

# Un jeu sérieux pour la résilience des programmes de formation universitaire : SUCRE<sup>1</sup>

ROGER WALDECK<sup>1</sup>, NEDJMA GOSSELIN, SIEGFRIED ROUVRAIS<sup>2</sup>

LEGO<sup>1</sup> and Lab-STICC<sup>2</sup> CNRS 6285, IMT Atlantique

ARLINTA BARUS, INGRIANI LIEM, SARI SILALAH, TAHAN SIHOMBING, EKA STEPANI

Del Institute of Technology, Indonesia

CECILE GERWEL PROCHES, MACDONALD KANYANGALE, ANGELA JAMES

University of KwaZulu-Natal

HARALDUR AUDUNSSON

Reykjavik University

CLARA LEMKE, ANN-KRISTIN WINKENS, CARMEN LEICHT-SCHOLTEN

RWTH Aachen University

VALENTINA DAGIENE, EGLE JASUTE, VAIDA MASIULIONYTE-DAGIENE

Vilnius University

**TYPE DE SOUMISSION** : atelier de mise en pratique

## RESUME

Nous présentons SUCRE, un jeu sérieux développé dans le cadre du projet européen DECART (*Designing higher Education Curricula for Agility, Resilience & Transformation*, [www.decartproject.eu](http://www.decartproject.eu)). L'objectif de ce jeu est d'améliorer la résilience des programmes de formation dans les établissements d'enseignement supérieur. Au cours d'une partie, les joueurs sont guidés à travers différentes étapes afin d'acquérir des compétences connues pour être des moteurs de la résilience organisationnelle. SUCRE est donc plus qu'un jeu sérieux, car il révèle un processus d'aide à la prise de décision permettant la mise en œuvre de programmes de formation résilients dans des situations concrètes et réelles, dans un secteur soumis à des changements de plus en plus disruptifs et rapides.

## MOTS CLES

Jeu sérieux, résilience, cursus universitaire, curriculum, processus de prise de décision, VUCA

## 1. Objectifs et contexte théorique

DECART est un projet de recherche et d'innovation avec un partenariat international d'établissements d'enseignement supérieur comprenant la France (IMT Atlantique), l'Allemagne (RWTH Aachen University), l'Islande (Reykjavik University), l'Indonésie (Del Institute of Technology), la Lituanie (Vilnius University) et l'Afrique du Sud (University of

---

<sup>1</sup> SUCRE: Serious game for University Curriculum REsilience

KwaZulu-Natal, UKZN). Il s'est attaché à l'étude des programmes de formation innovants dans des contextes volatiles, incertains, complexes et ambigus (VUCA). Le projet a permis de développer à la fois des méthodes de conception et d'analyse de programmes d'études, des outils de leadership pour la conduite du changement et la transformation de tels programmes et enfin des outils qui permettent d'améliorer leur résilience pour mieux faire face à des tensions et des futurs incertains.

Dans ce projet, SUCRE est un jeu sérieux qui a été développé pour répondre à un des objectifs du work package 2 celui d'améliorer la résilience des programmes d'études d'établissements d'enseignement supérieur. Il existe plusieurs définitions du terme « programme d'études ». Nous nous référons dans le projet DECART au programme d'études de l'enseignement supérieur comme étant « une orientation sur ce qu'il faut enseigner et au processus éducatif à mettre en œuvre et menant aux résultats de l'apprentissage ». Le jeu a été conçu par processus itératifs avec les membres du projet DECART lors de plusieurs sessions / réunions en présentiel (4 sessions) ou en ligne (3 sessions) de novembre 2023 à décembre 2024.

Les jeux sérieux apportent des outils pédagogiques précieux qui sont de plus en plus déployés pour favoriser un apprentissage durable à travers des activités à caractère plus ou moins ludiques (Arnab et al., 2015 ; Ratan & Ritterfeld, 2009, Mettler & Pinto, 2015) ou pour faciliter les processus décisionnels participatifs pour faire face à des problèmes complexes tels que l'obtention de systèmes socio-économiques plus résilients et durables (Abrami et al., 2012). Ce deuxième objectif est adopté par SUCRE. Ses participants peuvent être variés et en lien avec les écosystèmes de l'enseignement supérieur : des responsables de programme d'études, des enseignant.es et formateurs.trices, des ingénieur.es pédagogiques, des élèves et alumni...

SUCRE est un jeu sérieux coopératif dans lequel les participants tentent d'appréhender et de gérer collectivement différents événements déclencheurs affectant et remettant en question le programme d'études. Un événement déclencheur est dans la plupart des cas une crise qui a des propriétés VUCA (Waldeck et al., 2016) c'est-à-dire conduisant à des interprétations et des évaluations multiples et différentes par les joueurs en regard de la complexité et des incertitudes sous-jacentes générées par l'événement déclencheur. Un groupe de joueurs sélectionne une « université » dans le jeu, dont les caractéristiques sont décrites dans une carte "identité", avec l'objectif d'améliorer la résilience du programme d'études de cette université. Plus généralement, SUCRE engage les joueurs dans le développement d'un processus de décision pouvant être déployé par un responsable de programme, afin de simuler la résilience d'un de ses propres programmes d'études. Dans ce second cas, une fiche d'identité doit être renseignée

sur la base d'un canevas fourni. SUCRE permet en effet aux joueurs de décrire l'un de leurs propres programmes d'études et de concevoir leurs propres crises sur lesquelles se concentrer.

La résilience organisationnelle est un construit qui repose sur différentes dimensions. La littérature fait référence aux dimensions temporelle, organisationnelle et spatiale de la résilience, chacune d'entre elles se référant à différentes compétences de résilience. Duchek (2020), par exemple, décrit la dimension temporelle de la résilience comme un processus cyclique en trois phases impliquant des compétences de résilience préventives, proactives et de reprise post-crise. McManus *et al.* (2008) décrivent trois compétences censées conférer de la résilience dans des contextes organisationnels complexes, dynamiques et interconnectés: i) la connaissance de la situation, ii) la gestion des vulnérabilités et iii) la capacité d'adaptation. La conception de jeux sérieux permettant une mise en œuvre et un apprentissage de la résilience exige des compromis permettant de capturer l'essence du concept de résilience de façon cohérente et parcimonieuse (Klabbers, 2006, Waldeck et al., 2023).

Dans SUCRE, suivant la résilience organisationnelle de McManus *et al.* (2008), trois compétences doivent être acquises et appliquées en jouant le jeu : i) renforcer la conscience de la situation en comprenant les effets d'entraînement et de rétroaction d'un événement déclencheur grâce à l'analyse du scénario des conséquences, ii) identifier les vulnérabilités d'un programme d'études d'un établissement d'enseignement supérieur face à un événement déclencheur et hiérarchiser les événements déclencheurs sur lesquels se concentrer, et iii) renforcer la capacité d'adaptation en concevant des actions transformatrices en réponse à des déclencheurs critiques, sur la base des connaissances acquises lors des étapes i) et ii).

## **2. Principes de résilience et mécanismes de jeu de SUCRE**

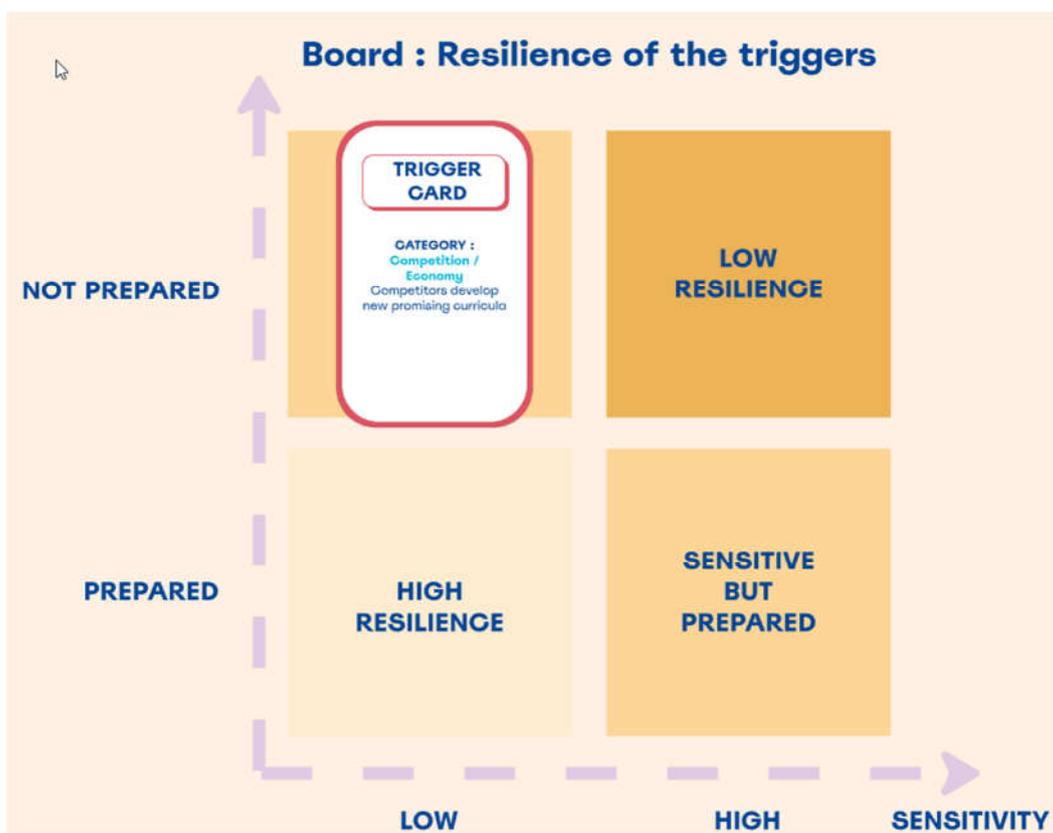
Les différents éléments du jeu ont été développés entre novembre 2023 et décembre 2024, chacun ayant été ajouté au jeu après avoir été testé par différents membres internationaux affiliés au projet DECART.

Dans l'étape 1 du jeu, deux types de cartes de jeu, les cartes « trigger » (déclencheur) et les cartes d'« impact », ont été conçus pour renforcer la prise de conscience de la situation (situational awareness) face à ces « triggers ». Les cartes « triggers » de SUCRE représentent des événements potentiellement dangereux auxquels les établissements d'enseignement supérieur peuvent être confrontés. Chacun de ces triggers déclenche un scénario dont les conséquences pour l'établissement, défini par une fiche d'identité dans SUCRE, doivent être évaluées. Les types d'événements « trigger » sont liés à trois catégories différentes : i) la concurrence et



**d'impacts (carte violette). Les effets positifs sont indiqués par une flèche bleue, les effets négatifs par une flèche rouge et les effets non définis par une flèche noire.**

Chaque équipe de joueurs, entre 3 et 6 et pouvant présenter des profils différents tels que enseignants, élèves ..., choisit une carte d'identité représentant une université. Les cartes d'identité sont définies en fonction des différentes caractéristiques de l'université et du programme d'études. Chaque carte d'identité représente en quelque sorte un « persona » d'université. Chaque *persona* a ses propres forces et vulnérabilités. Suivant la méthode OCARA (Lepousez et al. 2023), qui est un référentiel d'analyse de la résilience des entreprises aux impacts du changement climatique, la deuxième étape de la résilience mise en œuvre dans SUCRE consiste à identifier les vulnérabilités face à un trigger donné (figure 2) compte tenu de la carte d'identité dont disposent les joueurs. La vulnérabilité est mesurée selon deux dimensions. Premièrement, la sensibilité de l'université à un trigger donné est évaluée par : i) le nombre de composantes de l'université et du programme d'études touchées par le trigger et ii) l'importance de ces composantes pour l'université, telle qu'elle peut être déduite de la carte d'identité en question. Deuxièmement, l'état de préparation de l'université face à un trigger donne une indication de la capacité actuelle de l'université à faire face à ce trigger. Une université très sensible et non préparée face à ce trigger est considérée comme peu résiliente ou, en d'autres termes, vulnérable à ce trigger.



**Figure 2 : la deuxième étape du jeu consiste à identifier la résilience face à différents triggers. Cette étape est illustrée par l'emplacement des cartes trigger dans la figure 2. La case « low resilience » correspond aux triggers sur lesquels les joueurs doivent se concentrer prioritairement.**

Enfin, les actions visant à résoudre les vulnérabilités identifiées de l'étape 2 définissent la capacité d'adaptation correspondant au niveau 3 de la résilience. Le choix de ces actions vise à accroître la capacité de l'université à faire face à différents types de crises testés dans l'étape 1 et 2 du jeu (figure 3). Pour cette troisième et dernière étape, les joueurs doivent alors identifier et se concentrer sur un ensemble de problèmes (triggers) à résoudre suite à l'analyse des vulnérabilités de l'étape 2. Pour un problème donné à résoudre, les joueurs doivent identifier les actions capables d'apporter une solution au problème. Pour cela, les joueurs ont à disposition des cartes « actions » qui ont été définies suite à un questionnaire envoyé aux membres de DECART et qui avait pour objectif d'identifier les moteurs de résilience dans les programmes d'études de l'enseignement supérieur (Waldeck *et al* ; 2024). Ensuite, les acteurs évaluent le type de parties prenantes de l'écosystème impliquées ou touchées par la solution proposée, ainsi que les effets attendus sur le programme d'études et l'institution qu'ils représentent dans SUCRE. La figure 4 résume les trois étapes sur les niveaux de résilience analysés dans SUCRE.

Three identified problems from step 1 and 2 that should be coped with	Proposed Solutions / type of actions	Who is concerned by the resolution / who is impacted	Expected impacts on curriculum (and HEIs)
<p><b>TRIGGER CARD</b></p> <p><b>CATEGORY :</b> Technology</p> <p>There is a sudden and overwhelming demand for curricula focused on artificial intelligence, data science, robotics, cybersecurity, and software engineering</p>	<p><b>ACTION CARD</b></p> <p><b>CATEGORY :</b> Curriculum structure</p> <p>Modularity: multiple and different learning paths to achieve the learning objectives</p>	<p>student, faculty members, program leaders</p>	<p>Agility, Flexibility</p> <p>Flexibility to integrated new demands</p>
	<p><b>ACTION CARD</b></p> <p><b>CATEGORY :</b> Teaching and learning</p> <p>Focus on students competency development</p>	<p>students, faculty members/teachers, program leaders</p>	<p>Use of a variation of assessment methods</p> <p>Necessary to teach students concerning AI</p>
	<p><b>ACTION CARD</b></p> <p><b>CATEGORY :</b> Quality culture</p> <p>Teachers cultivating a mindset of continuous learning and adaptation to external change</p>	<p>teachers</p>	<p>Teacher Training/Qualification</p> <p>Teachers competency development to teach with/about AI</p>

**Figure 3 : Troisième étape du jeu, le renforcement de la capacité d'adaptation : une solution fournie par les joueurs lors d'une réunion DECART en décembre 2024 à Aix-la-Chapelle.**

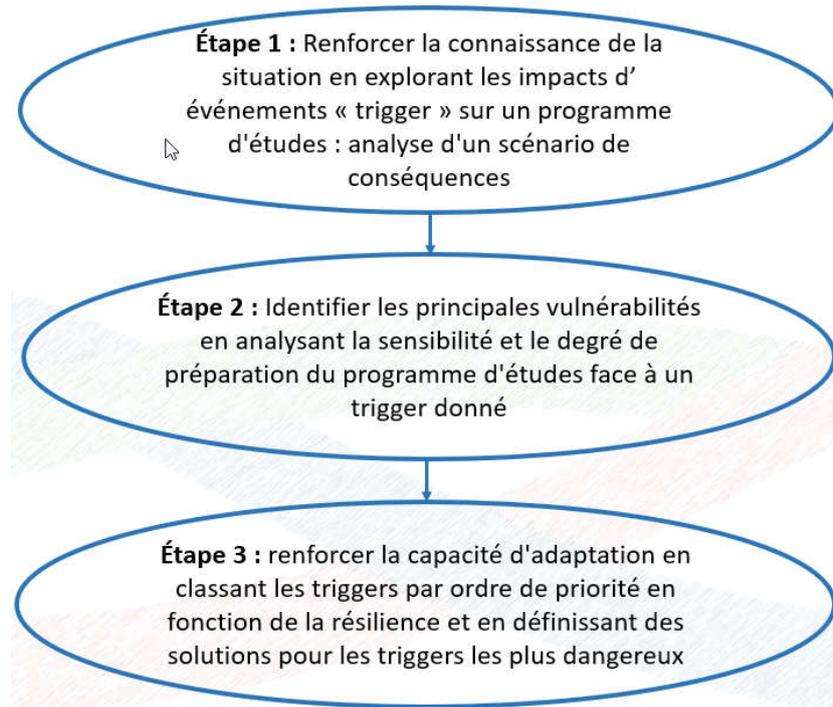


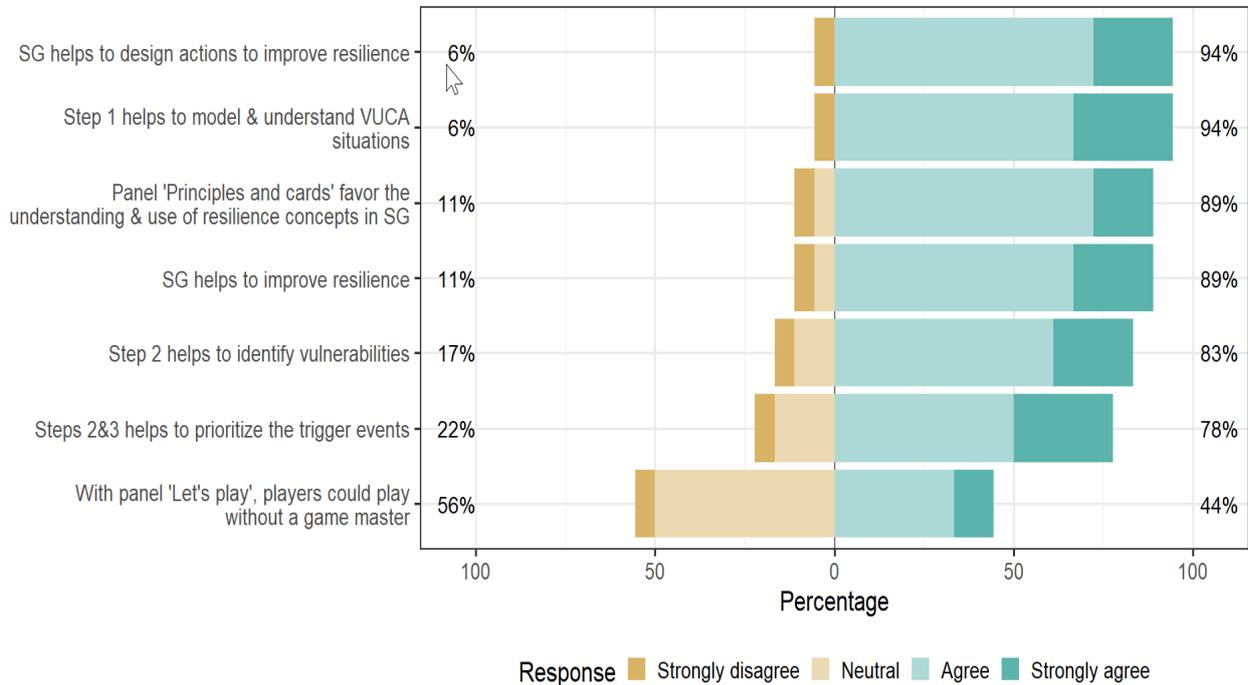
Figure 4 : les trois étapes de SUCRE, chacune portant sur un niveau de résilience

### 3. Evaluation de SUCRE

Pendant le développement du jeu, de novembre 2023 à décembre 2024, trois réunions en ligne et quatre réunions en présentiel ont été consacrées à son évaluation et à sa conception. Un premier prototype du jeu a été évalué en juin 2024 durant une réunion du partenariat international, en Indonésie avec 18 participants, à la fois en ligne et *in situ*. Plus de la moitié des participants étaient extérieurs au projet et n'avaient pas d'expérience en matière de conception de programmes d'études ou de concepts de résilience. Au cours de cette réunion, le jeu a été joué sur MIRO, un espace collaboratif en ligne. Environ 90 % des participants étaient d'accord ou tout à fait d'accord sur l'utilité du jeu et de ses différentes étapes de capacités de résilience pour construire des programmes plus résilients. La présence d'un maître du jeu a toutefois été jugée nécessaire par plus de la moitié des joueurs (fig. 5).

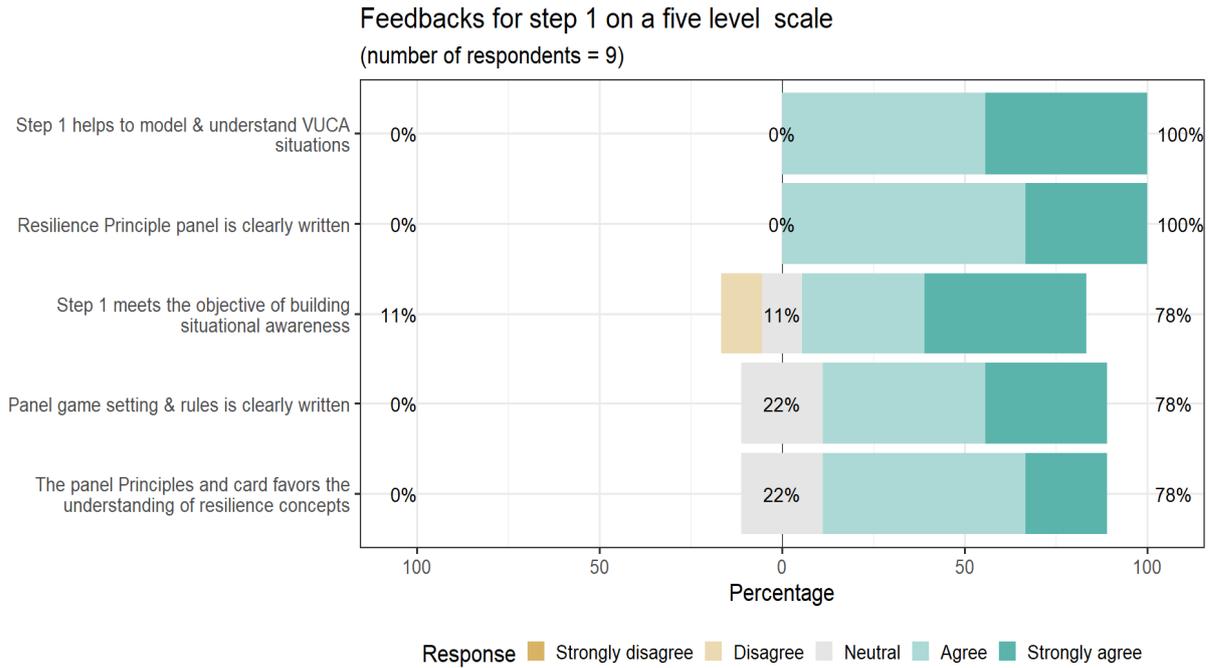
### WP2 Serious game: feedbacks on a five level scale

(number of respondents = 18, no figures with the level = disagree)

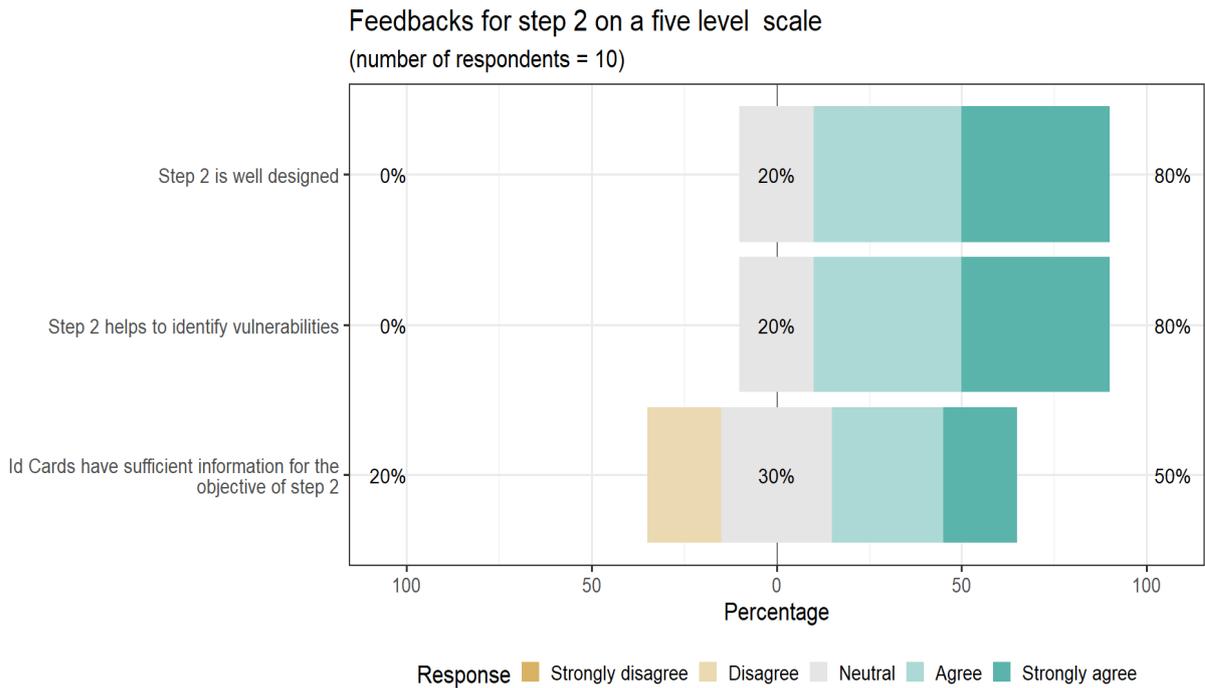


**Figure 5 : Evaluation de SUCRE pendant la réunion DECART à IT Del Indonésie Juin 2024.**

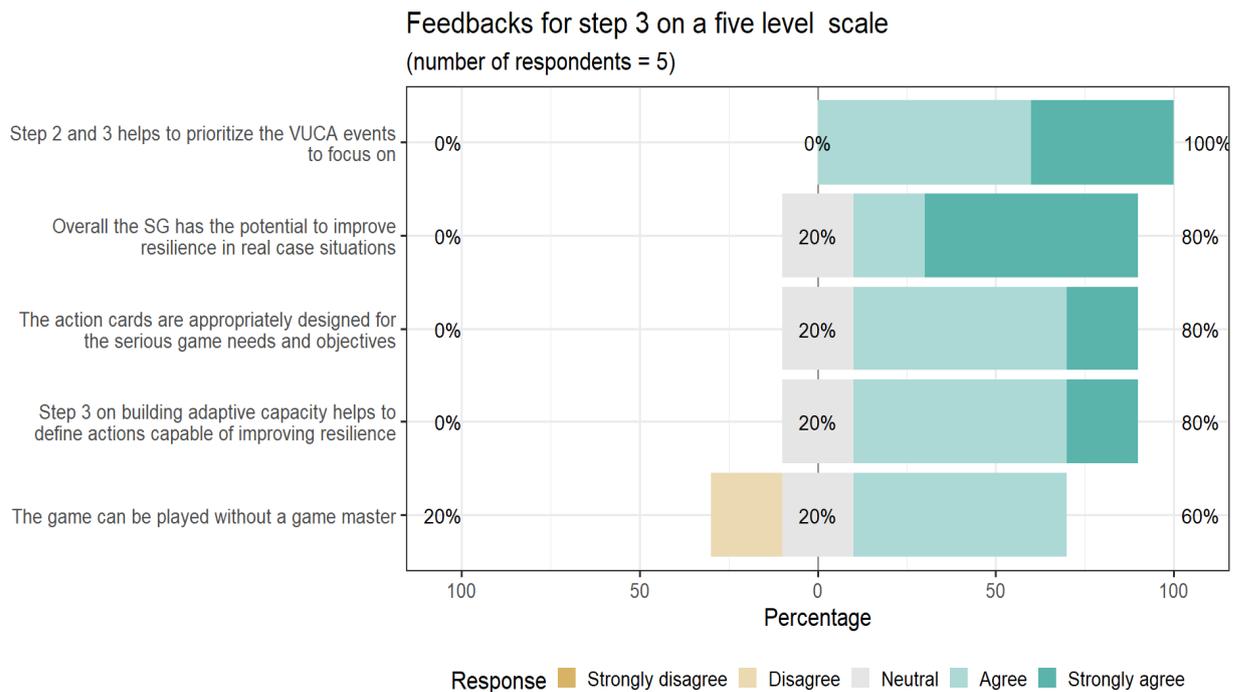
Suite aux commentaires qualitatifs et quantitatifs faits lors de la réunion en Indonésie à IT Del, une version améliorée a été présentée et jouée lors d'une session de trois jours à Aix-la-Chapelle en décembre 2024, chez un autre partenaire du projet. Chaque jour s'est concentré sur une étape spécifique du jeu et une session de débriefing a été consacrée à la collecte des commentaires des joueurs pour chacune des étapes. Dans l'ensemble, comme le montrent les figures 6 à 8, les objectifs de chaque étape du jeu ont été atteints, mais il reste un point à améliorer, à savoir la description des cartes d'identité permettant aux joueurs de juger de leur état de préparation et de leur sensibilité à un déclencheur donné.



**Figure 6: Evaluation de l'étape 1 pendant la réunion DECART à RWTH Aix-La- Chapelle en décembre 2024.**



**Figure 7 : Evaluation de l'étape 2 pendant la réunion DECART à RWTH Aix-La- Chapelle en décembre 2024.**



**Figure 8 : Evaluation de l'étape 3 pendant la réunion DECART à RWTH Aix-La- Chapelle en décembre 2024.**

## 4. Contraintes logistiques et disponibilité

Le jeu existe à la fois dans une version matérielle avec un plateau de jeu et une version en ligne collaborative sous l'outil Miro. Il y a donc deux possibilités pour jouer à SUCRE dans un atelier. Sur MIRO, le jeu peut être joué par plusieurs équipes, avec un maximum recommandé de 6 joueurs par équipe. Pour la version matérielle il est recommandé une équipe de 6 personnes pour un jeu. Nous avons à disposition trois jeux en version matérielle et tout le matériel nécessaire est apporté par les animateurs, comprenant plateaux de jeu et cartes. Pour la version en ligne l'accès pourra se faire à travers les ordinateurs portables des participants : il est suffisant d'avoir un ordinateur par équipe.

Dans le cadre d'un atelier en conférence, une session spécifique de 1h30 peut être jouée de deux manières: soit se concentrer uniquement sur l'étape 1 avec une analyse de scénario de conséquences de plusieurs déclencheurs, soit jouer rapidement et complètement le jeu en analysant un trigger à travers les étapes 1 à 3. Cette dernière option sera privilégiée afin de donner une vision complète du jeu aux participants. En général, chaque étape du jeu peut prendre entre deux et trois heures pour une analyse d'environ trois triggers, mais SUCRE n'a pas besoin d'être joué en une seule fois et chaque étape peut être jouée à des périodes différentes.

Deux animateurs gèrent l'atelier:

- Roger Waldeck, chercheur à IMT Atlantique pour les aspects résilience et règle du jeu;
- Nedjma Gosselin, étudiante en Master 2 Design pour la gestion sur MIRO.

Enfin, les courriels des participants toujours sont collectés s'ils l'autorisent. Les résultats des productions des différents groupes sont alors partagés. Un questionnaire à la fois qualitatif et quantitatif finalement est envoyé, dont les résultats sont ensuite communiqués aux participants.

## 5. Conclusion

SUCRE est plus qu'un jeu sérieux, car il révèle un processus en trois étapes aidant à la prise de décision et à la mise en œuvre de programmes de formation résilients face à des problématiques actuelles tant technologiques, par exemple cyberattaque ou irruption de l'intelligence artificielle, que sociétales par exemple, crise environnementale ou polarisation de la société.

Pour une réelle contextualisation métier, le processus de décision mis en œuvre dans le jeu sérieux peut être adapté à un établissement d'enseignement supérieur spécifique. Pour cela les joueurs dupliquent un programme de formation de leur propre institution grâce à un curriculum id. canvas et appliquent le processus en trois étapes à ce programme de formation. Les joueurs peuvent concevoir leurs propres cartes Triggers , Impacts et Actions grâce à des cartes "blanches" si elles ne sont pas disponibles dans le jeu, il est extensible à souhait en fonction de contextes originaux ou imprévus.

SUCRE fait partie d'une chaîne d'outils DECART avec 2 autres outils portant sur la spécification de curriculum en vue d'analyse d'agilité et la gestion opérationnelle des transformations à mettre en œuvre. Les 3 outils peuvent être utilisés indépendamment, ou itérativement dans une vision plus longue de la gestion du changement face aux aléas de plus en plus imprévisibles et systémiques.

SUCRE n'a été joué qu'une seule fois dans sa version définitive en janvier 2025 lors d'un workshop à l'université UKZN avec un très bon retour des participants. Il sera joué à partir de mars 2025 dans de nombreuses conférences internationales traitant de la formation et permettra lors de ces sessions d'avoir une évaluation extensive du jeu en situation.

## Remerciements

Cet atelier a été produit grâce au support du programme Erasmus+ de la Commission Européenne ([www.decartproject.eu](http://www.decartproject.eu), numéro 2022-1-FR01-KA220-HED-000087657). Cette communication ne reflète que le point de vue de ses auteurs internationaux. La Commission n'est pas responsable de l'usage qui pourrait en être fait.

## Références bibliographiques

- Abrami, G., Becu, N. (2021). « Concevoir et utiliser des jeux de rôle pour la gestion de l'eau et des territoires », *Sciences Eaux & Territoires*, no 35, p. 46-53, doi: 10.14758/set-revue.2021.1.08.
- Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M.B., Bellotti, F., de Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N. (2015). « Mapping learning and game mechanics for serious games analysis: Mapping learning and game mechanics », *Br J Educ Technol*, vol. 46, no 2, p. 391-411, doi: 10.1111/bjet.12113
- Lepousez, V., Mallet, C., Aboukrat, M., Girard, T., Mossé, J., Jancovici J.M. (2023). Guide méthodologique OCARA , référentiel d'analyse de la résilience climatique des entreprises, Carbone4 <https://www.carbone4.com/projet-ocara>
- Duchek, S. (2020). « Organizational resilience: a capability-based conceptualization », *Bus Res*, vol. 13, no 1, 215-246).
- Gardner Le Gars J., Waldeck R. (2022). A context-free framework for designing resilient serious games. Rencontres Jeux & Enjeux, Lille, France. [hal-03763472v1](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03763472v1)
- Klabbers, J. H. G. (2006). « Guest Editorial: Artifact assessment versus theory testing », *Simulation & Gaming*, vol. 37, no 2, p. 148-154.
- McManus, S., Seville, E., Vargo, J. and Brunson, D. (2008). Facilitated process for improving organizational resilience. *Natural hazards review*, 9(2), pp.81-90.
- Mettler, T. & Pinto, R. (2015). « Serious Games as a Means for Scientific Knowledge Transfer—A Case From Engineering Management Education », *IEEE Trans. Eng. Manage.*, vol. 62, no 2, 256-265.
- Ratan, R. & Ritterfeld, U. (2009). « Classifying serious games », *Serious games: Mechanisms and effects*, p. 10-24.
- Waldeck, R., Gardner-Le Gars, J., & Terrier, R. (2023). Implementing resilience learning capacities into serious business games. In *ISAGA 2023: 54th Conference of the International Simulation and Gaming Association* (pp. 168-177).
- Waldeck, R., Garner 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. 3592-3600. <https://doi.org/10.21125/iceri.2024.0915>
- Waldeck, R., Gaultier Le Bris, S. and Rouvrais, S. (2019). Interdisciplinarity and VUCA. In *Methods and Interdisciplinarity*, R. Waldeck (Ed.). <https://doi.org/10.1002/9781119681519.ch5>