



HAL
open science

Jeu sérieux pour la résilience et la transformation des systèmes de formation, quels transférables ?

Roger Waldeck, Siegfried Rouvrais

► **To cite this version:**

Roger Waldeck, Siegfried Rouvrais. Jeu sérieux pour la résilience et la transformation des systèmes de formation, quels transférables ?. Les journées de Rochebrune 2025 : “Complexité et transitions” Rencontres Interdisciplinaires sur les Systèmes Complexes Naturels et Artificiels, 31ème édition des journées de Rochebrune, Mar 2025, Rochebrune (Megève), France. <hal-05066554v2>

HAL Id: hal-05066554

<https://imt-atlantique.hal.science/hal-05066554v2>

Submitted on 29 Oct 2025

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

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



HAL Authorization



“Complexité et transitions”

Rencontres Interdisciplinaires sur les Systèmes Complexes Naturels et Artificiels.
31ème édition des journées de Rochebrune, 2025.

SUCRE, un jeu sérieux pour renforcer la résilience. Plus qu’un jeu sérieux, un processus d’aide à la décision.

Roger Waldeck & Siegfried Rouvrais

LEGO EA 2652 & Lab-STICC CNRS 6285
IMT Atlantique, Brest, France

1. PRESENTATION DE L’ATELIER SUCRE

SUCRE (**S**erious game **U**niversity **C**urriculum **R**ésilience) est un jeu sérieux finalisé en janvier 2025 dans le cadre du projet européen DECART (*Designing higher Education Curricula for Agility, Resilience & Transformation*, www.decartproject.eu). L'objectif d'un atelier mené avec SUCRE est de renforcer la résilience des programmes de formation dans les établissements d'enseignement supérieur. Un programme de formation résilient est un programme capable de relever les défis posés par les crises ou les transitions, c'est-à-dire capable de résister aux perturbations, mais aussi de s'adapter et de s'aligner sur les changements technologiques et sociétaux, par exemple l'émergence de l'intelligence artificielle.

SUCRE est un jeu sérieux collaboratif dans lequel des participants en groupe de 3 à 5 joueurs tentent d'appréhender et de gérer collectivement différents événements affectant et remettant en cause le programme de formation.

Basé sur les concepts théoriques de résilience de McManus *et al.* (2008), SUCRE déploie trois capacités préventives en trois étapes de jeu successives :

1. Etape 1 : créer de la conscience situationnelle en identifiant un événement déclencheur (crise ou transition) et les conséquences de cet événement déclencheur (appelé carte « TRIGGER »). Ces événements déclencheurs créent des environnements VUCA (Waldeck *et al.*, 2029), pour Volatile, Incertain, Complexe, Ambigu : la complexité découle des interdépendances entre un déclencheur et ses conséquences (Figure 1), l'incertitude découle de la difficulté à déterminer si l'impact du déclencheur sera positif ou négatif ou indéterminé; la volatilité se reflète dans les changements rapides et imprévisibles que certains événements déclencheurs peuvent provoquer, ce qui peut créer des perturbations soudaines dans les structures du programme de formation; et l'ambiguïté apparaît par un manque de compréhension dans l'analyse des causes et conséquences à prendre en compte, ainsi que dans la diversité des interprétations que peuvent en avoir les participants.
2. Etape 2 : analyser les vulnérabilités d'un programme de formation donné face à l'événement déclencheur joué à l'étape 1.
3. Etape 3 : prioriser l'ensemble des événements joué à l'étape 1 pour identifier ceux pour lesquels le programme de formation est le plus vulnérable et renforcer la capacité d'adaptation du programme de formation en concevant des actions en réponse aux événements déclencheurs prioritaires.

Pour un déroulé du jeu de 1:30 à 2 heures, les activités suivantes sont à réaliser pour les trois étapes:

- À l'étape 1, l'objectif est de créer de la conscience situationnelle. Pour cela, les joueurs choisissent une carte TRIGGER représentant un événement déclencheur de type crise ou transition: un exemple de carte TRIGGER est donné par « les coûts d'éducation (i.e. textbooks, ordinateurs, marché de la location, nourriture) vont s'accroître significativement pour les étudiant.e.s ».

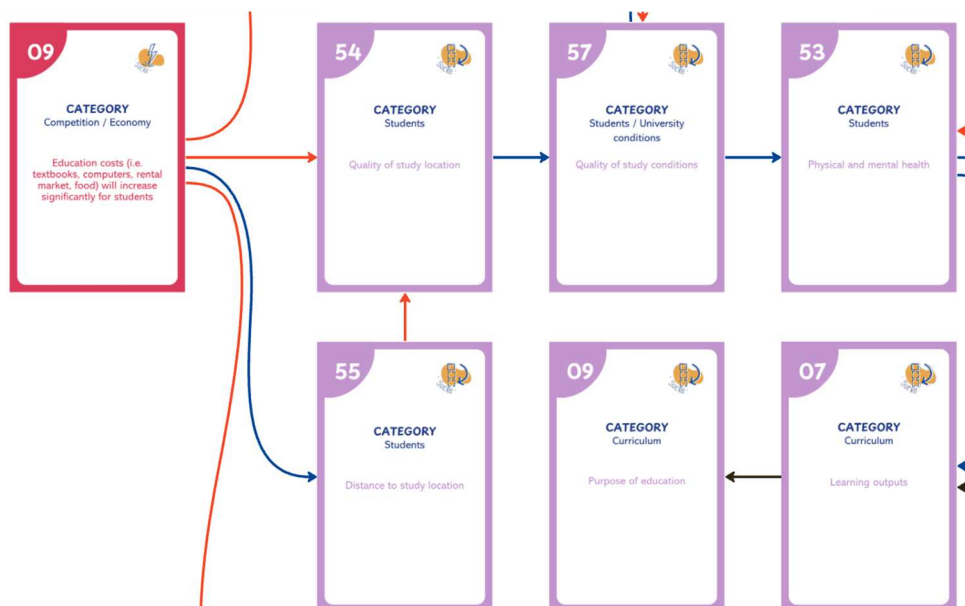


Figure 1 : étape 1 du jeu « crée de la conscience situationnelle » : un exemple fait par des joueurs lors d'une session.

Pour ce trigger, les joueurs doivent évaluer les impacts sur le programme de formation de l'établissement. Pour cela, des cartes « IMPACT » sont proposées aux joueurs. Elles représentent les conséquences potentielles du trigger le programme de formation d'un établissement d'enseignement supérieur: un exemple de cartes « IMPACT » pouvant être une conséquence du trigger « les coûts d'éducation ... vont s'accroître » est par exemple « la qualité de l'environnement d'étude » (figure 1). Les joueurs auront pour objectif de construire une carte mentale liant un trigger (carte rouge) à ses impacts (carte mauve), et des impacts à d'autres impacts, comme exemplifié dans les figures 1, 2a et 2b. Les flèches rouges, bleues ou noires représentent l'évaluation faite par les joueurs de la relation entre deux cartes : i) flèche bleue : les deux cartes varient dans le même sens (si l'une augmente, l'autre aussi) ; par exemple une augmentation du nombre d'étudiants augmente le budget de l'établissement) ; ii) flèche rouge : les deux cartes varient en sens inverse ; iii) flèche noire : la relation est indéterminée soit parce qu'elle ne fait pas de sens (comme pour une variable catégorielle) , soit parce que les joueurs n'arrivent pas à s'accorder sur une évaluation. Enfin le jeton posé sur une carte « impact » représente l'effet global du trigger sur la carte impact (avec le même code couleur pour bleu, rouge et noir). Ainsi le trigger « des couts d'éducation ... qui vont s'accroître » peut avoir comme effet global « une qualité de l'environnement d'étude » qui décroît, représenté par un jeton rouge sur la carte « Impact « la qualité de l'environnement d'étude » (figure 2b) ou une flèche rouge (figure 1).

La durée de l'étape 1 est de 30 à 60 minutes comprenant la présentation du déroulé de l'étape.

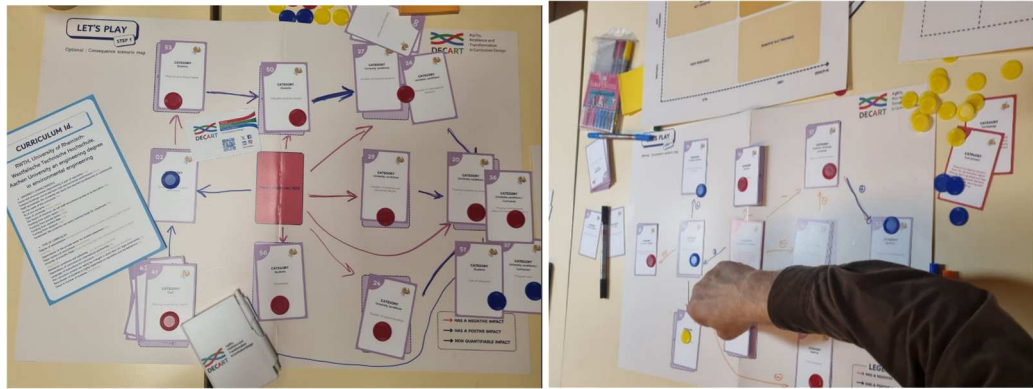


Figure 2a & 2b : Exemples produits par des joueurs de l'étape 1 de la conscience situationnelle à l'aide d'une carte de scénario des conséquences

- À l'étape 2, les joueurs ont pour objectif d'identifier les vulnérabilités de leur programme de formation face aux triggers joués à l'étape 1. Les joueurs ont à leur disposition une carte d'identité du programme de formation décrivant le programme de formation et les caractéristiques de l'établissement dans lequel il se déroule (ressources matérielles, financières et humaines, profils étudiants, etc.). La figure 3 montre le « curriculum id. canvas » permettant de générer une carte d'identité d'un programme de formation. Grace à cette carte « canvas » l'atelier SUCRE peut s'adapter à un programme de formation particulier.

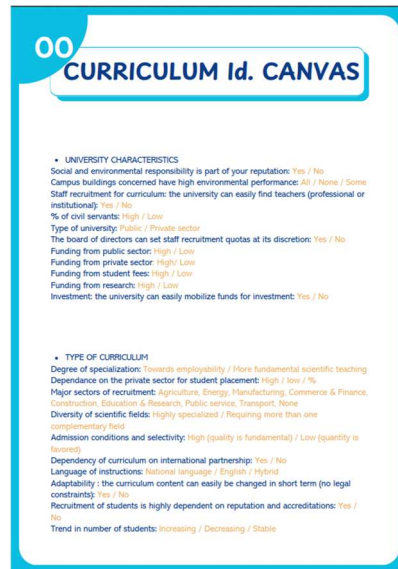


Figure 3 : Fiche Canvas décrivant les dimensions d'un programme de formation et permettant de générer une carte d'identité.

La vulnérabilité est mesurée selon deux dimensions (figure 4a). Premièrement, la sensibilité du programme de formation face à un trigger donné est évaluée par l'importance des composantes affectées par le trigger pour le programme de formation. Pour juger de l'importance, les joueurs utilisent la carte d'identité du programme de formation. Deuxièmement, le degré de préparation du programme de formation face au trigger donne une indication de la capacité actuelle de l'établissement d'enseignement supérieur à faire face à un tel trigger.

La durée de l'étape 2 est en général de 15 à 30 minutes. Si les différents groupes jouant l'atelier défendent le même programme de formation un temps supplémentaire de présentation et de discussion des résultats de chaque groupe est nécessaire.

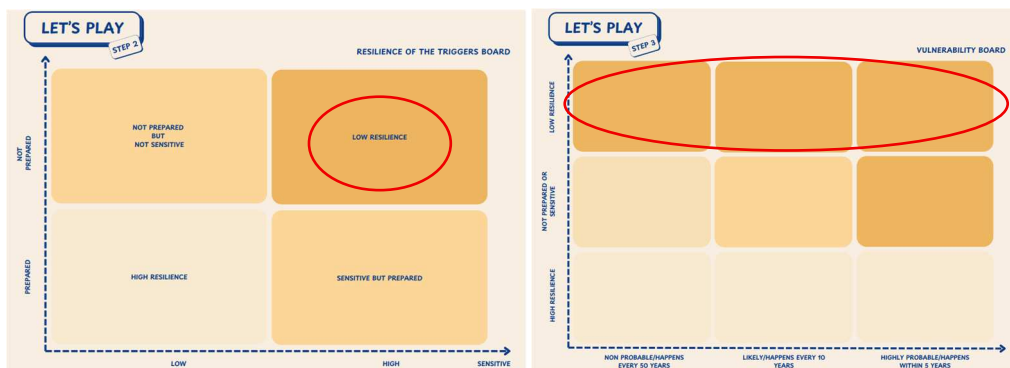


Figure 4a & 4b : Sensitivité & vulnérabilité.

- A l'étape 3, l'objectif d'une équipe est d'élaborer un plan d'action. Avant cela les joueurs doivent prioriser les triggers à retenir. Pour cela les joueurs utilisent le plateau de jeu de la figure 4b qui rajoute la dimension « probabilité d'apparition » au plateau de jeu joué à l'étape 2 (figure 4a). Tous les triggers situés dans les quadrants surlignés en rouge devraient être traités dans la phase « plan d'action » de cette étape. Pour cela, les joueurs ont à leur disposition des cartes ACTION et un plateau de jeu (figure 5). Ces cartes « action » décrivent des facteurs connus pour augmenter la résilience d'un programme de formation tels que la redondance, la flexibilité, la collaboration et le monitoring (Waldeck et al , 2024 ; Waldeck et al, 2025 a, b). La durée de l'étape 3 est en général de 30-50 minutes par trigger.

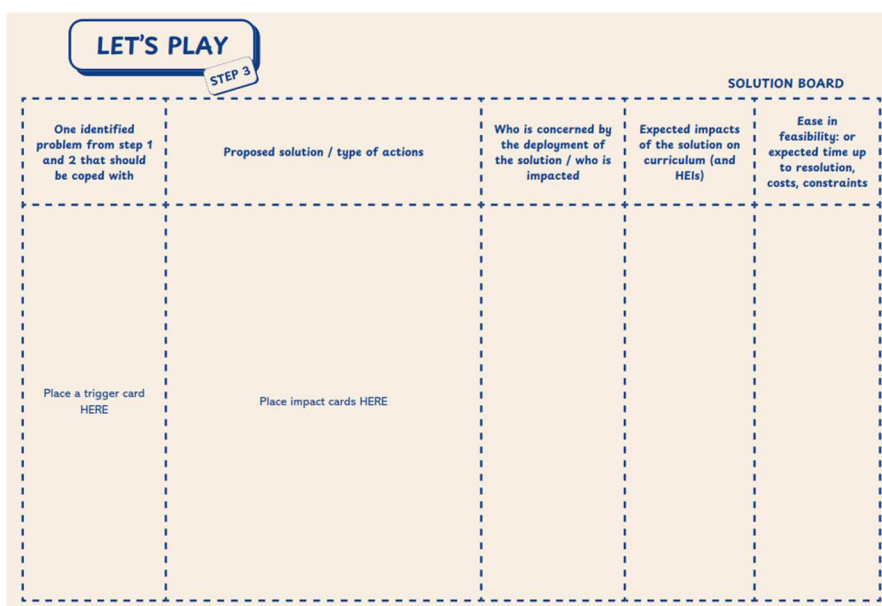


Figure 5 : Plan d'action.

SUCRE est résumé dans la vidéo de trois minutes se trouvant en <https://www.youtube.com/watch?v=p0YofV8gRmQ&t=40s> et une présentation de 12 minutes un peu plus précise en anglais dans la vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=Xv59xp0jLLc>.

2. RETOUR D'EXPERIENCE SUR LE DEROULEMENT DE L'ATELIER DE ROCHEBRUNE

- Profil de joueurs : joueurs à l'aise avec la modélisation scientifique : biologistes, informaticiens, physiciens, ingénieurs ;
- Nombre de joueurs : 9

- Type de session : trois groupes représentant le même programme de formation: les groupes collaborent pour rendre le programme de formation plus résilient ; chaque groupe choisit un trigger différent de l'autre groupe
- Durée de la session : 1 heure et 35 minutes :
- 20 minutes de présentation du projet DECART <http://www.decartproject.eu/> et du jeu sérieux SUCRE;
- 30 minutes pour l'étape 1, 20 minutes pour l'étape 2, 10 minutes pour l'étape de priorisation des triggers à retenir entre les trois groupes ; 10 minutes pour l'étape 3 (interrompue).
- 5 minutes de feedbacks et retour par questionnaire.

Observations durant l'atelier :

1. Durant l'étape 1 créant une carte mentale (figure 2), globalement, les participants sont parvenus à :
 - Relier la carte TRIGGER aux cartes IMPACT et les cartes IMPACT aux cartes IMPACT,
 - Évaluer le signe des différentes relations entre cartes et faire une évaluation globale du TRIGGER sur les cartes d'impact avec des jetons bleus et rouges (figure 2).
2. La carte d'identité (curriculum Id. card) du programme de formation n'est pas nécessaire à l'étape 1. Les participants ont pu créer une carte mentale (figure 2), indépendamment du programme de formation (curriculum Id. card). Toutefois « la curriculum Id. card » se révèle utile dans cette étape quand il s'agit d'appréhender l'effet global de la carte « trigger » sur une carte impact (jeton rouge ou bleu). En effet, si différents flèches pointent vers cette carte « impact » l'effet combiné de ces flèches peut dépendre de l'identité du programme considéré.
3. La « curriculum Id. card » devient centrale lorsque les différents groupes doivent évaluer la sensibilité et la préparation du programme de formation à l'élément déclencheur (étape 2).
4. À chaque étape, de nombreuses discussions et débats ont eu lieu, montrant à la fois la difficulté du jeu et son potentiel à générer des discussions intenses.
5. Bien que l'étape 3 n'ait pas été menée à son terme par manque de temps, les participants ont saisi l'intuition de l'étape 3.

Retour des participants par questionnaire

16 questions portaient sur une échelle quantitative likert ("Strongly disagree", "Disagree", "Neither agree nor disagree ", "Agree", "Strongly agree", "I can't judge ") ont été soumises aux 9 participants. Un item "I can't judge" a été ajouté à l'échelle de Likert.

- Q1. "Experience in curriculum design",
- Q2. "Knowledge of resilience concepts",
- Q3. "Utility: improving the resilience of curricula" ,
- Q4. "Utility:for real world problems",
- Q5. "Utility:for collective decision making" ,
- Q6. "Usability: the game design is attractive"
- Q7. "Usability: the game rules are clear"
- Q8. "Players' experience: SG is appropriately challenging",
- Q9. "Players' experience:new challenges at an appropriate pace "
- Q10. "Players' experience: SG does not become monotonous as it progresses",
- Q11. "Players' experience: would recommend to my colleagues for resilience issues"
- Q12. "Step 1 is effective for raising awareness on the impacts of crises "
- Q13. "Step 2 is effective for identifying keystone vulnerabilities"
- Q14. "Step 2 and step 3 are effective for prioritizing the trigger events"
- Q15. "Step 3 is effective for designing solutions to improve resilience"
- Q16. "Utility: I know more about the process to increase its resilience"

La Figure 6 correspond aux résultats de 6 participants qui ont répondu au questionnaire dont 2 ont une expérience dans le design de curriculum (Q1) et tous une expérience avec les concepts de résilience (Q2). Les réponses ont été catégorisées en négative (strongly disagree , disagree) , positives (strongly agree , agree) , et neutre (I can't judge , neither agree nor disagree). Globalement l'utilité (Q3,Q4,Q5,Q16), l'usabilité (Q6, Q7) et l'expérience des joueurs (Q8 à Q11) ont été évalués positivement par les joueurs.

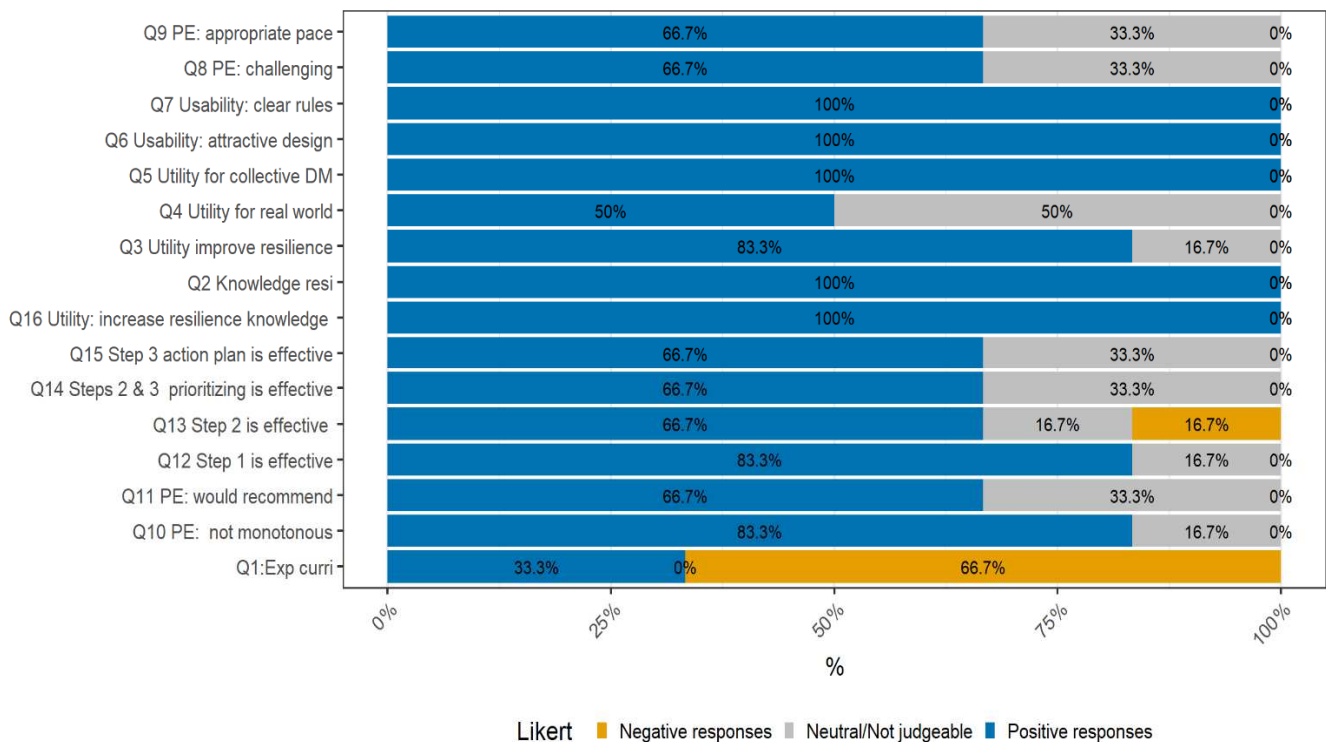


Figure 6 : Retour de 6 participants sur l'atelier

3. CONCLUSION

SUCRE révèle un processus en trois étapes aidant à la prise de décision et à la mise en œuvre de programmes de formation plus résilients face à des perturbations et transitions tant technologiques que sociétales. Pour une réelle contextualisation, SUCRE peut s'adapter à un programme de formation spécifique grâce au « curriculum id. canvas » (figure 3) permettant de spécifier une « curriculum id. card » décrivant ce programme. Cette phase de description peut initier un atelier SUCRE. Les joueurs peuvent aussi concevoir leurs propres cartes TRIGGER, IMPACT et ACTION grâce à des cartes "blanches".

Le processus mis en œuvre dans SUCRE (les trois étapes) pour traiter de la résilience est transposable à d'autres secteurs soumis à des problématiques de résilience des organisations, la résilience étant entendue comme une capacité à s'adapter, faire face et se transformer face à des situations prévues ou imprévues. Plus généralement, Gardner- Le Gars et Waldeck (2025) ont développé un algorithme permettant la création de jeux sérieux instanciant des capacités liées à la résilience en fonction de la temporalité (Gardner Le Gars *et al.*, 2023): capacités préventives avant la crise, pro-actives pendant la crise, adaptatives après la crise. Finalement, un autre outil d'aide à la décision permettant d'adresser la résilience d'un programme de formation est disponible sous forme de questionnaire « clé en main » permettant de tester les forces et faiblesses d'un programme de formation existant (Waldeck et al, 2025b). Le questionnaire teste différentes dimensions connus pour être des facteurs de résilience (redondance, flexibilité, collaboration, monitoring) sur différentes dimensions du programme de formation (teaching and learning, curriculum structure, context, quality culture). Différentes questions sont adressées à différentes parties prenantes: (enseignant.e.s , étudiant.e.s , responsables de formation) et les réponses au questionnaire permettent de poser un diagnostic sur la résilience du programme de formation.

SUCRE fait aussi partie d'une chaîne d'outils issus du projet DECART avec la mise à disposition de deux autres jeux sérieux portant i) sur la spécification d'un programme de formation ii) sur le leadership et management de la transformation d'un programme de formation. Les 3 jeux peuvent être joués

indépendamment, en séquence ou itérativement dans une portée plus longue de la gestion du changement face aux aléas de plus en plus imprévisibles et systémiques.

4. RÉFÉRENCES

Gardner Le Gars, J. , Simonin, J. , Waldeck, R, Puentes.,J. (2023). A dual perspective of organizational resilience (OR) and information technology systems resilience (ITSR): an analysis of interdependencies and tensions. *CABMR. Resilience and Cybersecurity*, Mar 2023, Paris, France. (10.3897/aca.6.e107704). (hal-04134344)

Gardner Le Gars, J. et Waldeck, R (2025) Advancing Organizational Resilience Teaching in Management Education: A Novel Serious Game Design Algorithm . Working paper.

McManus, S., Seville, E., Vargo, J. and Brunson, D. (2008). Facilitated process for improving organizational resilience. *Natural hazards review*, 9(2), pp.81-90.

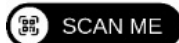
Waldeck, R., Gardner le Gars, J., Audunsson, H., Barus, A., Liem, I., Kanyangale, M., Gerwel Proches, C., Rouvrais, S., Winkens, A.K. (2024). Higher education resilient curricula: lessons from a European project, ICERI2024 Proceedings, pp. 3592-3600. DOI: 10.21125/iceri.2024.0915 . hal-04820860

Waldeck, R., Gardner-Le Gars, J., Winkens, A-K., Audunsson, H., Rouvrais, S. *et al.*. (2025a). Curriculum Resilience, the DECART project (Designing higher Education Curricula for Agility, Resilience & Transformation). Report R21, hal-05067271. <https://imt-atlantique.hal.science/hal-05067271v1/file/DECART-R21march2025.pdf>

Waldeck, R., Gardner-Le Gars, Winkens, A-K., Kanyangal, M. (2025b). Cultivating curriculum resilience in higher educational institutions: elaboration of a novel decision tool. Working paper .

Waldeck, R., Gaultier Le Bris, S., Rouvrais, S., (2019). Interdisciplinarity and VUCA. Chapitre dans *Methods and Interdisciplinarity*, 1, ISTE / WILEY, pp.99-115, Modeling methodologies in social sciences set, 9781786304889. DOI : 10.1002/9781119681519.ch5. hal-02384803

Waldeck (2025): <https://www.youtube.com/watch?v=p0YofV8gRmQ&t=40s> video de 3 minutes présentant SUCRE;



Waldeck (2025): <https://www.youtube.com/watch?v=Xv59xp0jLLc> video de 12 minutes en anglais détaillant SUCRE

Remerciements

Cet outil et son atelier ont été produits grâce au support du programme Erasmus+ de la Commission Européenne (www.decartproject.eu, numéro 2022-1-FR01-KA220-HED-000087657). Ceux-ci ne reflètent que le point de vue de ses concepteurs. La Commission n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues.