



**HAL**  
open science

## De l'Évaluation à l'Adaptation d'un Environnement de Jeu Sérieux : Application au Domaine de Gestion de Crise

Ibtissem Daoudi, Raoudha Chebil, Erwan Tranvouez, Wided Lejouad Chaari,  
Bernard Espinasse

► **To cite this version:**

Ibtissem Daoudi, Raoudha Chebil, Erwan Tranvouez, Wided Lejouad Chaari, Bernard Espinasse. De l'Évaluation à l'Adaptation d'un Environnement de Jeu Sérieux : Application au Domaine de Gestion de Crise. Collège Doctoral Maghrébin en Entrepreneuriat, 2018, Marrakech, Maroc. hal-02961306

**HAL Id: hal-02961306**

**<https://hal.science/hal-02961306v1>**

Submitted on 8 Oct 2020

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

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



### Résumé

Actuellement, les jeux sérieux sont de plus en plus intégrés dans les processus d'apprentissage et en particulier dans les sessions de formation à la gestion de crise. L'efficacité des jeux sérieux pour l'apprentissage dépend de différents aspects caractérisant l'apprenant-joueur à savoir l'aspect cognitif, social, et émotionnel constituant ainsi son profil. La plupart des travaux d'évaluation ne considèrent que certains critères spécifiques, et surtout n'exploitent pas leurs résultats d'évaluation pour adapter le jeu en question aux profils détectés des apprenants. Face à ce constat, notre objectif consiste à proposer une nouvelle approche pour évaluer et améliorer l'efficacité des jeux sérieux multi-acteurs pour la gestion de crise. Cette approche est appliquée dans un contexte précis de scénario réel collaboratif de gestion de crise supporté par l'outil «IScen» et intitulé «évacuation d'un bâtiment en cas d'incendie». Les résultats obtenus seront d'un grand intérêt pour produire des jeux sérieux adaptatifs qui répondent aux besoins pédagogiques des formateurs et qui conviennent aux profils des apprenants.

**Mots clés:** Jeu Sérieux, Gestion de Crise, Evaluation, Adaptation, Profil d'Apprenant.

### Introduction

#### Contexte Général:

L'intégration des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) au domaine de la formation à distance a initié de nouveaux modes d'enseignement et d'apprentissage. Actuellement, les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH), en particulier les Jeux Sérieux (JS), représentent un nouveau dispositif d'apprentissage plus motivant et plus engageant que les modes classiques de formation.

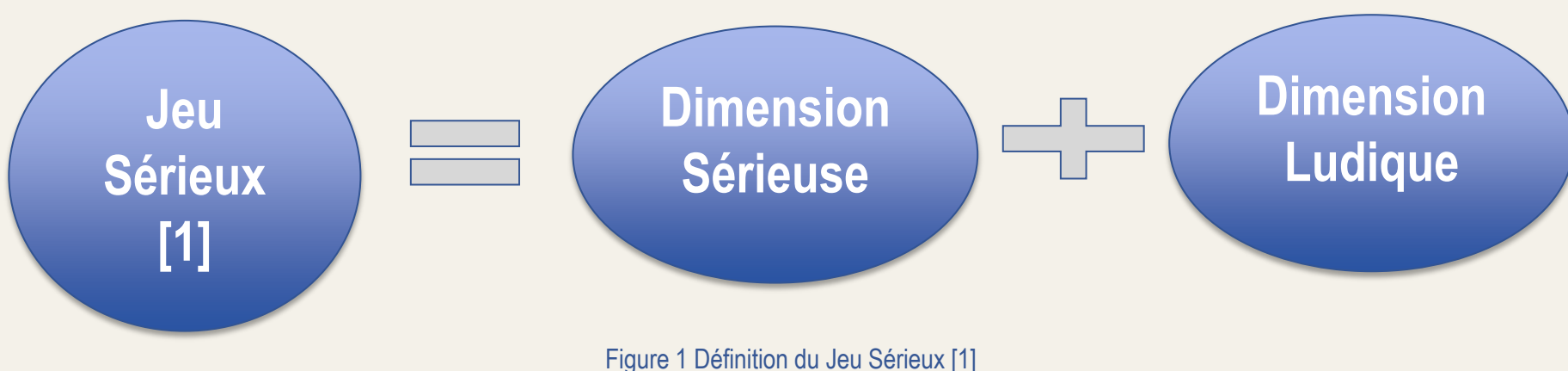


Figure 1 Définition du Jeu Sérieux [1]

Un domaine privilégié d'application des JS est celui de la gestion de crise où le JS forme ses utilisateurs à gérer une situation de crise dans un environnement immersif tout en réduisant les dégâts et en gagnant du temps [2][3].

#### Problématique de Recherche:

Outre les questions classiques en EIAH, que posent la conception d'environnement d'apprentissage, les JS ciblent particulièrement des objectifs d'engagement (motivation) et d'expérience de jeu (satisfaction/frustration/ennui) qui doivent être assurés quel que soit le profil des apprenants. Face à ces contraintes, les JS se divisent en deux types d'applications:

- ❖ des applications à coût réduit rapidement développées, peu adaptatives et répondant à des objectifs d'apprentissage simple;
- ❖ des applications plus ambitieuses en termes d'apprentissage et d'adaptation mais aux coûts de développement plus important.

Entre ces deux extrêmes réside une approche consistant à guider le processus de conception afin d'abord d'évaluer l'adéquation du jeu, puis d'améliorer ses performances, en termes d'apprentissage et d'expérience de jeu, en tenant compte des profils individuels des joueurs.

Cette prise en compte de la personnalisation de l'apprentissage, est rendue nécessaire par la diversité des profils scientifiques (compétences), psychologiques (émotionnels), et sociaux (le degré d'interaction avec les autres joueurs).

#### Objectifs:

Dans ce travail de thèse, nous nous intéressons aux jeux sérieux pour la gestion de crise et nous nous focalisons sur leur évaluation et leur adaptation. Nos objectifs peuvent se résumer en les interrogations suivantes :

- ❖ Comment peut-on détecter et modéliser l'état cognitif, émotionnel et social de l'apprenant dans un environnement de jeu sérieux, et définir ainsi un profil d'apprenant ?
- ❖ Comment réaliser une évaluation individuelle de l'apprenant selon son profil?
- ❖ Comment effectuer une évaluation globale du déroulement du jeu sérieux?
- ❖ Comment exploiter les résultats d'évaluation pour adapter le jeu sérieux aux profils des joueurs?

### Grille d'Analyse des Jeux Sérieux pour la Gestion de Crise: apport Théorique

Caractérisation	•Nature du jeu: mono ou multi-joueurs •Genre du jeu: numérique ou non-numérique •Contexte d'apprentissage: compétences techniques ou non-techniques •Objectifs pédagogiques: sensibilisation, transfert de connaissances... •Public visé: professionnels du domaine, étudiants, enfants... •Type de crise: naturelle, humaine		
Evaluation	Pédagogiques	Emotionnels	Sociaux
<b>Critères d'Evaluation</b>	•Compétences •Connaissances	•Engagement •Ennui •Frustration •Stress •Peur •Surprise •Colère	•Communication •Coordination •Collaboration
<b>Indicateurs (méthodes)</b>	•Questionnaire •Evaluation qualitative (session de debriefing humain)	•Classes d'émotions basiques. •Intensités d'émotions •Etat de Flow	•Mesures de Centralité •Mesures de Densité •Evaluation qualitative par rapport à un scénario expert (référence)

Figure 2 Grille d'Analyse des JS GC [3]

### Architecture de la Solution Proposée: apport Pratique

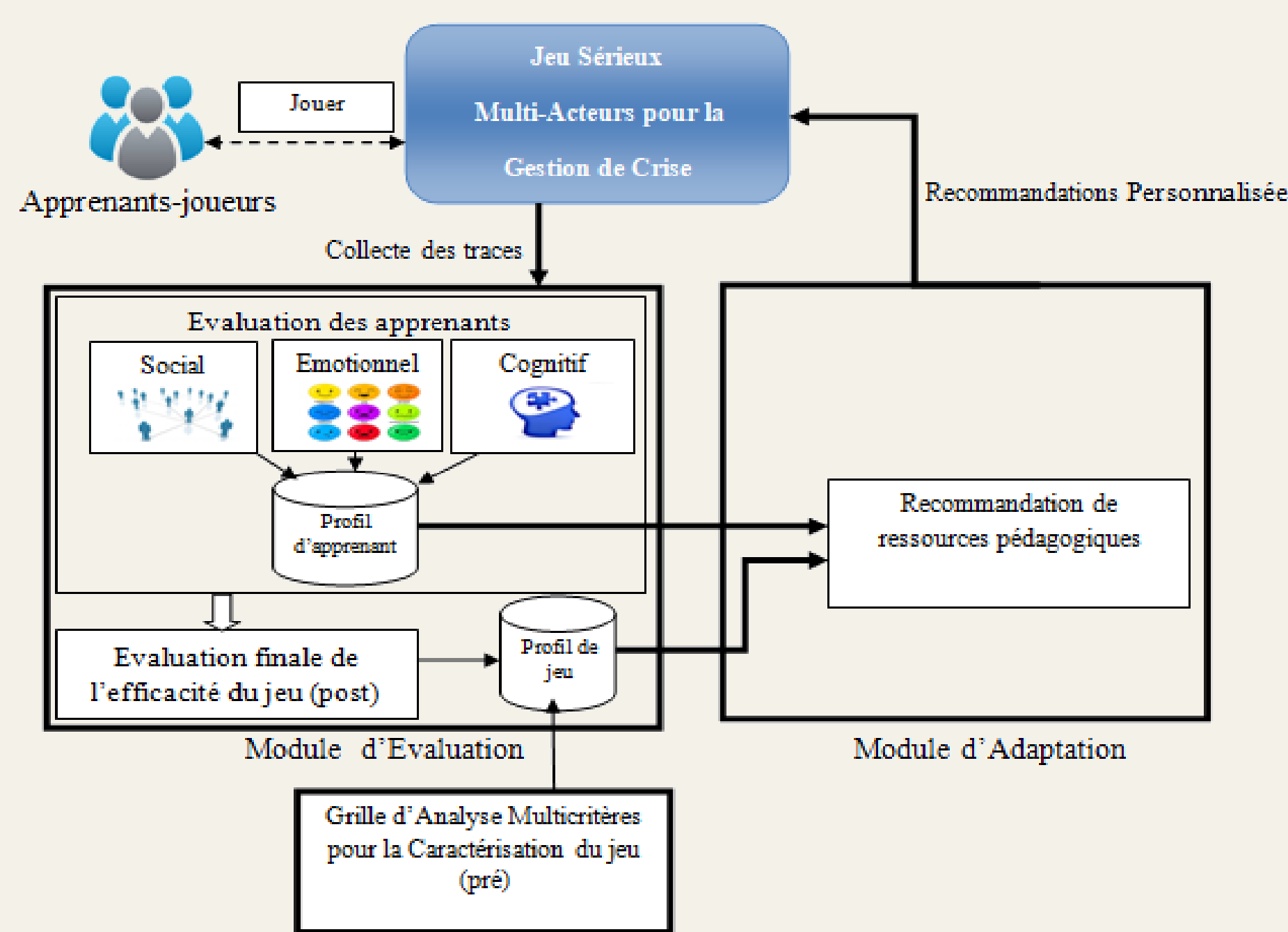


Figure 3 Architecture Générale de l'Approche Proposée

### Application de l'Approche à IScen: expérimentation

#### ❖Présentation d'Isцен:

Développé par l'entreprise Eversim, Iscen est un outil logiciel permettant la création de scénarios interactifs aux contenus multimédias et de les rejouer en réseau et en multi-joueurs. C'est un outil tout spécialement dédié à la formation, la gestion et la simulation de crise. Il s'adresse aux secteurs de l'éducation, de la sécurité (civile ou industrielle), et de la défense.

#### ❖Description du Scénario Etudié :

L'expérimentation a été effectuée sur un scénario collaboratif de gestion de crise intitulé « évacuation du bâtiment de l'ENSI en cas d'incendie ». Le scénario en question simule un incendie qui s'est déclenché dans la buvette de l'ENSI et qui se propage dans tout le bâtiment. La partie de jeu implique quatre apprenants-joueurs ayant les rôles suivants: coordinateur, responsable de sécurité, guide-file et serre-file; qui doivent collaborer, coordonner leurs actions, et unir leurs forces pour maîtriser la situation. L'objectif de ce scénario consiste à évacuer toutes les personnes présentes dans le bâtiment et éteindre les feux.

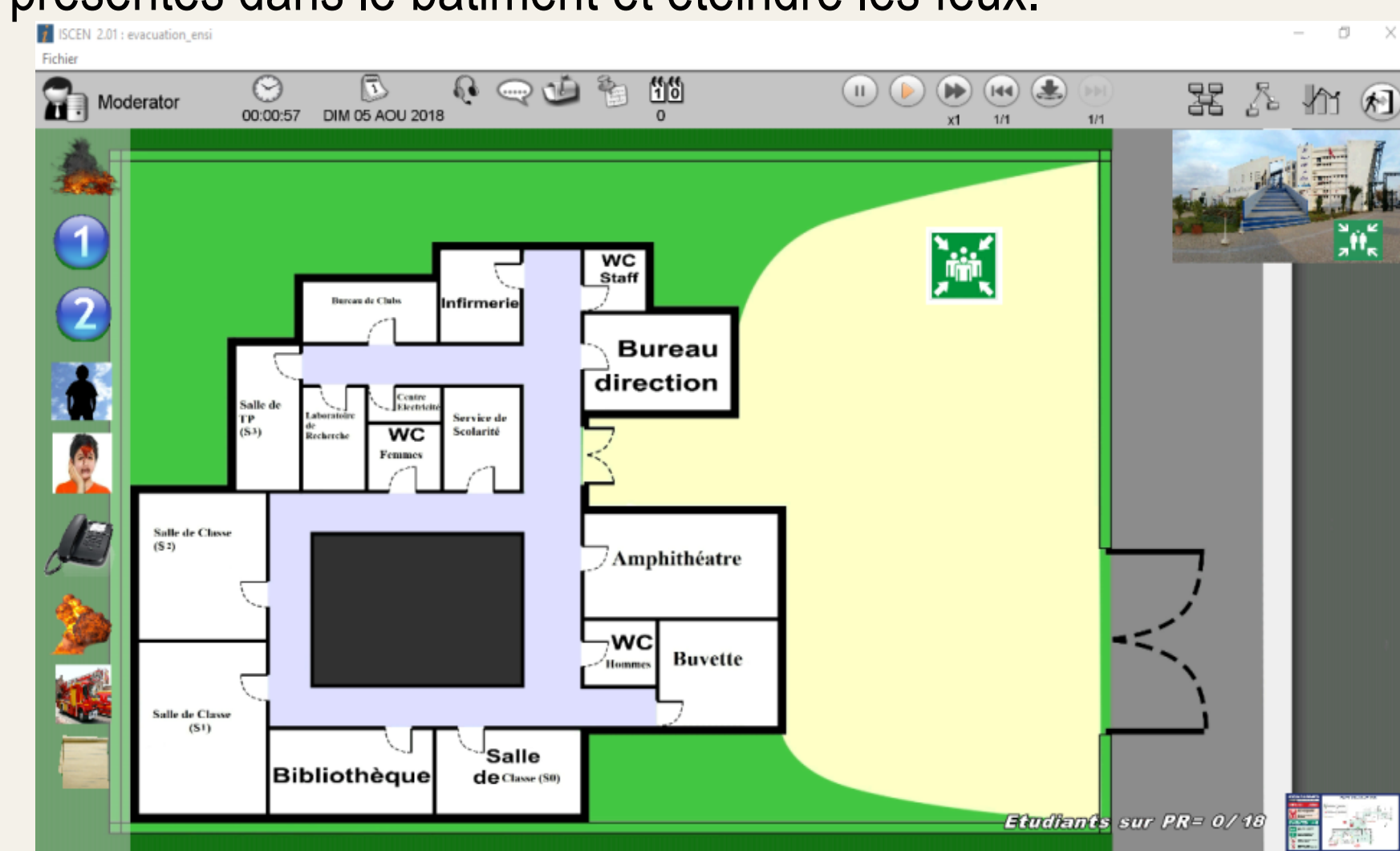


Figure 4 Interface du Modérateur (coordinateur)

### Premiers Résultats

Nous avons commencé par le développement du sous-module d'évaluation émotionnelle. Ce sous-module permet d'évaluer l'état de Flow (l'engagement, l'ennui, l'anxiété, et l'apathie) [5] de l'apprenant à partir des émotions basiques universelles à savoir: la joie, la tristesse, la peur, la colère, le dégoût, la surprise et l'émotion neutre. L'idée générale consiste à détecter et reconnaître les expressions faciales des participants en nous basant sur la boîte à outils « Openface » [4] et à partir des données visuelles (images et/ou enregistrements vidéo). Cette évaluation des émotions sera basée sur le Flow-State comme un indicateur. La figure 5 présente le processus d'évaluation émotionnelle.

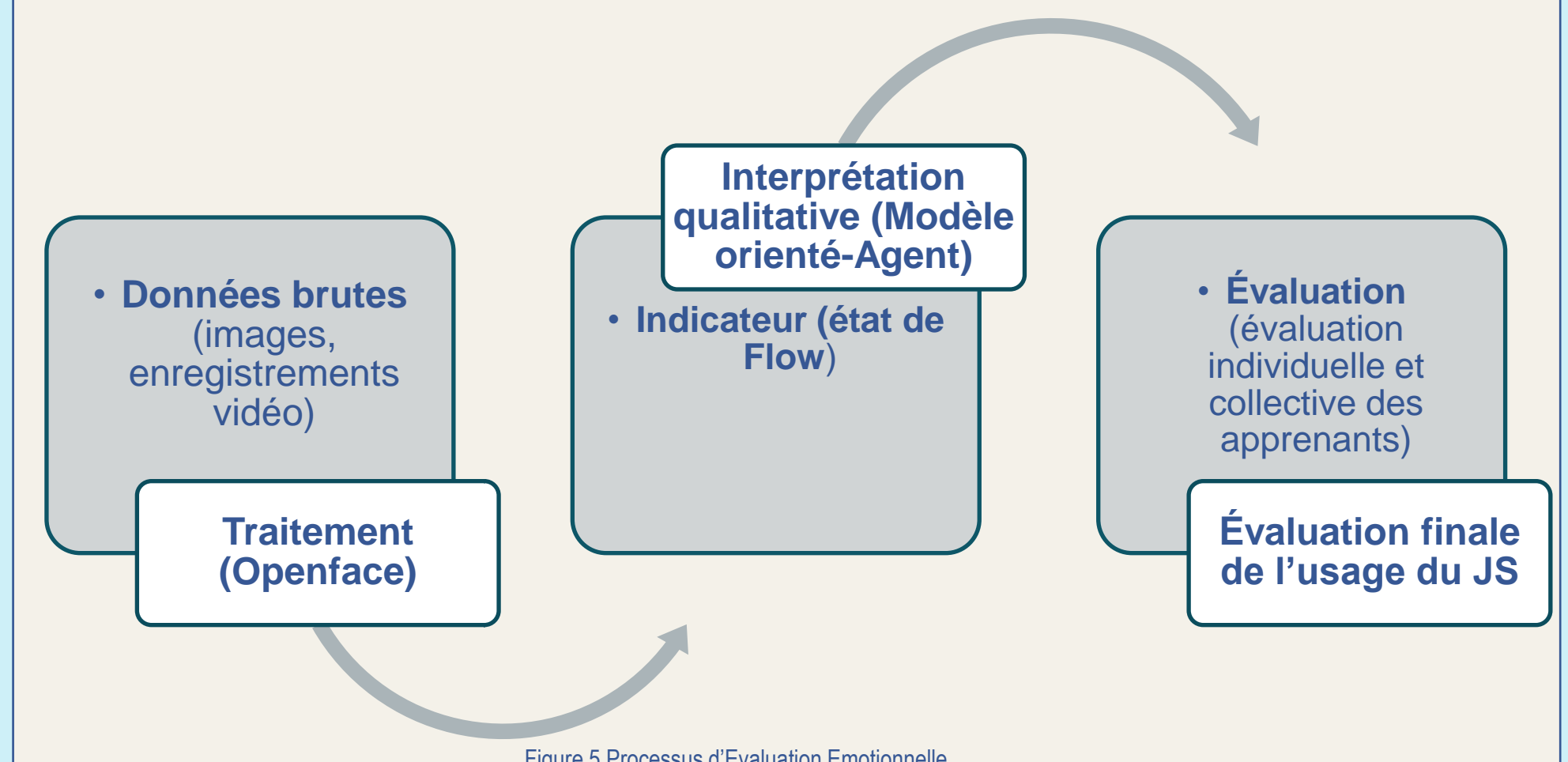


Figure 5 Processus d'Evaluation Emotionnelle

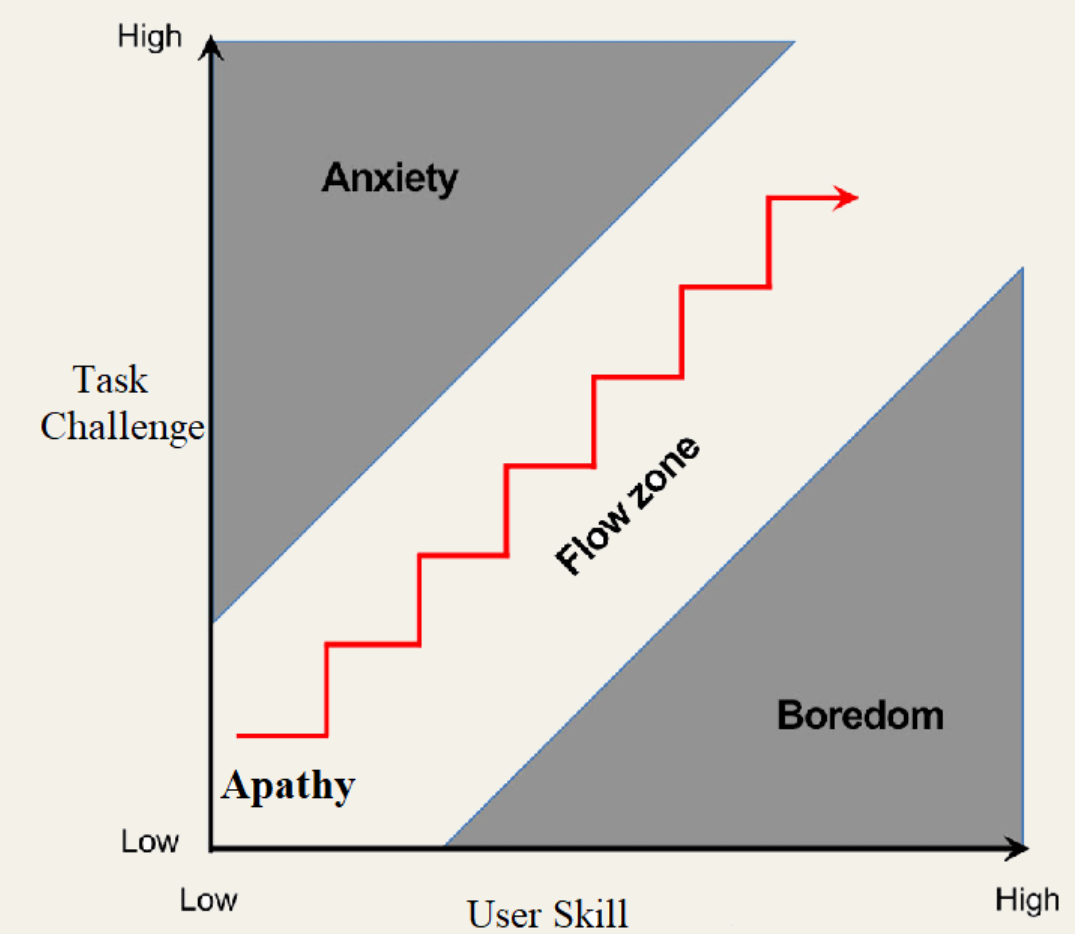


Figure 6 Diagramme de Flow [5]

### Conclusion et Perspectives

Le jeu sérieux sur lequel nous avons travaillé peut être utilisé par un large public pour deux raisons principales. D'une part, les incendies peuvent apparaître n'importe où et à tout moment; il est donc crucial d'avoir les bonnes pratiques dans ces cas là. D'autre part, le jeu exploitera les résultats de l'évaluation pour s'adapter aux joueurs car les réactions des joueurs dépendent de leurs profils.

En termes de perspectives, nous comptons développer l'évaluation sociale et cognitive des apprenants et construire ainsi leurs profils. Ces profils seront exploités pour adapter le jeu en question aux différents états des joueurs et produire ainsi un jeu adaptatif qui répond aux besoins pédagogiques des formateurs. L'approche proposée sera applicable à tous les jeux sérieux multi-joueurs pour la gestion de crise.

### Remerciements

Les auteurs expriment leurs plus sincères remerciements à l'entreprise EVERSIM (Simulation & Serious Games) pour le prêt du logiciel Iscen ainsi que leur aide pour la réalisation des scénarios.

### Références

- [1] Alvarez J. (2007) Du jeu vidéo au serious game. Approches culturelle, pragmatique et formelle. PhD thesis, Université Toulouse II - Toulouse le Mirail et Université Toulouse III - Paul Sabatier.
- [2] Oulhaci MA., Tranvouez E., Fournier S., Espinasse B. (2013) Evaluation Multicritères et Distribuée pour l'Apprentissage Collectif de Procédures dans un Jeux Sérieux pour la Gestion de Crise. Journée EIAH&IA 2013, Toulouse, France.
- [3] Daoudi I., Chebil R., Tranvouez E., Chaari W.L., Espinasse B. (2017) Towards a Grid for Characterizing and Evaluating Crisis Management Serious Games: A Survey of the Current State of Art. International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management (IJISCRAM), Volume 9, Issue 3, pages 76-95.
- [4] Tadas B., Zadeh A., Chong Y., Morency L.(2018) OpenFace 2.0: Facial Behavior Analysis Toolkit. 13th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition.
- [5] Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The psychology of optimal experience. Harper & Row.