs de ce jeu sérieux ont réussi à décoder la structure d'une enzyme liée au VIH en quelques semaines, jusqu'à être considérés comme co-auteur dans la publication académique dans la prestigieuse revue Nature en tant que “communauté de joueurs”, démontrant ainsi le potentiel significatif des jeux sérieux dans la progression de la recherche scientifique (Lelardeux et al., 2012).

Cette double approche – exploration de jeux préexistants et création de jeux dédiés à des thèmes de recherche – offre des perspectives méthodologiques stimulantes mais soulève également des questions sur la validité des données collectées et la portée des résultats obtenus (Gundry & Deterding, 2019). De plus, cette dualité semble aujourd’hui s'estomper. D'une part, avec l'évolution des dispositifs sociotechniques eux-mêmes, il est désormais plus aisément de créer ou modifier des jeux pour un chercheur. D'autre part, l'ouverture des frontières entre disciplines fait évoluer tant les méthodes mobilisées que la posture même du chercheur. Ainsi l'on voit émerger au sein des sciences sociales des méthodes de recherche dites « provocatrices ». Le terme provocatrice fait usuellement référence à une action qui vise à provoquer, à susciter une réaction, un débat ou une controverse. Une démarche provocatrice cherche souvent à remettre en question le statu quo ou à défier les normes établies. Dans le contexte de la recherche, les méthodes provocatrices se caractérisent par leur intention de perturber les processus sociaux quotidiens afin de faciliter un examen critique des normes culturelles et sociales (Pangrazio, 2017). Contrairement aux approches moins intrusives traditionnellement privilégiées, ces méthodes engagent activement les participants en introduisant des stimuli ou des scénarios qui remettent en question leurs perceptions et comportements habituels.

Nous nous questionnons ainsi sur la possibilité d'une nouvelle approche du jeu comme dispositif de recherche, qui offrirait une alternative à la dualité existante entre l'étude exploratoire constructiviste dans un jeu préexistant ou le test positiviste d'hypothèses dans un jeu créé spécifiquement. Nous traiterons donc de la problématique suivante : comment les principes clés des méthodes provocatrices peuvent-ils s'appliquer au jeu?

Dans l'analyse de la littérature nous décrirons le potentiel du jeu comme dispositif de recherche en détaillant les deux perspectives existantes: d'une part conduire une exploration qualitative au sein d'un jeu préexistant et, d'autre part, tester et mesurer des conditions précises dans un jeu créé spécifiquement. Nous introduirons ensuite la possibilité d'une troisième perspective, radicalement différente: Provoquer, avec le jeu, une approche transformatrice de la situation en détaillant les trois principaux critères clés:

² <http://vacheland.playmoa.fr/>

³ <https://www.ubisoft.com/fr-fr/game/trackmania/trackmania>

⁴ <https://worldofwarcraft.blizzard.com/fr-fr/>

⁵ <https://fold.it/>

distanciation critique, matérialisation de la pensée et visée transformative. Dans la partie méthodologique, nous décrirons la conduite d'une expérimentation mobilisant le jeu sérieux comme méthode provocatrice. Nous détaillerons de façon pédagogique le choix du thème retenu, la construction du modèle, la curation des jeux sérieux *Tech it!* et *R.I.P.N.N.O.V.A.T.I.O.N.*, les étapes du protocole d'étude, ainsi que les résultats obtenus. Enfin, dans une méta-analyse, nous discuterons de la façon dont ce protocole d'étude s'apparente aux trois différentes caractéristiques des méthodes provocatrices. Nous conclurons sur les implications et limites de l'utilisation de cette approche en questionnant la posture du chercheur dans ce nouveau « cercle magique ».

1. Le jeu comme laboratoire de recherche

Le « cercle magique » (Huizinga, 1938) présente le jeu comme un espace artificiel qui a ses propres règles et significations, un environnement sûr et séparé de la vie courante dans lequel les participants peuvent agir plus librement pour essayer de nouvelles actions et explorer des problématiques. Cela pourrait contribuer à générer un climat de confiance et un haut niveau de sécurité psychologique nécessaire pour faciliter l'engagement des participants dans des contextes inconnus (Agogué et al., 2015). De plus, dans une situation d'apprentissage, les étudiants ont un haut niveau de motivation intrinsèque lorsqu'ils utilisent des jeux sérieux (Garris et al., 2002 ; Dominguez et al., 2013) ce qui permet l'observation de comportements marqués ainsi qu'une collecte de données riches. Les jeux sérieux peuvent être utilisés de deux manières distinctes à des fins de recherche : premièrement, en utilisant un jeu préexistant comme laboratoire de recherche, et deuxièmement, en créant un jeu spécifiquement conçu pour tester des conditions particulières. Une troisième voie semble également se dessiner: le jeu comme méthode provocatrice.

1.1. Conduire une recherche exploratoire au sein d'un jeu préexistant

L'utilisation de jeux préexistants pour mener des recherches qualitatives en sciences sociales s'inscrit dans une approche constructiviste, permettant une exploration approfondie des phénomènes sociaux. Cette méthode est favorable car elle mobilise des environnements virtuels déjà structurés pour étudier les réactions des joueurs, en se basant sur la prémissse que la connaissance est modelée par les interactions individuelles et ainsi observables par des méthodologies d'exploration telles que la netnographie (Kozinets, 2019). Les jeux existants offrent un cadre interactif et immersif, rendant la recherche moins coûteuse et plus riche en données potentielles, tout en évitant les coûts et les délais associés au développement de nouveaux jeux.

Les avantages de cette approche incluent non seulement l'utilisation efficace des ressources mais également l'engagement profond des participants, qui est souvent renforcé par le caractère ludique des jeux (Goria, 2016, Zairi et al., 2022). De ce fait, l'utilisation de jeux sérieux s'accompagne souvent d'une augmentation de la participation aux dispositifs de recherche. Par exemple, le jeu SPARX, conçu pour améliorer les compétences de gestion du stress et des émotions chez les adolescents, montre comment des dispositifs de jeu spécifiques peuvent être utilisés à des fins thérapeutiques et de recherche (Fleming et al., 2012). De même, l'utilisation de simulateurs dans la formation des pilotes démontre comment les environnements contrôlés et simulés peuvent améliorer la compréhension des comportements dans des scénarios complexes (Endsley et Robertson, 2000).

Cependant, cette méthode présente des limites, notamment la possibilité que les variables intrinsèques aux jeux préexistants ne correspondent pas entièrement aux exigences spécifiques de l'étude, ce qui peut affecter la validité externe des résultats (Gundry & Deterding, 2019). Les chercheurs doivent donc être vigilants quant à l'interprétation des données et à la généralisation des résultats au-delà des scénarios de jeu.

1.2. Tester et mesurer des conditions précises dans un jeu créé spécifiquement

La création de jeux sérieux pour des recherches spécifiques en sciences sociales est ancrée dans une posture positiviste, caractérisée par une démarche scientifique visant à tester des hypothèses dans des environnements contrôlés pour observer et mesurer objectivement les réactions des participants. Ce positivisme repose sur la collecte de données empiriques via des méthodes quantitatives, cherchant à généraliser les résultats à des situations similaires et à assurer la reproductibilité des études grâce à des procédures standardisées (Gundry & Deterding, 2019).

Les jeux sérieux créés sur mesure pour un projet de recherche présentent plusieurs avantages pour la recherche. Ils permettent un contrôle précis des variables, ce qui facilite l'étude des effets sur les comportements ou réactions des participants et aide à isoler les facteurs d'influence pour mieux comprendre les relations de cause à effet. Leur nature immersive et engageante peut également améliorer la motivation et la participation des sujets, surtout utile dans des études prolongées ou répétitives. De plus, ces jeux peuvent simuler des scénarios complexes ou dangereux inaccessibles dans la réalité, offrant un environnement expérimental sécurisé pour les participants, grâce au « cercle magique » (Huizinga, 1938).

Cependant, cette approche présente des limitations. Le développement de jeux sérieux spécifiques peut être coûteux et long, limitant l'accès à ce type de recherche pour des institutions à budget réduit. La rigueur des conditions expérimentales peut également restreindre la validité écologique des résultats, les environnements hautement contrôlés ne reflétant pas toujours la complexité des situations naturelles. De plus, la dépendance aux hypothèses préconçues peut limiter la découverte de nouveaux phénomènes, et les méthodes quantitatives prédominantes peuvent négliger des données qualitatives précieuses qui offrent une compréhension profonde des expériences subjectives.

1.3. Provoquer une approche transformative par le jeu

Les méthodes de recherche provocatrices dans les sciences sociales se caractérisent par leur intention de perturber les processus sociaux quotidiens afin de faciliter un examen critique des normes culturelles et sociales (Pangrazio, 2017). Contrairement aux approches moins intrusives traditionnellement privilégiées dans les sciences sociales, les méthodes provocatrices engagent activement les participants en introduisant des stimuli ou des scénarios qui remettent en question leurs perceptions et comportements habituels. Cette méthode implique non seulement d'observer les réactions mais aussi d'encourager les participants à réfléchir de manière critique sur ces perturbations, révélant ainsi des aperçus qui pourraient rester obscurs dans des cadres de recherche plus conventionnels.

Historiquement, les méthodes provocatrices trouvent leurs racines dans les sciences naturelles et les arts, où de telles techniques sont utilisées pour susciter des réactions fortes ou découvrir des dynamiques cachées dans un cadre contrôlé. Dans les sciences sociales, cependant, leur adoption a été moins fréquente et plus prudente, en grande partie en raison des préoccupations éthiques et de l'impact psychologique potentiel sur les participants. L'émergence des méthodes provocatrices dans les sciences sociales est en partie motivée par le besoin d'explorer des phénomènes sociaux complexes qui ne sont pas facilement accessibles par des méthodes traditionnelles d'observation ou non intrusives. En s'inspirant d'exemples issus de la psychologie comportementale et de la criminologie expérimentale, les scientifiques sociaux ont commencé à voir la valeur de telles approches pour pénétrer la surface des interactions et des normes sociales.

Les caractéristiques clés des méthodes de recherche provocatrices incluent la perturbation intentionnelle de l'environnement social pour provoquer la réflexion et le dialogue parmi les participants (Law, 2004; Law & Urry, 2004). Cette approche est profondément liée à la théorie critique, visant à favoriser une réflexivité qui permet aux chercheurs et aux participants d'explorer et de remettre en question les normes sociétales et les hypothèses personnelles. La méthodologie est notamment participative, nécessitant

l'engagement actif des participants qui ne sont pas simplement des sujets d'étude mais des co-créateurs de connaissances. Sur le plan éthique, elle exige un équilibre soigné, assurant que la provocation ne nuit pas aux participants et que le consentement et la transparence sont maintenus tout au long du processus de recherche (Morgan, 1983).

Pour Pangrazio (2017), la recherche provocatrice se fonde sur trois caractéristiques principales: la distance critique, la matérialisation de la pensée et une approche transformatrice.

La distance critique implique de créer un espace où les participants peuvent prendre du recul par rapport à leurs contextes quotidiens et examiner de manière critique des phénomènes sociaux spécifiques. La méthode utilise le cadre de la recherche comme plateforme pour interrompre le cours normal de la vie, facilitant ainsi une réflexion et un examen plus profonds. Ce désengagement permet une représentation plus claire de la façon dont les normes et comportements sociétaux affectent les individus et les communautés, rendant souvent visible ce qui est habituellement implicite ou négligé.

La matérialisation de la pensée permet de rendre les problèmes sociaux abstraits plus tangibles pendant le processus de recherche. En présentant de nouvelles informations, en décontextualisant les pratiques ou en traduisant des idées à travers différents médias, le chercheur aide à manifester les processus de pensée des participants sous des formes physiques ou visuelles. Cette approche aide non seulement à comprendre les problèmes sociaux complexes mais garantit également que le chercheur et le participant puissent s'engager avec ces problèmes de manière plus concrète, potentiellement menant à des insights transformateurs.

Enfin, les méthodes provocatrices visent à ne pas seulement observer mais à changer activement les perceptions et comportements des participants. En remettant en question les normes existantes et en encourageant la réflexion critique, la méthode cherche à favoriser un changement personnel et sociétal. Cette transformation est considérée comme un résultat central de la recherche, suggérant que la méthode ne concerne pas seulement la collecte d'informations mais a un impact sur les pratiques et représentations du monde réel.

En quoi le recours aux jeux sérieux comme dispositif de recherche peut-il correspondre aux principes de la méthode provocatrice ? Pour étudier cela, nous avons conduit une étude selon les principes de la méthode provocatrice de recherche afin d'identifier le protocole et ses éléments clés.

2. Cas d'étude du jeu comme méthode provocatrice : mettre les participants en situation d'échec pour évaluer leur créativité

Pour conduire notre recherche nous avons choisi d'utiliser la méthode provocative sur une étude de l'effet de l'échec sur la créativité dans un processus d'innovation.

Au cours de la dernière décennie, l'échec en matière d'innovation est devenu un sujet de société tendance, avec des événements dans toutes les grandes villes internationales telles que Failcon, durant lesquels les entrepreneurs partagent leurs expériences d'apprentissage. L'échec a même son musée : le Musée de l'Échec en Suède et ses expositions éphémères dans le monde entier. Il présente plus de 160 exemples de produits et services qui n'ont pas réussi à trouver leur marché, de l'eau minérale "Thirsty Dog" au masque "Rejuvenique" tonifiant les muscles du visage avec de l'électricité.

Ces exemples illustrent le fait que « tandis que les organisations et les individus ont tendance à se concentrer sur l'apprentissage à partir du succès, la recherche a montré que l'échec peut fournir des aperçus cruciaux » (Dahlin, Chuang & Roulet, 2018). Cependant, les organisations sont encore réticentes à adopter une approche positive de l'échec et rejettent régulièrement des idées novatrices (Mueller, Melwani & Goncalo, 2012). La littérature sur l'échec est riche, dédiée principalement à l'analyse "post-mortem" afin d'identifier les raisons de l'échec (Mueller, 2012), les émotions post-échec (Shepherd,

Patzelt & Wolfe, 2011) ou le processus d'apprentissage qui s'est produit (Dahlin, Chuang & Roulet, 2018). Cette analyse post-mortem peut-elle aider les projets échoués à finalement Reposer En Paix (R.I.P.) et les individus créatifs à avancer ?

Analyser les échecs conduit à de meilleures performances d'apprentissage et renforce la capacité des individus à faire face à de nouveaux problèmes (Keith & Frese, 2005). Ainsi, apprendre des échecs pourrait améliorer la créativité des employés en augmentant leur confiance créative et leur tolérance au risque. La créativité implique une grande incertitude quant à ses résultats et à la manière dont les idées créatives seront reçues par l'organisation. Selon le contexte, le participant créatif prend un risque individuel significatif en générant de nouvelles idées et un risque élevé d'être rejeté par les évaluateurs (Mueller, Melwani & Goncalo, 2012 ; Zhou et al., 2017). Par conséquent, les individus doivent avoir une haute tolérance au risque, ne pas avoir peur de communiquer des idées qui pourraient potentiellement être rejetées par les collègues et l'organisation.

Cependant, peu d'études ont lié l'apprentissage à partir de l'échec avec le résultat créatif. Bien qu'il semble y avoir des liens entre l'apprentissage à partir de l'échec, la tolérance au risque individuelle et la créativité, ceux-ci restent à explorer. Une organisation qui met en œuvre l'apprentissage à partir de l'échec pourrait diminuer les émotions négatives associées à l'échec, augmenter la tolérance au risque de ses employés et ainsi favoriser leur créativité. Dans l'industrie du jeu vidéo, où la créativité des employés est stratégique, conduire un post-mortem à la fin d'un projet est une pratique courante qui permet d'apprendre des problèmes et des échecs rencontrés pendant la production du jeu vidéo. Cette pratique managériale est une initiative collective au cours de laquelle chacun peut s'exprimer, non pas pour accuser, mais pour comprendre les causes d'un problème et trouver des solutions. Dans ce type de pratique, la sécurité psychologique collective est un point clé pour que les collaborateurs reconnaissent les problèmes et les échecs, s'expriment et travaillent ensemble à trouver des solutions.

Dans cette étude notre question de recherche était donc : quels sont les effets de l'apprentissage de l'exposition à l'échec sur la créativité individuelle dans une situation de sécurité psychologique collective ? Quatre hypothèses ont émergé de notre revue de littérature :

- l'apprentissage à partir de l'échec augmente la capacité à prendre des risques intellectuels ;
- la prise de risque intellectuelle améliore le résultat créatif ;
- la prise de risque intellectuelle est un médiateur entre l'apprentissage à partir de l'échec et le résultat créatif ;
- l'apprentissage à partir de l'échec améliore le résultat créatif.

Cette recherche visait à contribuer à une meilleure compréhension des liens entre l'apprentissage à partir de l'échec et la créativité, et à identifier les leçons à tirer de l'utilisation de dispositifs tels que Failcon ou le Musée de l'Échec.

2.1 Le sujet mis en jeu dans le protocole expérimental : l'échec

L'échec est considéré soit comme une opportunité d'apprentissage, soit comme une barrière selon l'acceptation ou le rejet par les individus et les organisations. L'apprentissage à partir de l'erreur est un processus par lequel les individus identifient des événements et des échecs et apprennent d'eux pour prévenir de futurs erreurs ou échecs, et nécessite des conditions spécifiques au niveau individuel et organisationnel (Dahlin, Chuang & Roulet, 2018). Au niveau individuel, apprendre à travers l'échec implique que les individus peuvent se déconnecter émotionnellement de l'échec, c'est-à-dire qu'ils apprennent à gérer les émotions négatives induites par l'échec (Shepherd, Patzelt & Wolfe, 2011). Exposer les individus aux erreurs, analyser et tirer des conclusions des erreurs diminue les émotions négatives associées aux erreurs parce que l'individu perçoit alors que l'erreur fait partie intégrante du travail (Shepherd, Patzelt & Wolfe, 2011). Ainsi, les revues post-événement (succès, échec ou les deux) ont un impact positif sur l'apprentissage individuel (Ellis, Mendel & Nir, 2006). L'apprentissage à travers

l'erreur est favorisé par un contexte organisationnel de sécurité psychologique (Wilhelm, Richter & Semrau, 2019) avec une relation de haute qualité (Carmeli & Gittell, 2009) et un climat organisationnel centré sur l'exploration des causes des erreurs plutôt que sur le blâme des individus et la confiance entre les équipes (Dahlin, Chuang & Roulet, 2018). Toute cette recherche sur la nature et l'effet de l'apprentissage à partir de l'erreur suggère que l'apprentissage à partir de l'erreur peut avoir un effet sur la prise de risque et la créativité individuelle.

Les activités créatives nécessitent de générer, partager et discuter d'idées inachevées avec des collègues et des managers. Ces idées peuvent être perçues comme des erreurs par d'autres ou échouer à aboutir à des concepts utiles. Les personnes créatives doivent donc avoir une grande tolérance pour le risque intellectuel. La prise de risque intellectuelle (PRI) se réfère à "la volonté d'une personne de s'engager dans des comportements adaptatifs (par exemple, partager des idées tentatives, essayer de faire et d'apprendre de nouvelles choses) qui placent une personne à risque de faire des erreurs ou d'échouer" (Beghetto, 2009). Comme l'apprentissage à travers l'échec est favorisé par une conception positive de l'échec et induit la minimisation des émotions négatives liées aux erreurs et aux échecs, cela pourrait également avoir un effet positif sur la tolérance au risque et amener les individus à prendre plus de risques intellectuels. Nous proposons ainsi l'hypothèse 1 suivante : l'apprentissage à partir de l'échec augmente la prise de risque intellectuelle.

La recherche sur l'échec suggère également que la tolérance aux erreurs est une condition préalable à la créativité : elle améliore à la fois la génération d'idées et intègre l'incertitude associée aux idées nouvelles (Zhou et al., 2017). En effet, les personnes créatives ont tendance à être confiantes et à prendre des risques (Davis, 1992) et démontrent une créativité plus radicale (Madjar, 2011). Cependant, il y a encore peu de recherches concernant la tolérance individuelle aux erreurs dans la créativité. Dans le processus créatif, la tolérance aux erreurs peut être évaluée par la prise de risque intellectuelle (Beghetto, 2009). Dans les situations d'apprentissage impliquant la créativité, la prise de risque intellectuelle a un rôle modérateur sur la relation entre la confiance créative et les comportements créatifs. Lorsque la prise de risque intellectuelle est faible, il n'y a plus de relation entre la confiance créative et le comportement créatif (Beghetto, Karwowski & Reiter-Palmon, 2021). Ainsi, la prise de risque intellectuelle pourrait fortement affecter le résultat créatif, indépendamment du niveau de confiance créative. De plus, la volonté de prendre des risques médiatise l'effet de la motivation intrinsèque sur la créativité des employés et médiatise également les effets de l'encouragement du superviseur pour la créativité sur la créativité des employés (Dewett, 2007). Par conséquent, lorsqu'il y a un haut niveau de confiance créative, la prise de risque intellectuelle pourrait agir à la fois sur le comportement créatif (agir de manière créative) et sur le résultat créatif (générer des idées créatives). Nous proposons ainsi l'hypothèse 2 suivante : la prise de risque intellectuelle améliore le résultat créatif.

Si l'apprentissage à partir de l'échec agit sur la prise de risque intellectuelle et que la prise de risque intellectuelle agit sur le résultat créatif, il est probable que la prise de risque intellectuelle médiatise l'apprentissage à échouer et le résultat créatif. Nous proposons ainsi l'hypothèse 3 suivante : la prise de risque intellectuelle est un médiateur entre l'apprentissage à partir de l'échec et le résultat créatif.

Cependant, l'apprentissage à partir de l'échec pourrait également avoir un effet direct sur le résultat créatif. Peu de recherches ont étudié l'effet direct de l'apprentissage basé sur l'erreur sur la créativité. Cependant, l'apprentissage des erreurs semble améliorer la capacité des individus à faire face à de nouveaux problèmes et à trouver des solutions (Keith et Frese, 2005), ce qui soutient les activités créatives. De plus, l'apprentissage des erreurs améliore le contrôle des émotions négatives liées à la considération des erreurs et des événements susceptibles de conduire à des erreurs (Keith et Frese, 2005). Ainsi, les individus formés à l'erreur sont plus susceptibles d'envisager de nouvelles solutions, même si elles peuvent échouer. Cela pourrait finalement amener la personne créative à examiner plus facilement des solutions alternatives, des voies latérales, qui sont l'un des processus de base de la créativité individuelle. De plus, l'échec rapide et l'analyse de cet échec pourraient stimuler la créativité et

l'innovation (Tahirsylaj, 2012). Ce principe d'échec rapide est au cœur des méthodes agiles, qui ont un effet positif sur la créativité et l'innovation des équipes (Kakar, 2017). Par conséquent, nous proposons l'hypothèse 4 : l'apprentissage à partir de l'échec améliore le résultat créatif.

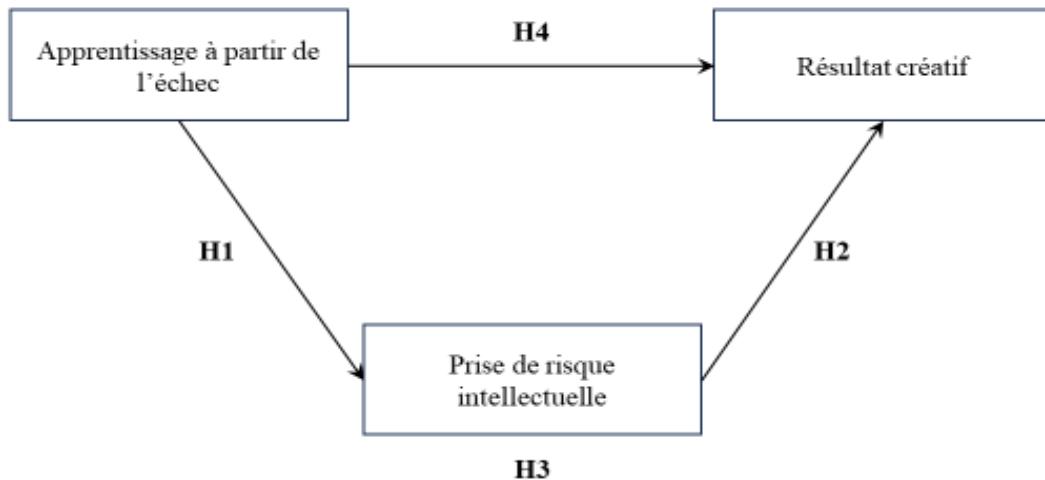


Figure 1. Modèle de recherche

2.2. Déroulé de la provocation

Nous avons choisi d'utiliser deux jeux sérieux dédiés à l'innovation. Les deux ont été développés par l'un des auteurs (Michel, 2015 et 2022)

2.2.1. Le Jeu Tech it!

Le jeu “Tech it!” est dédié à la génération d'idées de produits et de services en utilisant un portefeuille de 75 technologies existantes de deux grands laboratoires internationaux: le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA) et le Massachusetts Institute of Technology (MIT). Le jeu présente également des personas de clients finaux. Pour aider un persona exprimant un point douloureux, les étudiants utilisent des cartes technologiques afin de générer une idée qui pourrait être un produit, un service ou un processus.



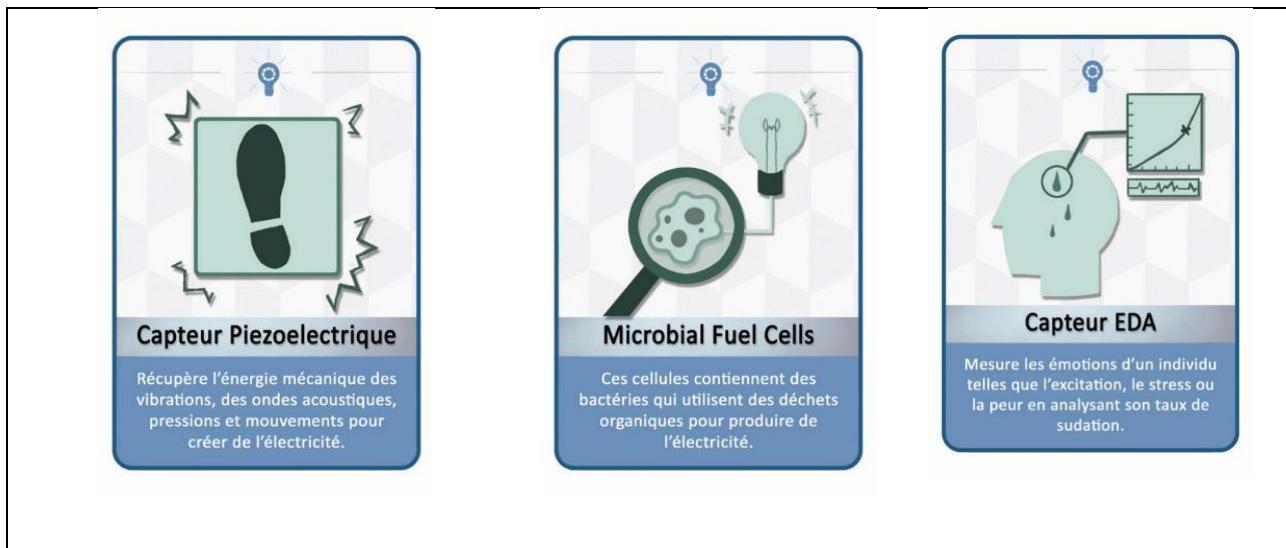


Figure 2. Exemples de cartes du jeu *Tech it !*

Dans ce cas, la condition du test était la suivante : Alexandre est un jeune homme vivant en ville. Il est un grand fan de soin de son image personnelle, de la manière dont il s'habille et passe du temps sur les réseaux sociaux. Il est confronté à un problème : en raison d'une utilisation intense, son téléphone se décharge très rapidement. Que peut-on faire pour l'aider ? En groupes de six, ils discutent des idées proposées et en choisissent une. Toutes les idées sont collectées pour évaluer le résultat créatif du travail de chaque étudiant. Tous les participants à l'étude disposent des mêmes éléments pour l'idéation.

2.2.2. Le jeu R.I.P.N.N.O.V.A.T.I.O.N

Le jeu R.I.P.N.N.O.V.A.T.I.O.N est dédié à analyser, classer et comprendre la signification des échecs dans une approche "post-mortem" en utilisant un portefeuille de 72 échecs du Musée de l'Échec⁶.

Utiliser des échecs d'autres organisations (Heinz, Coca, Levi's, Boeing, etc.) peut désinhiber les participants et les encourager à générer des idées plus créatives. Le jeu permet également de réfléchir sur les types d'échecs et sur les différents types de causes de ces échecs.

⁶ www.museumoffailure.com

© 2025 ISTE OpenScience – Published by ISTE Ltd. London, UK – openscience.fr



Figure 3. Exemple de fiche du jeu R.I.P.N.N.O.V.A.T.I.O.N

2.2.3. Étapes du protocole

Étape 1 : Individuellement : Évaluation de l'agilité créative individuelle : Chaque étudiant est invité à faire l'exercice suivant : "Vous avez deux minutes pour donner autant d'idées que vous pouvez sur ce que vous pouvez faire avec une feuille de papier" afin de mesurer les capacités créatives individuelles. Le score d'agilité créative est le nombre d'idées suggérées.

Étape 2 : En équipes de 6 : Test de la condition : Immersion dans les échecs d'autres organisations en jouant à une session du jeu R.I.P.N.N.O.V.A.T.I.O.N.

Étape 3 : En équipe de 6 : Génération d'idées en utilisant le jeu "Tech it !" en forçant la condition prédefinie. Chaque participant décrit son idée en une à trois phrases sur une carte d'index. Nous classons ensuite toutes les idées selon trois dimensions : originalité, utilité, faisabilité. Pour ce faire, nous avons suivi un processus de revue en double aveugle. Nous discutons et négocions les notes avec une forte différenciation des notes.

Étape 4 : Individuellement : Évaluation de la prise de risque intellectuelle avec une échelle de mesure à 6 items. Le test est effectué sur la carte d'index de chaque participant.

2.3. Collecte et analyse des données

L'expérience se déroule entre janvier et février 2022 sur 90 participants. Ils sont des étudiants internationaux en gestion du niveau Msc au MBA. Tous ont une expérience professionnelle antérieure. Ils sont répartis en deux groupes : le groupe "Avec influence" est composé de 47 participants qui jouent à l'étape 2, le groupe "Sans influence" est composé de 43 participants qui ne jouent pas à l'étape 2. Les répondants ont été rendus anonymes et sont présentés dans le Tableau 1.

Caractéristiques	Catégories	Pourcentage
Genre	Homme	43,30%
	Femme	56,70%
Âge	Moyenne	29,4
Parcours	MBA	21,10%
	MBA à temps complet	4,40%
	MSC	41,10%
	MAE FC	16,70%
	M2 Innovation	14,40%
	Autres	2,20%
Nationalité	Europe	47,80%
	Moyen-Orient	3,30%
	Afrique	4,40%
	Amérique du Nord	22,20%
	Amérique du Sud	10,00%
	Asie de l'Est	12,20%

Tableau 1. Description de l'échantillon

Nous mesurons les variables de notre modèle en nous référant à des études existantes. Notre variable indépendante est opérationnalisée à l'aide d'une variable dichotomique qui mesure si chaque étudiant participe au jeu sérieux RIPNNOVATION (1) ou non (0). Une échelle de 7 points à 6 items est utilisée pour mesurer la PRI adaptée de Beghetto (2009) : « J'aime faire de nouvelles choses même si je ne suis pas très bon à cela, je partage mes idées même si je ne suis pas sûr qu'elles sont correctes, j'essaierai de faire de nouvelles choses même si je ne suis pas sûr de comment, j'essaie de trouver de nouvelles façons de faire les choses même si elles pourraient ne pas fonctionner, j'essaie d'apprendre de nouvelles choses même si je pourrais faire des erreurs, je pose des questions même si les gens penseront que je ne suis pas aussi intelligent qu'eux » et les réponses vont de 1 : Tout à fait en désaccord à 7 : Tout à fait d'accord. Notre variable dépendante est mesurée à l'aide d'une échelle à trois items et à sept points de faisabilité, d'originalité et d'utilité adaptée de Dean et al. (2006). Nous utilisons les scores de compétences en fluence et en originalité, le sexe et l'origine étudiante (MBA ou Msc) comme variables de contrôle. Les tests de compétences en fluence et en nouveauté sont adaptés du test de pensée créative de Torrance (Torrance,

1974). Le nombre d'idées est le score de compétence en fluence et le nombre d'idées uniques non générées par d'autres dans un groupe de 6 étudiants est le score de compétence en originalité.

Nous créons un indice du risque intellectuel et du résultat créatif. Nous utilisons la technique de bootstrapping indirect recommandée pour tester le modèle d'effet indirect par lequel le risque intellectuel a médiatisé les effets de l'apprentissage à partir de l'échec sur le résultat créatif. Une analyse sera menée en utilisant la macro PROCESS de Hayes (2013) avec 5 000 bootstraps.

2.4. Résultats du protocole

Pour tester la différence entre les deux groupes d'étudiants, nous avons utilisé le test U de Mann-Whitney, qui est assez robuste pour les petites tailles d'échantillons (Huber & Wagner-Döbler, 2003). Ce test estime la probabilité qu'un étudiant - qui a appris sur les modalités d'échec de l'innovation - aura un degré de prise de risque intellectuelle différent ou égal à un étudiant qui n'a pas vu ou appris sur ces modalités.

Le Tableau 2 montre les résultats de la comparaison entre les deux groupes. Le résultat du test U de Mann-Whitney a révélé que $U = 762,00$ $Z = -2,020$ et $p = 0,043$, ce qui est inférieur à 0,05. Cela implique qu'il existe une différence significative dans la prise de risque intellectuelle entre les classements du groupe d'étudiants qui ont été influencés par les modalités d'échec de l'innovation et le groupe qui ne l'était pas. La différence dans le rang moyen indique que le groupe "Avec influence" (rang moyen = 39,72 ; $N = 43$) est plus enclin à prendre des risques intellectuels que le groupe "Sans influence" (rang moyen = 50,79 ; $N = 47$). L'hypothèse 1 est validée.

Groupes	N (effectif)	Rang moyen	U de Mann-Whitney	Z	p-value
Avec influence	43	39,72	762,000	-2,020	0,0043*
Sans influence	47	50,79			

*Significatif au seuil de 0,05

Tableau 2 : Test U de Mann-Whitney et rang moyen de la différence dans la prise de risque intellectuelle

Nous avons examiné la relation entre la prise de risque intellectuelle et le résultat créatif pour déterminer si le degré de prise de risque intellectuelle peut diminuer ou augmenter le résultat créatif. Pour tester cette relation, nous avons utilisé le test de corrélation de Spearman. La corrélation de rang de Spearman était négligeable (-0,054) avec une valeur p non significative (0,612), indiquant que H2 n'est pas acceptée et donc qu'il n'y a pas de relation entre la prise de risque intellectuelle et le résultat créatif. L'hypothèse 2 est rejetée.

Pour tester l'effet de médiation du risque intellectuel sur la relation entre l'apprentissage à partir de l'échec et le résultat créatif, nous avons utilisé le processus Hayes sur SPSS. Les résultats indiquent qu'il n'y a pas d'effet de médiation du risque intellectuel. L'effet indirect (IE = -0,0084) est statistiquement non significatif : IC à 95 % = (-0,1178 ; 0,1024). L'hypothèse 3 est rejetée.

Comme pour H1, nous avons utilisé le test de Mann-Whitney pour examiner la différence entre les deux groupes d'étudiants en termes de résultat créatif. Un résultat créatif ne peut être considéré comme créatif si l'un de ses trois critères manque. Par conséquent, nous avons créé une variable d'indice pour le résultat créatif (Résultat Crétatif = Moyenne de (Faisabilité ; Utilité ; Originalité)).

Le Tableau 3 montre les résultats de la comparaison entre les deux groupes. Le résultat du test U de Mann-Whitney a révélé que $U = 753,500$ $Z = -2,165$ et $p = 0,030 > 0,05$. Cela implique qu'il existe une différence dans le résultat créatif entre les classements du groupe d'étudiants qui ont appris de l'échec et le groupe qui ne l'a pas fait. D'autre part, le rang moyen sans influence est inférieur au rang moyen avec influence, donc l'apprentissage à partir de l'échec diminue le résultat créatif. L'hypothèse 4 est rejetée.

Groupes	N (effectif)	Rang moyen	U de Mann-Whitney	Z	p-value
Sans influence	43	51,48	753,500	-2,165	0,030*
Avec influence	47	40,03			

*Significatif au seuil de 0,05

Tableau 3. *Test U de Mann-Whitney et rang moyen de la différence dans le résultat créatif*

Nous voulions savoir lequel des trois critères de résultat créatif est le plus influencé par l'apprentissage à travers l'échec. En utilisant le même test de Mann-Whitney, nous avons obtenu un résultat significatif uniquement pour l'utilité. L'apprentissage à partir de l'erreur diminue grandement l'utilité du résultat créatif.

Groupes	N (effectif)	Rang moyen	U de Mann-Whitney	Z	p-value
Originalité					
Sans influence	43	44,99	988,500	-0,183	0,855
Avec influence	47	45,97			
Faisabilité					
Sans influence	43	47,90	907,500	-0,876	0,381
Avec influence	47	43,31			
Utilité					
Sans influence	43	51,13	768,500	-2,170	0,030

Tableau 4. *Test U de Mann-Whitney et rang moyen de la différence dans le résultat créatif avec les 3 critères du résultat créatif*

2.5. Enseignements sur l'effet de l'exposition à l'échec

Notre étude montre que l'apprentissage à partir de l'échec affecte non seulement l'apprentissage individuel, collectif et organisationnel, mais a également un effet sur la créativité individuelle en agissant positivement sur la prise de risque intellectuelle. Cependant, nous ne trouvons pas d'effet de la prise de risque intellectuelle sur le résultat créatif. Et nous trouvons un effet négatif de l'apprentissage à partir de l'échec sur le résultat créatif, l'apprentissage à partir de l'échec diminue le résultat créatif, en particulier dans l'utilité du résultat créatif.

L'apprentissage à partir de l'erreur, en agissant sur la prise de risque intellectuelle, encourage l'individu à examiner plus facilement de nouvelles idées et concepts, même s'ils peuvent être incorrects, incomplets ou peu réalisables. Leur point de vue change, l'échec n'est plus considéré comme un élément négatif, mais comme un processus d'apprentissage pour trouver de nouvelles idées. Cela confirme les résultats

de Keith et Frese (2005) qui montrent que l'apprentissage à partir de l'échec encourage l'examen de nouveaux problèmes et solutions. Mais au final, ces nouvelles idées ne sont pas retenues par les idéateurs qui produisent même des idées moins réalisables que s'ils n'avaient pas appris de l'échec.

Le manque d'effet de l'apprentissage à partir de l'échec sur le résultat créatif pourrait également s'expliquer par un manque de confiance créative et de motivation intrinsèque dans notre panel, puisque ces deux dimensions psychologiques des individus sont des modérateurs pour la première (Beghetto, Karwowski & Reiter-Palmon, 2021) et des médiateurs pour la dernière (Dewett, 2007) de la créativité individuelle. Il se pourrait également qu'au final, l'apprentissage à partir de l'échec rende plus prudent en poussant les individus à ne retenir que les idées les moins originales, les plus réalisables et les moins utiles de leur réflexion. Des études supplémentaires sont donc nécessaires pour mieux comprendre le manque de relation entre la prise de risque intellectuelle et le résultat créatif et entre l'apprentissage à partir de l'échec et le résultat créatif. Cette étude a des limites. Nous avons testé l'apprentissage à partir de l'échec uniquement dans un contexte académique. Les résultats pourraient être différents dans un contexte professionnel. Nous avons également utilisé deux jeux, l'un pour l'apprentissage à partir de l'échec et l'autre pour la génération d'idées. Le contexte du jeu pourrait également avoir un effet sur la prise de risque intellectuelle et la créativité, mais notre protocole de recherche ne nous permet pas de les mesurer.

3. Discussion : Mobiliser le jeu comme méthode de recherche provocatrice

Dans l'étude que nous avons conduite sur l'apprentissage issu des échecs et son impact sur la créativité, les trois caractéristiques des méthodes provocatrices peuvent être observée à des niveaux différents :

La matérialisation de la pensée : Les serious games utilisés dans cette recherche matérialisent les concepts d'échec et de créativité en les transformant en expériences interactives et visuellement engageantes. Par exemple, le jeu "R.I.P.N.N.O.V.A.T.I.O.N" permet aux participants de classer et d'analyser des échecs antérieurs d'organisations pour mieux comprendre et apprendre de ces expériences. Cette matérialisation aide les participants à visualiser et à réfléchir sur les processus d'échec et de récupération de manière concrète, rendant l'apprentissage plus tangible et accessible.

L'approche transformatrice : L'étude vise à transformer la perception de l'échec chez les participants, de le voir non pas comme un résultat négatif mais comme une opportunité cruciale pour l'apprentissage et l'amélioration de la créativité. L'apprentissage tiré des échecs est censé augmenter la tolérance au risque intellectuel et, par conséquent, la créativité. Les jeux servent de médium pour cet apprentissage transformateur, encourageant les participants à prendre des risques intellectuels dans un environnement sécurisé et à développer de nouvelles solutions créatives face aux problèmes.

La distance critique : Le protocole de recherche crée un environnement contrôlé et sécurisé grâce à l'utilisation de serious games, permettant aux participants de s'engager dans des activités de simulation d'échecs et de création sans les risques associés aux situations réelles. Cette distance permet aux participants de réfléchir objectivement sur les échecs et les processus créatifs, facilitant une analyse plus critique des causes et des conséquences des échecs, ainsi que des opportunités d'apprentissage qui en découlent. Toutefois le protocole ne permettait pas de collecter des données révélant cette distance critique. Ceci reste une dimension à améliorer pour une recherche future.

En résumé, l'utilisation des serious games dans cette recherche illustre comment les méthodes provocatrices peuvent être appliquées pour explorer des domaines complexes tels que l'échec et la créativité dans un contexte organisationnel.

4. Conclusion : le chercheur comme agent provocateur ?

Cette recherche suggère une transformation radicale du rôle du chercheur induite par ces pratiques. Historiquement, le chercheur observait et analysait le monde à distance, préservant une neutralité pour garantir l'objectivité des données. Or, l'intégration de méthodes provocatrices, en particulier l'utilisation de jeux sérieux, transforme le chercheur en un agent actif qui non seulement étudie mais aussi participe et influence les dynamiques qu'il cherche à comprendre. Cette immersion dans l'environnement de recherche par le jeu permet de provoquer des réactions et de révéler des comportements qui resteraient inaccessibles via des méthodes plus traditionnelles.

Les jeux sérieux, en tant que méthodes provocatrices, remettent également en question les frontières traditionnelles entre disciplines. Ils exigent des chercheurs qu'ils adoptent des compétences diversifiées allant de la conception ludique à l'analyse psychologique et sociologique, tout en intégrant des compétences techniques et artistiques. Les résultats obtenus, souvent dynamiques et non linéaires, nécessitent des interprétations ouvertes et innovantes, ce qui peut à la fois stimuler la créativité scientifique mais aussi complexifier la validation et la réplication des études.

Enfin, l'usage des jeux sérieux pose des questions éthiques et pratiques importantes. La conception de ces jeux doit être menée avec un souci constant de l'éthique, surtout lorsque les participants sont plongés dans des situations provoquant des émotions fortes ou des révélations personnelles. Par exemple, dans notre étude, confronter un participant à l'échec, même via le média d'un jeu comme R.I.P.N.N.O.V.A.T.I.O.N. peut s'avérer délicat. Le chercheur doit alors naviguer entre le besoin de provocation pour obtenir des données de qualité et la nécessité de protéger les participants d'éventuelles conséquences négatives (baisse de la confiance en soi, perte de motivation ou désengagement du dispositif d'apprentissage).

Ainsi, en incorporant les jeux sérieux dans la recherche, le chercheur évolue vers une figure plus engagée qui, tel un agent provocateur, ne se contente plus de capturer le réel mais cherche à le susciter, le remettre en jeu, pour en extraire des vérités cachées.

4. Bibliographie

- Agogué, M., Levillain, K., Hooge, S., « Gamification of Creativity: Exploring the Usefulness of Serious Games for Ideation », *Creativity & Innovation Management*, volume 24, n°3, p. 415–29, 2015
- Anastasiadis, T., Lampropoulos, G., Siakas, K. (2018). Digital Game-based Learning and Serious Games in Education, *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, volume 4, n°12, p. 139-144, 2018
- Beghetto, R.A., « Correlates of Intellectual Risk Taking in Elementary School Science », *Journal of Research in Science Teaching*, volume 46, n°12, p. 210–23, 2009.
- Beghetto, R.A., Karwowski, M., Reiter-Palmon, R., « Intellectual Risk Taking: A Moderating Link between Creative Confidence and Creative Behavior? », *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, volume 15, n°4, p. 637–44, 2021
- Caillois, R. *Man, Play and Games*, University of Illinois Press, Urbana and Chicago. 1958.
- Carmeli, A., Gittell, J.H., « High-Quality Relationships, Psychological Safety, and Learning from Failures in Work Organizations », *Journal of Organizational Behavior*, volume 30, n° 6, p. 709–29, 2009
- Chollet Antoine , Apprentissage et mobilisation de compétences managériales des joueurs de jeux de rôle en ligne massivement multijoueurs (MMORPG), thèse de doctorat, 2015
- Courbet, D., Fourquet-Courbet, M.-P., Bernard, F., Joule, R.-V. Communication persuasive et communication engageante pour la santé Favoriser des comportements sains avec les médias, Internet et les serious games dans Publicité, Psychologie et Santé, édition In Press, 2014

- Dahlin, K.B., Chuang, Y.-T., Roulet, T.J., « Opportunity, Motivation, and Ability to Learn from Failures and Errors: Review, Synthesis, and Ways to Move Forward », *Academy of Management Annals*, volume 12, n°1, p. 252–77, 2018
- Davis, G. A., « Testing for creative potential », *Contemporary Educational Psychology*, volume 14, n° 3, p. 257–274. 1992
- Dean, D.L., Hender, J.M., Rodgers, T.L., Santanen, E.L., « Identifying Quality, Novel, and Creative Ideas: Constructs and Scales for Idea Evaluation », *Journal of the Association for Information Systems*, volume 7, n° 10, p. 646–98, 2006
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L., « From game design elements to gamefulness : Defining gamification. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, p. 9-15, 2011
- Dewett, T., « Linking Intrinsic Motivation, Risk Taking, and Employee Creativity in an R&D Environment », *R&D Management*, volume 37, n°3, p. 197–208, 2007
- Dominguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernandez-Sanz, L. Pags, C. and Martnez-Herriz, J.J., « Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes », *Computers and Education*, volume 63, p. 380-392, 2013
- Donovan, L. The use of serious games in the corporate sector. A State of the Art Report. Learnovate Centre, 2012.
- Ellis, S., Mendel, R., Nir, M., « Learning from Successful and Failed Experience: The Moderating Role of Kind of after-Event Review », *Journal of Applied Psychology*, volume 91, n°3, p. 669–80, 2006
- Endsley, M. R., Robertson, M. M. « Training for Situation Awareness in Aviation », *The International Journal of Aviation Psychology*, volume 10, n° 1, p. 1-14., 2000
- Fleming, T., Dixon, R., Frampton, C., Merry, S., « A pragmatic randomized controlled trial of computerized CBT (SPARX) for symptoms of depression among adolescents excluded from mainstream education ». *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, volume 40, n° 5, p. 529-541, 2012
- Fox, J., Pittaway, L., Uzuegbunam, I., « Simulations in Entrepreneurship Education : Serious Games and Learning Through Play », *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, volume 1, n° 1, 61-89, 2018
- Garris, R., Ahlers, R., and Driskell J.E., « Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model », *Simulation and Gaming*, vol. 33, n°4, p. 441-467, 2002
- Goria, S., « Les visualisations de données inspirées par le jeu et la conception par disengagement », *Les cahiers du numérique*, volume 12, n° 4, p. 39-64, 2016
- Gundry, D., Deterding, S., « Validity Threats in Quantitative Data Collection With Games : A Narrative Survey », *Simulation & Gaming*, volume 50, n° 3, p. 302-328, 2018
- Hayes, A.F., Methodology in the Social Sciences. Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach, Guilford Press, New York, 2013
- Huizinga, Johan. *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. Taylor & Francis, 1998 (originally published in 1938)
- Keith, N., Frese, M., « Self-Regulation in Error Management Training: Emotion Control and Metacognition as Mediators of Performance Effects », *Journal of Applied Psychology*, volume 90, n°4, p. 677–691, 2005
- Kozinets, R. *Netnography - The Essential Guide to Qualitative Social Media Research*, 3e edition, Sage Publications, 2019
- Law, J. (2004). *After method: Mess in social science research*. Routledge, Taylor and Francis.
- Law, J., & Urry, J. (2004). *Enacting the social*. *Economy and Society*, 33, 390–410.
- Lelardeux, C., Panzoli, D., Alvarez, J., Galaup, M., Lagarrigue, P., « Serious Game, Simulateur, Serious play : État de l'art pour la formation en santé », p. 27-38, 2012
- Michel, H., Kreziak, D., Heraud, J.M., « Evaluation de la performance des Serious Games pour l'apprentissage : Analyse du transfert de comportement des élèves virtuels de Vacheland », *Systèmes d'Information et Management*. Volume 14, n° 4, p. 71-86. 2009

Morgan, G., Research as engagement In G. Morgan (Ed.), *Beyond method: Strategies for social research*, p. 19–42, Sage, Beverley Hills, CA, 1983

Mueller, J.S., Melwani, S., Goncalo, J.A., « The Bias against Creativity: Why People Desire but Reject Creative Ideas », *Psychological Science*, volume 23, n° 1, p. 13–17, 2012

Pangrazio, L., « Exploring provocation as a research method in the social sciences », *International Journal of Social Research Methodology*, volume 20, n° 2, p. 225–236.

Parmentier G, Gandia R, « Managing Sustainable Innovation with a User Community Toolkit: The Case of the Video Game Trackmania », *Creativity and Innovation Management*, volume 22, n° 2, p. 195-208, 2013

Shepherd, D.A., Patzelt, H., Wolfe, M., « Moving Forward from Project Failure: Negative Emotions, Affective Commitment, and Learning from the Experience », *Academy of Management Journal*, volume 54, n° 6, p. 1229–1259, 2011

Torrance, E.P., *Torrance Tests of Creative Thinking*, Personnel Press, 1974

Wilhelm, H., Richter, A.W., Semrau, T., « Employee Learning from Failure: A Team-as-Resource Perspective », *Organization Science*, volume 30, n° 4, p. 694–714, 2019

Zairi, I., Ben Dhiab, M., Mzoughi, K., Ben Mrad, I., « The Effect of Serious Games on Medical Students' Motivation, Flow and Learning », *Simulation & Gaming*, volume 53, n° 6, p. 581–601, 2022

Zhou, J., Wang, X.M., Song, L.J., Wu, J., « Is It New? Personal and Contextual Influences on Perceptions of Novelty and Creativity », *Journal of Applied Psychology*, volume 102, n° 2, p. 180–202, 2017