



HAL
open science

SMARE : Simulation and Multi-Agent Risk Experiment

Marion Amalric, Elise Beck

► **To cite this version:**

Marion Amalric, Elise Beck. SMARE : Simulation and Multi-Agent Risk Experiment. Université de Tours; Université Grenoble - Alpes. 2019. halshs-04237744

HAL Id: halshs-04237744

<https://shs.hal.science/halshs-04237744>

Submitted on 11 Oct 2023

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.

APPEL À PROJET INTERDISCIPLINAIRE 2017

PROJET EXPLORATOIRE PREMIER SOUTIEN (PEPS)

SMARE

Simulation and **M**ulti-**A**gent **R**isk **E**xperiment



Évaluer les comportements individuels en situation de crise :
de l'expérimentation aux modèles multi-agents

RAPPORT SCIENTIFIQUE

Marion Amalric
Élise Beck
Directrices scientifiques

Marion Amalric
Maître de conférences en géographie
Université de Tours
UMR CITERES
marion.amalric@univ-tours.fr

Elise Beck
Maître de conférences en géographie
Université de Grenoble Alpes
UMR PACTE
elise.beck@univ-grenoble-alpes.fr

Décembre 2019

Convention d'attribution de subvention 2017-01

Contributeurices et contributeurs

Marion Amalric UMR CITERES Tours Géographie, risques, participation

Sandrine Anquetin IGE Grenoble Hydrométéorologie

Elise Beck UMR PACTE Grenoble Géographie, risques, modélisation

Arnaud Banos UMR GEOGRAPHIE CITES Paris Géographie, modélisation, risques

Nicolas Bécu UMR LIENSs La Rochelle Sciences de l'eau, participation

Audrey Borelly UMR PACTE Grenoble doctorante géographie: information préventive sur les risques majeurs

Donatello Conte EA LI Tours Reconnaissance de Formes structurelle et Analyse de vidéos

Jean-Philippe Corbellini MSH Val de Loire Tours Techniques vidéo, montage, analyse

Cécile Cornou ISTERre Grenoble sismologie

Johnny Douvinet UMR ESPACE Avignon Géographie physique, risques, modélisation

Céline Fanget M2 Montpellier Géographie

Béatrice Gisclard EA CHROME Psychologie / design/ risques

Nicolas Marilleau UMI UMMISCO IRD Informatique, modélisation

Noémie Piaget L3 Nîmes Psychologie

Isabelle Ruin IGE Grenoble Géographie torrentialité

Galatea Terti Grenoble Hydrologie

Karine Weiss EA CHROME Nîmes Psycho-sociologie risques

Pour citer ce document

Amalric M., Beck E. (coord. scient.), 2019. *SMARE: Évaluer les comportements individuels en situation de crise : de l'expérimentation aux modèles multi-agents*. Rapport scientifique du projet PEPS, AAP RnMSH/CNRS MITI, 60 p.

SOMMAIRE

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire.....	3
Avant-propos	4
a. Financement.....	4
b. Participants au projet.....	4
c. Activités	4
d. Valorisation	4
e. Remerciements	5
Introduction	6
I. État de l'art et posture scientifique	7
1. <i>État de l'art</i>	7
A. Gestion de crise en France, plusieurs acteurs et plusieurs aléas	7
B. Perception et comportements.....	12
C. La mise en situation comme méthode scientifique.....	20
2. <i>Posture scientifique</i>	24
II. Le dispositif.....	25
1. <i>Déploiement de l'expérimentation</i>	25
a. Les tests de Tours et Grenoble, un préalable dans la construction de l'expérimentation finale.	25
b. Construction des scénarios crue et séisme.....	28
c. Le recrutement des volontaires pour l'expérimentation finale	30
2. <i>Planification de la collecte et de l'analyse des données issues de l'expérimentation SMARE</i>	31
a. Questionnaire 1 : questionnaire ante expérimentation sur le profil des participants	32
b. Utilisation du STAI-Y pour évaluer le caractère anxiogène de l'expérimentation	32
c. Fascicule post-expérimentation : expérience des participants vis à vis des risques naturels et questionnaire sociométrique.....	33
d. Récolte de données sonores et visuelles grâce aux micro et caméras.....	34
e. Focus group et entretien individuel.....	36
3. <i>Les expérimentations finales, deux séismes et une crue</i>	36
a. Expérimentation séisme 1.....	40
b. Expérimentation séisme 2.....	42
c. Expérimentation crue.....	45
III. Résultats.....	48
1. <i>Les éléments d'immersion</i>	48
2. <i>Le rôle du collectif</i>	50
3. <i>L'individu et sa relation à l'expérimentation, au fictif</i>	51
4. <i>Interprétation des stratégies de coping</i>	52
5. <i>Tracking des déplacements sur les vidéos</i>	53
Conclusions	54
1. <i>Une proposition expérimentale et « bricolatoire »</i> . . .	54
2. <i>Une proposition au service de la sensibilisation et du transfert de connaissances</i>	55
3. <i>Une proposition qui allie l'art et la science</i>	55
Bibliographie.....	58

AVANT-PROPOS

a. FINANCEMENT

Le projet SMARE a bénéficié de l'appui financier du Groupement d'Intérêt Scientifique « Réseau National des Maisons des Sciences de l'Homme » et la mission pour l'Interdisciplinarité du CNRS dans le cadre de l'appel d'offre Projet Exploratoire Premier Soutien (PEPS) 2018 et 2019.

b. PARTICIPANTS AU PROJET

SMARE a mobilisé 17 personnes issues de diverses disciplines (Tableau 1). Si la participation de certains a été continue du début à la fin du projet, d'autres se sont investis plus ponctuellement. Jean-Robert Grasso et Emmanuel Bonnet n'ont finalement pas pris part à SMARE.

Discipline	Participants
Géographie	Marion Amalric, Elise Beck, Nicolas Bécu, Johnny Douvinet, Arnaud Banos, Galatea Terti, Audrey Borelly, Isabelle Ruin, Céline Fanget (stagiaire), Béatrice Gisclard
Psychologie	Karine Weiss, Noémie Piaget (stagiaire)
Sismologie	Cécile Cornou
Hydrométéorologue	Sandrine Anquetin
Informatique	Nicolas Marilleau, Donatello Conte
Vidéo	Jean-Philippe Corbellini

Tableau 1 : Disciplines des participants au projet SMARE.

Stagiaires : Céline Fanget a bénéficié d'une gratification de stage financé par le projet (6 mois). Noémie Piaget a été intégrée au projet en appui aux réflexions sur les mises en situation. Son stage ayant duré 1 mois, elle n'a pas été gratifiée.

c. ACTIVITÉS

Le montage et l'analyse des résultats de l'expérimentation du 23 mai 2018 a nécessité que le consortium se réunisse à 13 reprises entre fin 2017 et juillet 2019, avec un nombre de participants variant de 2 à 9 personnes.

Par ailleurs, deux tests ont été réalisés les 20 mars 2018 (Tours) et 3 mai 2018 (Grenoble) et un exercice incendie à Grenoble le 13 avril 2018 a fait l'objet d'une observation et de deux enquêtes (ante-post).

Enfin, des sessions d'analyse des données et d'écriture ont été organisées en présentiel et par visio-conférence.

d. VALORISATION

Participation à la conférence « Jeux et enjeux », 14-15 mai 2019, Marseille

1 article est en cours de finalisation.

Mémoire et rapport de stage :

- Fanget C., 2018 : Etude sur la réalisation et l'utilisation d'une mise en situation pour l'observation de comportements en cas de crises sismique et crue dans le cadre du PEPS – SMARE. Mémoire de master 2, Université de Montpellier.
- Piaget N., 2018 : Influence de la perception du risque incendie de bâtiment sur les comportements mis en place dans un exercice d'évacuation incendie. Rapport de stage de L3, Université de Nîmes.

e. REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent vivement remercier

- L'ensemble de l'équipe SMARE, pour les échanges riches et fructueux et qui nous ont confortées dans la nécessité d'approches pluridisciplinaires.
- Les participants aux tests de Tours et de Grenoble (Catalina, Ginette, Lydia, Dominique, Adeline, Marco...).
- Jean-Baptiste Cadeau pour ses conseils avisés, sa disponibilité et sa bonne volonté.
- Le responsable financier pour nous avoir fait rire mais aussi pleurer, surtout lorsqu'il est en congés.

INTRODUCTION

Durant un an et demi, les participants du projet ont construit ensemble un dispositif original de mise en situation collective face à un événement naturel fictif (séisme et inondation). Si l'origine du projet consistait à collecter des données *in vivo* pour alimenter des modèles *in silico*, le projet a surtout permis à un consortium pluridisciplinaire (6 disciplines représentées) de proposer un protocole bricolatoire pour mettre en situation des individus et observer leurs comportements individuels et collectifs. Le dispositif d'observation, compilant des sources de données très diverses (vidéo, questionnaire quantitatif, entretien semi-directif, focus group, observation systématique, mise en situation), offre des perspectives intéressantes en cas de réplication du protocole.

Afin de restituer le projet, ce rapport présente l'état de l'art, le dispositif mis en œuvre, les résultats, les enseignements et perspectives ainsi que et la valorisation dont a fait l'objet le projet¹.

¹ Le présent rapport d'activité repose sur les réflexions du consortium de recherche et sur les rapports produits au cours des stages menés pendant le projet : stage de master 2 de géographie de Céline Fanget (Fanget, 2018) et stage de L3 Psychologie de Noémie Piaget (Piaget, 2018).

I. ÉTAT DE L'ART ET POSTURE SCIENTIFIQUE

1. ÉTAT DE L'ART

En abordant à la fois les comportements en situation de crise, les dispositifs méthodologiques d'expérimentation et le possible transfert de ces dispositifs vers la modélisation multi-agents, le projet SMARE fait appel à la littérature sur diverses thématiques. L'état de l'art exploré lors du projet porte donc sur la gestion des crises, la perception des risques, l'étude des comportements des individus, la modélisation et les expérimentations.

A. GESTION DE CRISE EN FRANCE, PLUSIEURS ACTEURS ET PLUSIEURS ALÉAS²

Le pouvoir de police des autorités publiques implique de protéger la population face au risque naturel et technologique. Des mesures sont prises avant (prévention), pendant (gestion de crise) et après (Figure 1). La gestion des risques, en France, s'articule autour des différents temps du risque. Dans un schéma classique, six phases sont identifiées (Crozier et al., 2017).

La phase mise en avant au cours du projet SMARE est la phase catastrophe/crise. Il existe plusieurs définitions de la crise dans le langage courant. Parmi celles-ci, le CNTRL donne cette définition : « Situation de trouble, due à une rupture d'équilibre et dont l'issue est déterminante pour l'individu ou la société » (CNTRL, 2018). En géographie et en aménagement, la crise est synonyme de bouleversement, de perturbation, d'ébranlement. La réduction des impacts d'une crise en France consiste, entre autres, à agir sur la vulnérabilité. Pour Y. Veyret et R. Laganier, la vulnérabilité est au centre du calcul du risque puisqu'à une intensité égale, les dommages ne sont pas les mêmes (Veyret & Laganier, 2013). L'étude de la vulnérabilité est mise en difficulté par « la profusion de définitions » (Pigeon, 2004). Selon Calvo et Dercon (2005), « la vulnérabilité est utilisée comme magnitude de la menace » (Calvo & Dercon, 2005). Quenault (2015) écrit que « le suffixe -ité, décrit une propriété qui admet des degrés » (Quenault, 2015), des objets sont donc plus ou moins vulnérables. La vulnérabilité considérée comme un état de fragilité est mesurée grâce à l'identification et la qualification de plusieurs facteurs. Là encore, plusieurs définitions de ces facteurs existent. En 2003, Y. Veyret traduisait la vulnérabilité comme étant l'exposition physique potentielle à un aléa, une certaine fragilité face à cet aléa et enfin la méconnaissance des

² D'après Mémoire de stage SMARE Céline Fanget, 2018

comportements à adopter en cas de crise (Veyret et al, 2003). D. Provitolo, en 2003, a construit un modèle de vulnérabilité urbaine basé sur les déplacements où la « qualité de la réaction de la population » est considérée comme une variable auxiliaire au même titre que la « rapidité d'intervention des secours » ((Provitolo, 2003)). Le projet SMARE se concentre essentiellement sur les comportements des individus pendant une crise.

Nous considérons que ces comportements sont entre autres hérités de la réglementation et de la perception des risques.

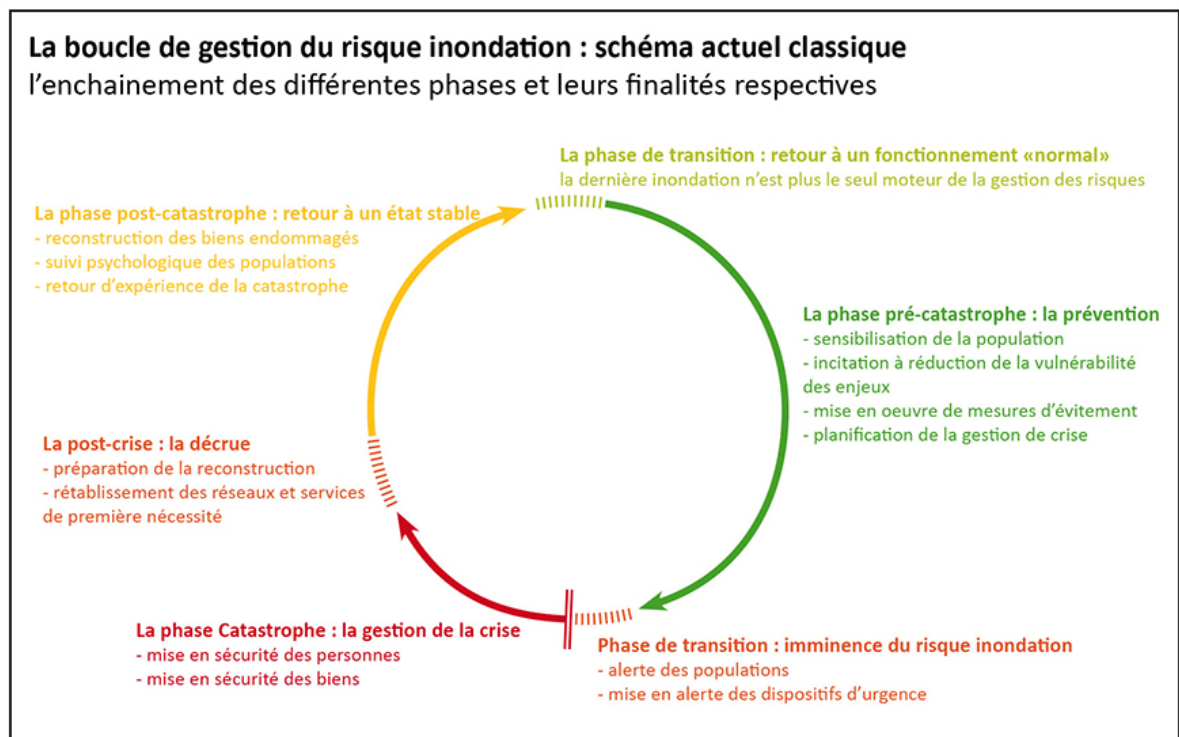


Figure 1 : La gestion du risque inondation. Source : Crozier et al, 2017

- i. L'évolution du rôle donné au citoyen dans la législation : information et responsabilisation

La gestion de crise s'organise autour de plusieurs pôles : prévision de l'événement et de son évolution, sauvegarde et secours. Le cadre législatif a régi la gestion de crise en France tout en faisant évoluer le rôle du citoyen. Chaque étape législative, depuis la loi Barnier en 1995, a vu s'affirmer le rôle du citoyen français dans la gestion des risques en France (Goutx, 2012). En 1995, la loi Barnier met en place les PPRN (Plan de Prévention des Risques Naturels). En 2003, la loi Bachelot complète les PPRN par des mesures visant directement l'information auprès de la

population. Ainsi, les communes ont l'obligation d'informer les riverains lors de la pose de repère de crue sur les édifices publics. Cette loi introduit l'IAL (Information Acquéreurs Locataires) et impose à la commune la réalisation d'un DICRIM (Document d'Information Communale sur les Risques Majeurs). En 2004, la loi de modernisation de la sécurité civile continue ce mouvement et pour la première fois, l'individu est désigné comme le premier acteur de la sécurité civile. La directive européenne de 2007 initie l'importance de la participation de la population au processus de construction des plans de gestions des risques même si le préfet reste le seul décideur.

Des outils sont construits afin de donner les moyens à la population de se mettre en sécurité en cas de crise. Il est fortement conseillé aux citoyens habitant dans des zones à risques de construire un PFMS (Plan Familial de Mise en Sureté). Ces outils démontrent une démarche de responsabilisation de l'individu et d'affirmation de son rôle pendant une crise. Leurs objectifs sont de responsabiliser le citoyen à travers des actions de réduction de la vulnérabilité de leur bien comme de leur personne. Ce plan n'est pas obligatoire, mais un guide³ indique la marche à suivre pour sa construction. La réserve communale de sécurité civile permet également au citoyen de s'investir dans la gestion des risques. Basée sur le bénévolat, elle sert d'appui logistique pour les autorités compétentes.

Outre le rôle joué pendant la crise, la réserve implique, de la part des individus la constituant, une connaissance du territoire en question. Ces deux mesures sont facultatives, il est aujourd'hui difficile de mesurer leur développement et leur impact sur la gestion des risques en France.

L'échelle de prédilection de la gestion des risques en France évolue de l'échelle communale à l'échelle intercommunale (transfert de la compétence GEMAPI). Cet échelon local est cohérent dans la mesure où l'information précise et locale permet à « des cultures du risque différentes, expertes et expérientielles » de se côtoyer et de trouver « un niveau de conversation commun » qui manque parfois (Tricot, 2008). Malgré l'utilisation d'une échelle locale, la diversité des risques présents sur un territoire pose un défi sur l'adaptation de l'information préventive.

- ii. Étude comparative de la spatialisation et de la perception des risques sismiques et inondation en France métropolitaine

La présence de différents aléas sur un territoire doit faire l'objet d'une attention particulière. La perception et la culture du risque ne s'étendent pas d'un aléa à un autre. Certaines préconisations sont identiques à plusieurs aléas, mais pour certains les comportements doivent être adaptés. De plus, certains risques peuvent être confondus alors que les comportements

³ <http://www.mementodumaire.net/wp-content/uploads/2012/06/Pfms.pdf>

adaptés sont à l'opposé. Nous prendrons pour exemple un séisme et une explosion. Les comportements adaptés à une explosion technologique sont le confinement tandis que lors d'un séisme, une fois la secousse passée, les individus doivent sortir des bâtiments.

Le risque inondation en France est divisé en plusieurs catégories :

- Événement à cinétique lente : inondation de plaine, inondation par remontée de nappe.
- Événement à cinétique rapide : crue torrentielle
- Événement par ruissellement urbain ou agricole : ruissellement concentré, diffus, en nappe
- Événement par submersion marine : débordement, franchissement ou rupture du système de protection, tempête

Le zonage du risque sismique en France est en vigueur depuis 2011. Il divise la France en cinq zones de sismicité à échelle communale et non plus cantonale :

- Zone 1 : sismicité très faible
- Zone 2 : sismicité faible
- Zone 3 : sismicité modérée
- Zone 4 : sismicité moyenne
- Zone 5 : sismicité forte.

En France métropolitaine, il n'y a pas de commune classée zone 5 « sismicité forte ». Le risque sismique est moins présent que le risque inondation, mais une enquête réalisée en 2007 par l'IFEN (Institut Français de l'Environnement) montre que la connaissance des comportements à adopter n'est pas toujours corrélée aux nombres de communes concernées à l'échelle nationale. Si les chiffres de cette étude sont à prendre avec précaution, elle permet tout de même de dégager quelques tendances.

Cette enquête est centrée sur trois risques : inondation, sismique et industrielle. La qualification détaillée de ces trois risques est disponible dans le rapport. Ci-dessous, une page extraite du document montrant les définitions retenues pour les risques et les échantillons construits.

Rappel de la méthodologie



Les différents échantillons

- **Définition du risque Industriel** : une commune est dite à risque industriel si une entreprise SEVESO (haut ou bas) s'y trouve, ou bien si la commune est classée comme à **Risque Industriel Majeur** et qu'une entreprise SEVESO est présente dans une commune mitoyenne. Attention : les personnes interrogées ne résident pas forcément dans la partie de la commune qui est réellement exposée au risque.
 - **Définition du risque Inondation** : une commune est dite à risque d'inondation si elle présente un **Risque Majeur d'inondation**. Attention : les personnes interrogées ne résident pas forcément dans la partie de la commune qui est réellement exposée au risque.
 - **Définition du risque Sismique** : une commune est dite à risque Sismique si elle est à **Risque Majeur de Séisme à aléa moyen ou modéré**. Les communes à Risque Majeur de Séisme à aléa faible ou très faible sont considérées comme « Sans Risque Sismique »
-
- **Échantillons construits** : 7 échantillons ont été construits en fonction des risques de chaque commune
 - Échantillon Sans Risque
 - Échantillon Mono risque Inondation
 - Échantillon Mono risque Industrie
 - Échantillon Mono risque Séisme
 - Échantillon Double Risque : Inondation + Séisme
 - Échantillon Double Risque : Inondation + Industrie
 - Échantillon Triple Risque

Ces 7 échantillons ont été construits en dehors des communes inondables de la zone Loire Moyenne, pour lesquels un échantillon spécifique supplémentaire a été créé



6

IFEN EGERE – 49KAB4 – 3/7/77

Figure 2 : Extrait du rapport de l'IFEN sur la perception des risques en France. Source : IFEN

L'étude se base sur trois questions permettant de mesurer le sentiment d'exposition des habitants aux risques naturels et industriels :

- Mesurer la connaissance du risque,
- Évaluer la différence de perception entre les habitants des communes exposées et non exposées,
- Déterminer les facteurs qui influencent la perception des habitants : facteurs locaux, personnels et sociodémographiques.

L'enquête présente divers résultats intéressants pour le projet SMARE.

- 77 % des personnes interrogées ont une vision juste de leur exposition réelle aux risques sismiques, inondation, technologique.
- Le sentiment d'exposition est corrélé positivement avec l'exposition réelle aux risques, mais l'impact de cette dernière varie selon les risques. Pour l'aléa inondation, 14 % des habitants se sentent exposés sur des communes où le risque n'est pas présent tandis que ce chiffre s'élève à 26 % pour les communes soumises au risque inondation. Concernant le risque sismique : 14 % des habitants des communes non exposées identifient une menace sismique alors que dans les communes à risques sismiques moyens ce pourcentage s'élève à 75 %.
- Concernant le comportement que les individus se déclarant exposés au risque sismique pensent adopter en cas de crise en étant à leur domicile, 25 % n'arrivent pas à citer un

seul comportement de mise en sécurité. Parmi les 75 % restants, 27 % pensent quitter leur domicile, 24 % pensent se mettre à l'abri d'un mur porteur ou d'un meuble, 24 % s'éloigneraient des bâtiments. Ces résultats sont à prendre avec précaution, car les conditions de passation et les questionnaires ne sont pas disponibles. Ainsi, à la question des comportements de sécurité, il n'est pas indiqué si c'est une question ouverte ou à choix multiple ni à quel moment elle est posée.

Suite à la lecture de cette étude, un certain nombre de questions se posent. L'information notant la présence d'un risque sismique est plus diffusée que le risque inondation. Nous pouvons également supposer qu'elle est plus marquante pour les habitants d'un territoire soumis aux tremblements de terre. Il ne faut pas oublier que si le risque inondation est, en partie, prévisible dans le temps et dans l'espace, ce n'est pas le cas du séisme. Le phénomène sismique est assez bien connu, mais il est aujourd'hui très difficile de prévoir la localisation, la date et l'intensité d'un futur séisme.

Il est étonnant de voir que les comportements à adopter en cas de séisme sont globalement assez bien connus pour un phénomène rare en France. La médiatisation de séisme de grande ampleur a pu transmettre, en partie, des informations sur les comportements à adopter.

L'une des questions cruciales est donc la perception du risque par les individus.

B. PERCEPTION ET COMPORTEMENTS

i. La perception, un élément influençable⁴ ?

En fonction des disciplines, le terme de représentations ou de perception est employé pour désigner la constitution d'un schéma mental de ce qui est considéré comme étant la réalité. En psychologie, le terme retenu est celui de perception. La perception est « l'opération psychologique complexe par laquelle l'esprit, en organisant les données sensorielles, se forme une représentation des objets extérieurs et prend connaissance du réel » (CNRTL). Il s'agit en outre d'un processus subjectif de représentation d'un concept ou d'un événement, confrontant des informations perçues avec d'autres données déjà mémorisées. L'environnement interagit donc avec les expériences mémorisées de l'individu, ce qui laisse à penser que la perception d'un risque est instable et propre à chacun.

⁴ D'après Mémoire de stage SMARE Noémie Piaget, 2018

Chauvin (2006) s'accorde avec cette pensée puisque, dans sa méta-analyse, il recense deux catégories de variables (9 facteurs sociodémographiques et 7 facteurs psychosociaux) influençant la perception du risque. À titre d'exemple, il relève l'effet du niveau d'expertise et celui de la position de l'individu dans la société. Dans le premier, il apparaît que les personnes expertes dans un domaine ont besoin d'un grand nombre d'informations pour considérer un risque comme étant élevé, *a contrario* du public « *tout venant* » qui se sent alors plus en danger ; Dans le deuxième, les groupes dits « dominants » (avec un certain contrôle sur les événements) semblent percevoir le risque comme étant moins élevé par rapport aux groupes dominés (avec peu ou pas de contrôle sur les événements ; Slovic, 1999).

L'étude de Weiss, Laurent, De Vanssay, Colbeau-Justin et Chahraoui (2008) a également montré que les facteurs environnementaux, culturels et même sociaux (externes à l'individu) influençaient le regard des victimes d'inondation sur la perception qu'ils avaient de l'inondation elle-même.

Ces expériences appuient le côté influençable de la perception du risque. Mais on peut également observer une influence de la part de cette perception sur les comportements adoptés par les individus.

ii. Le comportement, un élément d'expression de la pensée⁵

Pour Weiss, Laurent, De Vanssay, Colbeau-Justin et Chahraoui (2008), le regard que les victimes d'inondation ont eu sur la catastrophe a influencé la façon de gérer la situation « après-crise ». Ceci confirme l'idée d'un courant en psychologie stipulant que la pensée a une influence sur les comportements : le cognitivisme, développé dans le milieu des années 1900. Pour Baars (cité par Legrand, 1990), la psychologie cognitive (à l'origine du cognitivisme) recense un ensemble de théories et « *encourage les psychologues à inférer des constructs inobservables sur la base de phénomènes observables* ». Autrement dit, en observant nos comportements par le biais de la psychologie expérimentale humaine, elle tendrait à expliquer des processus de traitement de l'information, utile à notre fonctionnement.

C'est ce que montre le coping du côté de la gestion des émotions. Ce concept, élaboré par Lazarus et Launier en 1978, correspond à l'« *ensemble des efforts cognitifs et comportementaux destinés à maîtriser, réduire ou tolérer les exigences internes ou externes qui menacent ou dépassent les ressources d'un individu* » (Lazarus & Folkman, 1984). Ainsi, l'individu utilise le coping afin de gérer les situations

⁵ D'après Mémoire de stage SMARE Noémie Piaget, 2018

éprouvantes sur le plan émotionnel et/ou comportemental dans le but de se protéger (ex : une situation de danger).

Tout comme l'expérience de Weiss, Laurent, De Vanssay, Colbeau-Justin et Chahraoui (2008), Lopez-Vazquez (1999) a montré dans sa thèse que la perception du risque influençait les réponses de stress et de coping de personnes soumises à des risques extrêmes. Ces observations, associées à celles de Weiss et al. (2008), révèle une modulation du comportement causée par la pensée.

Le coping reflète une stratégie de protection de l'individu face à une situation négative, mais il n'est pas la seule preuve de l'influence de la cognition sur le comportement. En effet, de nombreux auteurs dans tous les domaines de la Psychologie ont cherché à montrer cet effet. Par exemple, Young (1990) a déterminé l'existence de schémas, des sortes de règles inscrites dans la cognition qui régissent le comportement quotidien de l'individu (Mauchand, Lachenal-Chevallet & Cottraux, 2010). Pour illustrer cette notion, un schéma dit de dépendance représente la personne comme n'ayant aucune capacité pour se débrouiller seule. Il la pousse donc à ne jamais prendre de responsabilité, voire même à ne jamais rester seule ; la théorie de l'esprit (Premack, & Woodruff, 1978), mesurant la capacité à se mettre à la place de l'autre ou non, explique le comportement égocentrique ou empathique d'une personne ; la théorie de l'autodétermination (Déci & Ryan, 1985, 2002) stipule que le niveau d'assouvissement des besoins d'être autonome, d'être entouré socialement et de réussir régule la motivation et la persévérance dans la réalisation d'un comportement...

Dans le cadre du stage de L3 proposé à une étudiante de psychologie, le risque étudié a été l'incendie, pour permettre de coupler la réflexion théorique à l'expérimentation possible grâce aux exercices d'évacuation proposés sur les lieux de travail.

iii. La perception et les comportements au cœur de l'incendie

L'incendie, grand feu qui s'étend rapidement et occasionne des dégâts généralement importants (CRTL), a longtemps été considéré comme une fatalité. On ne pouvait en effet pas maîtriser sa progression et de ce fait, tout un village pouvait être embrasé en peu de temps, sous le regard impuissant de ses habitants. Imprévisible et destructeur, il était vu comme l'œuvre de la main de Dieu.

Il faudra attendre 1790 pour que les premières actions de l'Homme se tournent vers une tentative de maîtrise des incendies. À cette date est créée une loi (Titre XI, Article 3, alinéa n°5, MAFR, 1790) dans le but de prévenir, « *par des précautions convenables* », la survenue d'incendies mais aussi et surtout dans le but de distribuer des « *secours nécessaires* » si besoin. Ainsi, la représentation faite de l'incendie par la population s'est progressivement détachée des termes de « fatalité » ou même de « fléau » pour adopter celui de « risque » (Sillans, 2000).

L'optimisation de la sécurité de chacun est encore au goût du jour, car depuis la création de la première loi, on cherche à préserver la vie et les biens de plus en plus de personnes. Pour cela, de nouvelles lois imposent des normes à respecter : utilisation de certains matériaux, mode de construction des bâtiments, agencement particulier de ceux-ci, mise en place obligatoire et régulière d'exercices d'évacuation incendie (art. R4227-39 ; Legifrance, 2008).

Cependant, ces moyens préventifs ne sont pas suffisants. La direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises a publié un ensemble de statistiques sur les interventions des sapeurs-pompiers (2016). Les résultats sont plutôt sombres puisqu'en 2015, sur les 300667 incendies recensés, 88581 concernaient des feux de bâtiments⁶. En d'autres termes, il y aurait plus de 7000 incendies de bâtiment observés chaque mois en France, constituant la deuxième préoccupation des sapeurs-pompiers après l'aide à la personne. De plus, cette étude a recensé la mort de 265 personnes ainsi que l'hospitalisation de 1101 autres à cause des incendies de bâtiment, et ce malgré les précautions et les moyens utilisés contre ces risques. Et malheureusement, les moyens utilisés visant à réduire le nombre d'incendie n'empêche pas son augmentation⁷.

La constitution de lois a permis à l'humain de se protéger vis-à-vis des incendies, ce qui a modifié la vision sur ceux-ci par la même occasion. Autrefois vus comme une « fatalité », ils ne sont aujourd'hui que des « risques ». Cependant, est-ce que cette vision plus laxiste du risque incendie ne serait pas à l'origine de l'augmentation du nombre d'incendies de bâtiment ? Et plus simplement, est-ce que la perception que l'on a du risque incendie influence nos comportements lors d'une situation incendie ?

Les avancées technologiques permettent aujourd'hui de récolter des données sur les aléas. Les phénomènes sont de mieux en mieux compris et nous avons vu que la législation tente de mettre à profit cette connaissance afin d'éduquer la population. Cependant, des chercheurs déplorent le

⁶Feux d'habitations, d'ERP (établissement recevant du public) sans locaux à sommeil, d'ERP avec locaux à sommeil et d'entrepôts & locaux industriels

⁷ Feux d'habitation (+5%), d'ERP sans locaux à sommeil (+5%), d'ERP avec locaux à sommeil (+16%), d'entrepôts & locaux industriels (+17%)

manque d'implication de la population dans la construction des outils mis en place par la législation ((Fournier, 2010; Goutx, 2012)). Selon les auteurs, cela impacte l'efficacité des actions entreprises d'un côté comme de l'autre. La persistance de comportement dit « à risque » est au centre de plusieurs études réalisées ces dernières années.

Ces constats amènent à envisager de nouveaux modes de production de données pour améliorer la gestion des risques.

iv. Pour une typologie des comportements⁸

Malgré la volonté des autorités d'informer et d'éduquer la population afin de faire face aux risques naturels, des comportements « à risque » sont encore observés ((Becerra et al., 2013; Douvinet et al., 2013; Ruin, 2010; Wilson, 2006). Ceci s'explique en partie par l'origine multifactorielle des comportements des individus pendant une crise comme le montre Kurt Lewin⁹. Il apporte une définition du comportement construite sur deux notions définies par la formule suivante : $C = f(P,E)$. Dans cette équation, le comportement (C) dépend de la personne (P) et de son environnement (E). Les comportements en cas de crise ne doivent pas être perçus comme « bons » ou « mauvais », car ils sont le résultat d'une combinaison de facteurs. Pour l'étude des comportements en cas de crise, nous reprendrons le postulat de R. Boudon qui considère que l'action entreprise est rationnelle en raison des avantages que l'acteur peut en tirer et des croyances qui lui sont propres (Boudon, 2003). Ainsi, nous considérons que l'individu a de bonnes raisons d'agir comme il le fait. Les sources de motivation à l'origine d'une prise de décision pendant une crise sont propres à chaque individu. Ce dernier est soumis à des événements extérieurs, mais sa réponse à l'événement peut déterminer le degré d'exposition. Nous parlerons de comportement « à risque » lorsque le choix de la personne provoquera une dégradation de sa sécurité.

- a. La difficile construction d'une typologie des comportements en cas de crise :
dimension spatiale et temporelle

Quelques travaux ont mené à la construction de typologie des comportements adoptés en cas de crise. L. Croq (1994) propose une classification des comportements humains en cas de crise

⁸ D'après Mémoire de stage SMARE Céline Fanget, 2018

⁹ Kurt Lewin (1890-1947) est un psychologue américain spécialiste en psychologie sociale et comportementalisme. Il est notamment à l'origine du concept de « dynamique des groupes ».

selon la zone de la catastrophe. Elle a été construite pour l'analyse d'un événement sismique, mais il est possible de l'adapter à d'autres aléas (Provitolo et al., 2015). La zone d'impact correspond à la zone où il y a le plus de dégâts (matériel, humain, organisationnel). L'effet de distance atténue les dégâts occasionnés par l'aléa. Si cette classification a pu prouver sa pertinence, le projet SMARE ne prévoit pas de variation spatiale lors de l'expérimentation, nous retiendrons donc les comportements identifiés dans la zone d'impact.

Une autre typologie a été construite en se basant sur deux axes : la chronologie d'une catastrophe et la réponse comportementale des individus (Provitolo et al., 2015). Les comportements sont divisés en deux catégories :

Zones de la catastrophe	Comportements humains
Zone d'impact	Inhibition, Stupeur, Prostration, Panique
Zone de destruction	Inhibition, Fuite centrifuge, Agitation, Panique
Zone marginale	Incertitude, Indécision, Rumeur, Exode
Zone extérieure	Sympathie, Convergence, Réparation

Tableau 2 : Classification des comportements humains selon le zonage de la catastrophe. Source : L. Crocq, 1994

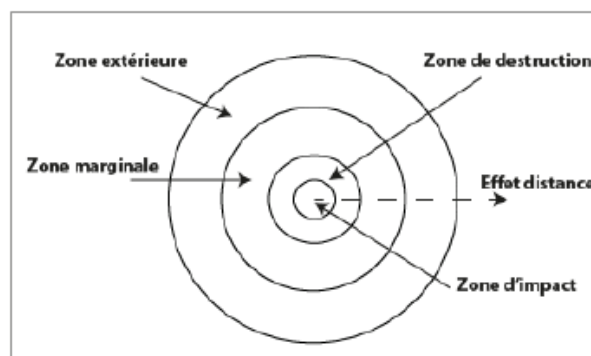


Figure 3 : Représentation graphique du zonage de la catastrophe. Source : Crocq, 1994

- Les comportements instinctifs « regroupent les comportements de fuite instinctive et de panique, de sidération, de lutte instinctive, mais aussi les comportements d'automate » (Vermeiren, 2007 dans Provitolo et al., 2015).
- Les comportements acquis et intelligent correspondent aux « évacuations préventives ou spontanées et aux réactions de fuite réfléchies qui sont associées, la recherche des proches ou des secours, comportements de lutte contre les impacts potentiels du danger, de confinement, de mis à l'abri (ex. rejoindre son domicile), et plus rarement les comportements dits « déviants » (ex. pillages, vols) ou de curiosité » (Provitolo et al., 2015).

La dimension temporelle apportée par cette typologie permet de faire ressortir des différences entre les phases de la catastrophe. La sidération est propre aux phases crises et post crise. Seuls les comportements acquis et intelligents sont adoptés juste après l'alerte. Les auteurs conçoivent que cette typologie n'est pas parfaite, mais elle répond aux objectifs de la modélisation et fait apparaître le comportement comme une chaîne et non pas comme un élément ponctuel.

Dimension temporelle		Phase préalable au choc			Choc	Phase postérieure au choc
		Danger distant annoncé	Danger imminent annoncé et personnellement menaçant	Danger présent prévu ou imprévu	Immédiat post-impact	
Principaux types de comportements		Alerte				
Comportements instinctifs						
° Fuite panique			x	x		x
° Sidération				x		x
° Lutte instinctive				x		
° Agitation			x	x		x
° Comportement d'automate			x	x		x
Comportements acquis et intelligents						
° Evacuation/Fuite		x	x	x		x
° Confinement/Mise à l'abri		x	x	x		x
° Lutte réfléchie contre les effets du désastre (envisagés ou réels)		x	x	x		x
° Immobilisme contraint ou réfléchi			x	x		x
° Recherche des proches		x	x	x		x
° Recherche des secours				x		x
° Entraide (Assistance, secours d'urgence)			x	x		x
° Curiosité				x		x
° Comportements déviants (pillage, vol, violence...)						x
° Retour sur le lieu d'habitation/de travail						x

X Comportement observable

© Provitolo, Dubois-Pallaud, 2013

Figure 4 : Typologie des comportements selon les phases d'une catastrophe. Source : Provitolo et al, 2015

Ces typologies doivent être complétées par d'autres études qui ont montré que la persistance de comportement peut aggraver le risque encouru pendant une crise.

b. La persistance des comportements « à risque »

Les comportements pouvant aggraver le risque encouru portent plusieurs noms selon les études : risque auto-imposé (Wilson, 2006), comportement inadapté (Ruin, 2010), comportement à risque (Becerra et al., 2013). Plusieurs chercheurs se sont également intéressés aux circonstances dans lesquelles des personnes perdent la vie afin d'en identifier les causes (Boissier, 2013; Vinet, Boissier, & Defosse, 2011).

La notion de risque auto-imposé est développée par Theresa Wilson, dans un article publié en 2006. Elle présente quatre types de comportements pouvant aggraver le risque encouru :

- La protection et/ou la récupération de biens
- L'excitation au spectacle d'inondation/la volonté de sauver des personnes

- L'emprisonnement surpris des individus dans leur véhicule.

Pour chacun des comportements ci-dessus, l'auteur cherche à comprendre les motivations des individus. Ainsi, elle évoque la résistance à l'appel à l'évacuation par peur des pillages. Les catastrophes naturelles peuvent provoquer plusieurs sentiments, dont l'excitation. Il faut distinguer les curieux passifs et les curieux actifs. Le phénomène du héros reste présent aujourd'hui, il porte bien son nom, car c'est ainsi qu'il est relayé par les médias. Cette action peut conduire des individus à aller dans un cours d'eau en crue. Un autre phénomène a été observé à plusieurs endroits et notamment à Montpellier, il s'agit de l'assimilation d'une catastrophe et du loisir. Pendant des inondations, des individus ont jugé bon de faire du kayak dans les rues de Montpellier. Hors France, une étude a montré que 5,7 % des décès étaient liés à un usage ludique des inondations (Coates, 1999). T. Wilson rapporte une étude où d'après « les chiffres de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), il y a eu 450 décès par noyade lors d'inondations aux États-Unis, entre 1998 et 2003, et 253 de ces décès (soit 56 %) ont été considérés comme impliquant un véhicule (NOAA, 2004). » (Wilson, 2006). L'emprisonnement surpris dans des véhicules est souvent le résultat du maintien du déplacement en cas de catastrophes (Ruin, 2010), mais également lors de la mise en sécurité du bien automobile. Ce dernier point a été abordé notamment après les inondations du 3 octobre 2015 dans la région de Nice. Sur la commune de Mandelieu, huit personnes sont mortes dans les parkings souterrains. Sur la commune de Vallauris, deux individus ont perdu la vie sur la route.

La question des mobilités a été abordée par Isabelle Ruin dans plusieurs articles. Le lien entre le profil socio-économique et la persistance des habitudes de mobilités est un des points d'intérêts de ces recherches (Ruin, 2010). L'activité professionnelle semble alors un des facteurs de maintien des habitudes. Les professions dont l'emploi du temps est le plus flexible annuleraient plus facilement leurs déplacements.

Ces quelques exemples de comportements à risque permettent de mettre en lumière des facteurs les influençant.

Nous parlerons ici de la confiance dans les autorités compétentes. Il est étonnant de voir que tant que les routes ne sont pas coupées par la présence physique de la gendarmerie ou des services de mairie, le citoyen a tendance à considérer qu'il peut l'emprunter. À l'inverse, sur la question des enfants, d'après une enquête, plus de la moitié prendrait le risque d'aller les chercher (Ruin, 2010). L'expérience n'est pas toujours gage mise en sécurité, en étant informé, un individu peut toutefois se sentir « trop » sûr de lui et adopter des comportements qui le mettent à nouveau en danger (Douvinet et al., 2013).

Les différents comportements cités plus haut ainsi qu'une courte explication des motivations des individus viennent appuyer le besoin d'information concernant les comportements en cas de crise. Dans la conclusion d'un article, P. Tifine, déplore l'apparente nécessité d'un événement pour ajuster la politique de prévention en France (Tifine, 2013). Les inondations du Gard en 2002 ont abouti à repenser les règles de prévention des crues tandis que Xynthia, en 2010 a fait ressortir les lacunes concernant le risque de submersion marine en France. Les apports des retours d'expérience pour améliorer la politique de gestion des risques en France sont indéniables. Cependant, sortir de l'apprentissage par l'expérience paraît incontournable, notamment à cause des difficultés rencontrées lors du recueil de données. Ainsi, le projet SMARE, se propose de tester un protocole innovant basé sur une mise en situation fictive plutôt qu'un retour sur une situation réelle.

C. LA MISE EN SITUATION COMME MÉTHODE SCIENTIFIQUE¹⁰

SMARE a pour objectif de mettre en place une mise en situation grandeur réelle. Celle-ci doit permettre de mettre en évidence des mécanismes de prises de décision, des dynamiques de groupe et enfin des comportements liés au scénario proposé. Il y a plusieurs manières d'aborder les mises en situation. Aujourd'hui, elles sont utilisées dans plusieurs domaines afin de répondre à des objectifs variés tels que la formation, l'information, l'éducation, loisir, etc. Dans le cadre du projet SMARE, quatre types de mise en situation ont retenu notre attention : le serious game, le théâtre forum, le psychodrame et l'escape game. La mise en situation est une technique permettant de placer une personne ou un groupe de personnes dans un contexte visant à simuler une situation précise. Ici, l'action de « simuler » correspond à reproduire artificiellement une situation réelle à des fins de démonstrations et d'explications. Dans le cadre de SMARE, un certain nombre de méthodes existantes ont influencé notre réflexion.

L'objectif de l'expérimentation est d'arriver à susciter, chez les volontaires, des comportements spontanés provoqués par une situation fictive. Dans un premier temps, nous avons identifié les facteurs propres à la construction du dispositif afin de nous en inspirer.

i. Divers degrés de mises en situation

Le théâtre forum, concept mis au point dans les années 60 par Augusto Boal¹¹, est à l'origine un outil de conscientisation, mais certaines études choisissent d'axer son usage vers la formation.

¹⁰ D'après Mémoire de stage SMARE Céline Fanget, 2018

E. Henrard, L. Kreemer et F. Muller (2004) proposent un court retour d'expérience sur l'utilisation du théâtre forum en milieu professionnel dans des établissements de santé afin d'interroger les pratiques du personnel soignant. Après l'analyse du feedback des participants, l'équipe s'est rendue compte qu'ils étaient encore loin des réalités de terrain notamment à cause du miroir déformant et caricatural proposé par les acteurs. Une hypothèse à propos de cette expérience serait que le temps relativement court des saynètes et le contexte « théâtral » dans lequel se déroule l'atelier conduisent une nécessaire caricature de la situation. La caricature est une exagération et, quels que soient ses objectifs, il lui est souvent demandé d'être comprise rapidement. Ainsi, dans le théâtre forum, la dimension caricaturale prend du sens même si elle éloigne les sujets d'une situation réelle (Henrard, Kreemer, & Muller, 2004).

Le psychodrame est développé par J. L. Moreno entre 1930 et 1932¹². Cette méthode met en situation un individu ou un collectif. Ils improvisent sur un sujet. Cette mise en situation doit faire ressortir la psyché par l'action. Elle se différencie d'une approche centrée sur le dialogue. Le psychodrame se déroule habituellement dans un environnement sans décor.

Nouvelle activité ludique à la mode, les escape game proposent un jeu de rôle où la mise en contexte prend toute son importance puisque les énigmes proposées sont en lien avec le scénario. Le sentiment d'immersion est central dans la construction d'un escape game.

ii. Mise en situation, l'art de faire croire avant de faire faire

Comme nous l'avons vu, il existe plusieurs manières de « mettre en situation ». Chaque mise en situation met l'accent sur certains aspects. Afin de construire un protocole pertinent et de pouvoir l'évaluer, des réflexions ont été menées sur la mise en situation à mettre en place. Ainsi, nous reviendrons sur l'espace joué et l'espace de jeux, sur le rôle, sur le collectif ainsi que les règles. Tous ces éléments répondent au besoin immersif d'une mise en situation comme elle est entendue dans le projet SMARE.

Afin de comprendre la relation entre le participant et l'environnement fictif qui lui est proposé, nous avons choisi de nous appuyer sur les dispositifs de mise en situation existants. Toutes les mises en situation sont présentées dans un cadre spatio-temporel précis. Cela permet au participant de distinguer le temps et l'espace du jeu et celui de la vie réelle. Le cadre de la mise en situation peut abriter une situation réaliste ou chimérique. Ce choix est déterminé par les

¹¹ Augusto Boal, (Rio de Janeiro, 1931) est docteur en chimie, formé à l'université de Colombie. Dès le début des années 50, il rejoint Sao Paulo pour mener plusieurs expériences avec de nouvelles formes de théâtre, dont le théâtre forum.

¹² Jacob Lévy Moreno (1889-1974) est un psychiatre, sociologue et philosophe.

objectifs de la mise en situation, mais nous allons voir qu'il n'a pas d'effet sur l'intégration de cet environnement par le participant. Dans l'étude du cadre spatio-temporel des mises en situation existantes, deux sujets guident la réflexion : la situation et le décor.

- Issues d'un type de jeu vidéo¹³, les escape game ou escape room mettent un ou des individus en situation dans une pièce. Les participants ont pour objectif de quitter cette pièce avant la fin du temps imparti. Une grande partie de l'expérience escape game s'appuie sur les décors et la contextualisation. La réussite se base sur la résolution d'énigmes. Ces dernières sont en lien direct avec le thème de la séance. Se mettre en situation selon le thème proposé aide à la réussite de l'objectif. Dans cet exemple, le cadre spatio-temporel est au coeur de l'expérience.
- La recherche des décors de plus en plus réalistes dans la conception des jeux vidéo rejoint l'idée que l'immersion passe par l'identification d'une situation probable. La position du volontaire ou joueur dans une mise en situation est également déterminante. Le théâtre forum propose au spectateur de devenir, selon la formule Augusto Boal, un « spectateur ». Dans les faits, une mise en scène est proposée au public. Cette saynète dure entre 10 et 15 minutes et est jouée par des acteurs. Le déroulement de la saynète conduit souvent à une conclusion problématique. Il est alors proposé au public de participer aux actions se déroulant sur scène afin de modifier le scénario et de connaître une relative « happy-end ». Le public étant des individus connaissant, dans la vie réelle, les difficultés mises en scène, il est en position d'expérimentation. Cela permet, sans prendre de risque, de comprendre et d'identifier les leviers conduisant à la résolution de la problématique.

L'immersion recherchée dans les mises en situation porte le nom de *flow* dans le domaine des serious game. But ultime des concepteurs, le flow correspond au sentiment d'une concentration complète ajouté à un haut niveau de plaisir et de satisfaction (Csikszentmihalyi, 2002). Concept développé par Mihaly Csikszentmihalyi dans une démarche explicative du bonheur, il a été étendu au monde du jeu vidéo par Jenova Chen¹⁴. L'objectif est d'atteindre un équilibre entre la difficulté et les capacités du joueur. La mesure de cet équilibre passe par l'observation de quatre états : anxiété, flow, ennui, apathie (Csikszentmihalyi, 1990). Si le challenge est plus grand que la capacité, l'activité devient écrasante et provoque de l'anxiété. Si le challenge est plus bas que la capacité, cela provoquera de l'ennui. Heureusement, l'être humain est tolérant, il y a une zone

¹³ Popularisées en 2004 avec le jeu Crimson Room, les escape game sont un type de jeu vidéo où l'objectif du joueur est de sortir d'une pièce. Ils adoptent une représentation de type vision subjective à la première personne

¹⁴ Jenova Chen (1981 -) est un game designer connu pour avoir théorisé le flow dans sa thèse « Flow in game ».

vague de sûreté dans laquelle l'activité n'est pas assez trop complexe et trop ennuyeuse, et l'entropie psychique comme l'anxiété et l'ennui ne pourrait se produire (Csikszentmihalyi, 1990). Durant l'expérience du flow, le joueur perd la notion du temps et oublie les pressions extérieures (Holt, 2000).



Figure 5 : Représentation graphique de la flow Source : Cben, 2006

iii. Les facteurs extérieurs à la mise en situation pouvant influencer le participant

Dans le cadre d'une expérience, il existe un biais nommé l'effet Hawthorne. Il est défini par Behagel comme étant le « changement de comportement induit par le fait de participer à l'expérience, et non par le contenu de l'expérience elle-même. » (Behaghel, 2012). L'effet Hawthorne est issu d'une série d'expériences sur la productivité du travail réalisée dans les années 1920-1930 par Elton Mayo¹⁵. Une des observations issues de ces études est que, lorsque les sujets ont conscience de faire partie d'une expérience, cela provoque un changement de comportement. Les sujets vont tendre vers des « bonnes pratiques » dans l'objectif de contenter les observateurs. Cet effet est aujourd'hui controversé par des chercheurs ayant retravaillé les données issues des expériences menées à l'époque (Geoffroy, 2013).

SMARE a décidé de s'intéresser aux individus en cas de crise en ajoutant une composante : le groupe. Le projet prévoit d'observer les interrelations et les dynamiques de groupe pendant l'expérimentation. Les relations dans un groupe sont multiples et basées sur un système d'échange. Ceci se manifeste par une influence des deux parties. La personnalité de chaque individu influence constamment son comportement. Au-delà de la personnalité, lors d'une mise en situation, il existe des différences entre les personnes sur leur capacité à s'immerger dans la situation. Les décors ou le contexte ne sont pas perçus de la même manière.

¹⁵ Elton Mayo (1880-1949) est un psychologue et sociologue australien. Il est considéré comme le père de la sociologie du travail.

Les éléments présentés dans cet état de l'art permettent de comprendre le contexte scientifique de SMARE tout en indiquant une partie des problématiques liées à la construction d'une mise en situation.

2. POSTURE SCIENTIFIQUE

Le présent projet de recherche s'inscrivait dans un appel à projet dénommé « Do It Yourself ».

Il traite de trois enjeux de nature différente.

D'une part, du point de vue de la recherche fondamentale, la question de la production de données et de connaissances sur la gestion des risques naturels et de la crise en particulier. Quels sont les besoins pour améliorer la prise en charge des dommages liés aux risques naturels ? Quels sont les moyens à dispositions des chercheurs pour recueillir des données ? Comment améliorer les connaissances sur les comportements individuels face à un événement imprévisible tel que le séisme et la crue rapide ?

D'autre part, ce projet répondait à un enjeu méthodologique et éthique : quels dispositifs mettre en place pour recueillir des données fiables et « crédibles », sans placer les individus dans des situations inconfortables, voire maltraitantes ?

Enfin, un enjeu méthodologique consistait à évaluer la faisabilité de l'exploitation du suivi vidéo des expérimentations mises en place, notamment via des traitements de techniques de tracking dans le but de fournir des informations quantitatives sur les déplacements individuels et collectifs en situation de crise.

La manière dont le projet a été pensé puis mené a cherché continuellement à répondre à ces trois objectifs. Ses résultats restent exploratoires, mais apportent des réponses importantes sur la mise en place de dispositifs d'expérimentation en sciences sociales.

II. LE DISPOSITIF¹⁶

1. DÉPLOIEMENT DE L'EXPÉRIMENTATION

Le projet SMARE s'est construit au cours de plusieurs étapes. En amont de l'expérimentation du 24/05/18 à Tours, deux situations tests ont été organisées. Elles ont permis de réfléchir à propos de la scénarisation de l'expérimentation et de réaliser le protocole d'observation. Le recrutement des participants s'est déroulé dans le même temps.

a. LES TESTS DE TOURS ET GRENOBLE, UN PRÉALABLE DANS LA CONSTRUCTION DE L'EXPÉRIMENTATION FINALE

L'expérience finale s'est construite en partie grâce aux deux tests réalisés à Tours le 20 mars 2018, et à Grenoble le 3 mai 2018. Les objectifs étaient de tester la situation de départ, les supports vidéos et les décors utilisés pour suggérer un séisme et une crue. Il s'agissait également de tester le protocole d'observation en direct.

Durant le test de Tours, les participants étaient conviés à une formation professionnelle. Ce contexte a été choisi, car ils étaient réellement collègues de travail. Avant de rentrer dans l'espace d'expérimentation, les volontaires ont répondu à une question : « au travail, êtes-vous plutôt du genre organisé ou faites-vous tout à la dernière minute ? ». L'objectif de cette question était de faire un parallèle entre la personnalité des participants et leur comportement. Une personne de l'équipe les accueillait, leur présentait les différentes pièces formalisées pour l'expérience et les laissait seuls le temps qu'un formateur arrive. C'était au moment où ils étaient seuls que la simulation de la catastrophe commençait.

¹⁶ D'après Mémoire de stage SMARE Céline Fanget, 2018

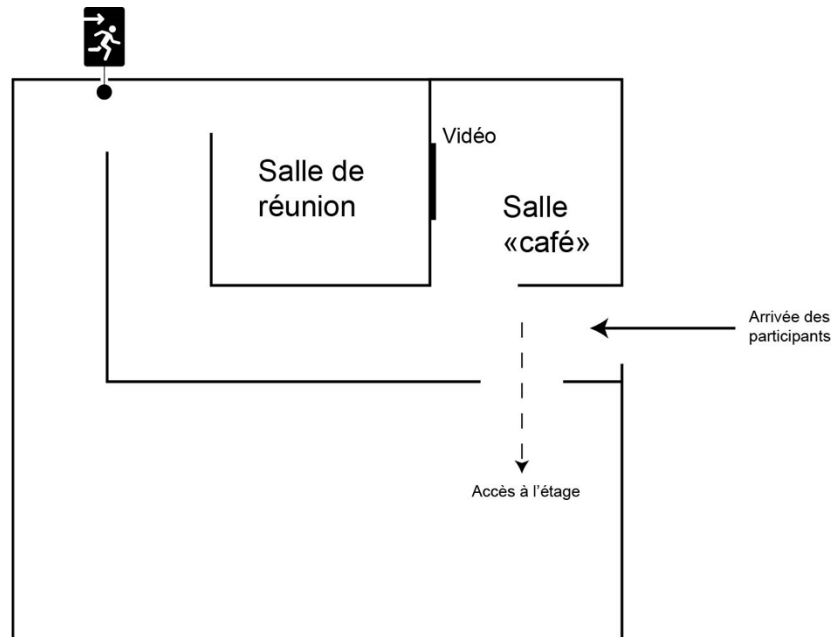


Figure 6 : Plan du test de l'expérience de Tours du 20 mars. Source : SMARE.

Comme le montre le schéma ci-dessus, l'espace d'expérience était divisé en deux pièces reliées par un couloir. Une affiche « issue de secours » était accrochée à côté de la salle de réunion. Pendant la présentation des lieux, le chercheur chargé d'accueillir les participants faisait référence aux toilettes accessibles à l'étage. Dans la salle de café, un écran était installé et faisait office de fenêtre sur lequel étaient diffusés des clips vidéos pour les deux scénarios (séisme et inondation). L'utilisation de vidéos ainsi que la présence d'une fenêtre devaient permettre au participant de suivre l'événement en cours. Pour le scénario crue, une vidéo montrant une rue inondée était utilisée. Une bande sonore reproduisant une pluie d'intensité croissante était diffusée. Pour le séisme, la vidéo montrait un espace de travail soumis à un tremblement de terre, des objets tombaient et les murs tremblaient. Deux répliques ont été simulées grâce au bruit d'un tremblement de terre. La deuxième secousse était plus longue et le son plus fort.

Les huit participants ont joué les deux scénarios selon cet ordre : crue et séisme. Un débriefing collectif a été organisé à la fin du scénario séisme. Les participants étaient invités à s'exprimer sur leur ressenti à propos de l'expérience. Ce débriefing a permis d'identifier un problème de reconnaissance du séisme ; les participants ne savaient pas si c'était une explosion ou un tremblement de terre. Pendant le débriefing, ils ont également avoué être « particulièrement attentifs à ce qu'il se passe étant donné qu'ils participaient à une expérience ». Ils n'ont pas eu l'impression de réellement participer à une formation professionnelle ; ils ne sont pas rentrés dans le jeu.

Suite au test de Tours, la situation de départ a été modifiée. Le contexte professionnel des participants du test de Tours est particulier. L'équipe a donc cherché une nouvelle mise en contexte, plusieurs idées ont été trouvées : crémaillère, formation en apiculture, en anglais, en cuisine, la Poste, jeu type quizz, mise à niveau du code de la route. C'est finalement la formation en apiculture qui a été retenue.

Il a également été décidé de modifier le protocole d'observation. Celui mis en place pour le test à Tours se basait sur une observation à l'échelle de l'individu. Les actions et les interventions orales étaient consignées. Devant la complexité de la prise de notes, cette grille d'observation a été abandonnée. Un autre protocole d'observation a été mis en place, concentré sur les actions réalisées ainsi que sur ce qui semble être à l'origine de ces actions.

Finalement, le jour du test à Grenoble, la situation de départ a été à nouveau modifiée en atelier de réflexion sur l'aménagement de la ville de Grenoble. Les consignes étaient données par un membre de l'équipe qui dans le même temps présentait l'espace de l'expérience. Les participants avaient alors une vingtaine de minutes pour échanger et construire un projet d'aménagement à présenter au retour du chercheur.

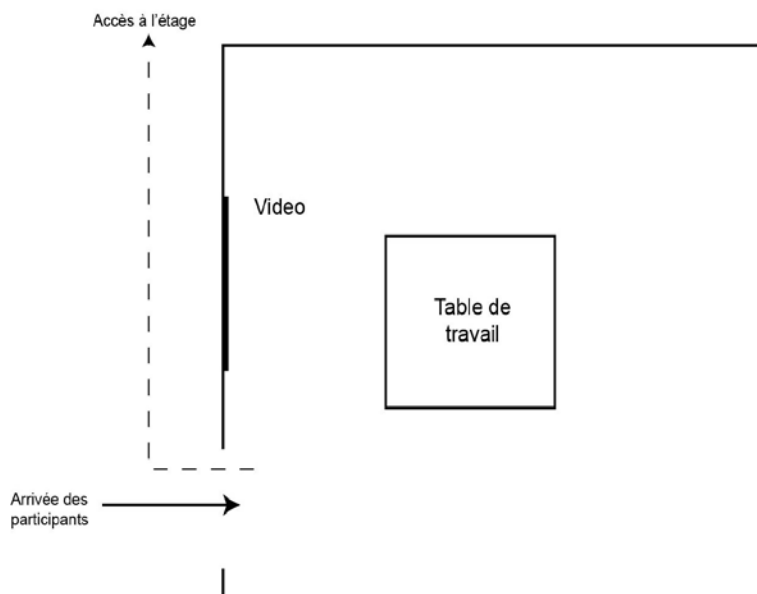


Figure 7 : Plan du test de l'expérience de Grenoble le 3 mai. Source : SMARE

Ils étaient dans une seule pièce. Au centre, il y avait une table autour de laquelle les participants pouvaient s'installer pour travailler. Comme à Tours, une vidéo a été utilisée pour suggérer la présence d'une fenêtre dans la salle. Les mêmes supports vidéos et audio ont été utilisés. Pour ce test, il n'y avait pas de panneau indiquant une issue de secours ou l'étage.

Cette fois-ci, 4 volontaires ont joué le scénario crue et 4 autres le scénario séisme. Pour le scénario crue, ils étaient trois à se connaître avant l'expérience alors que pour le scénario séisme était joué par deux duos. Un débriefing a été organisé à la fin de chaque expérience. Le groupe crue a évoqué le fait qu'ils avaient du mal à se repérer dans l'espace fictif présenté au début de l'expérience. En effet, pendant l'événement, ils ont voulu aller à l'étage, mais ils ne savaient plus où il se trouvait. Comme à Tours, les participants ont reconnu et réagi plus vite à l'événement crue qu'à l'événement séisme.

Ces tests ont permis d'arrêter un certain nombre de points :

- Les participants ne devront pas se connaître avant l'expérience car cela peut fausser les réactions et induire des effets collectifs non inédits mais basés sur des connaissances interpersonnelles. Chaque scénario accueillera entre 5 et 8 participants.
- La situation de départ prendra la forme d'un atelier d'aménagement. Une attention particulière sera donnée à la mise en contexte présentée aux participants.
- Un compère sera introduit pour l'expérimentation. Faisant partie de l'équipe SMARE, il se mêlera aux participants afin de provoquer des situations de dilemmes et/ou de faire réagir les participants. Le compère ne doit pas être le leader du groupe pendant l'expérimentation il est là pour reproduire la réalité d'une situation de crise au cours de laquelle les avis peuvent être divergents.
- Le support vidéo pour le séisme est abandonné ; l'identification de l'événement passera par le son et le fait que les meubles tremblent.
- Le protocole d'observation « en direct » sera centré sur les actions entreprises par les participants et leur déclenchement.

Ces différents éléments nous ont permis de scénariser l'expérimentation finale.

b. CONSTRUCTION DES SCÉNARIOS CRUE ET SÉISME

Les scénarios crus et séismes ont été rédigés sous forme de schéma. Ceci permet d'avoir une vision d'ensemble de l'expérimentation. Les scénarios font apparaître le déroulement théorique des événements.

Les scénarios sont divisés en 4 colonnes :

- Colonne « Scénario » : elle présente l'avancement de l'événement.
- Colonne « Décor » : elle reprend les éléments de décors sollicités pour cette partie du scénario.
- Colonne « Réaction attendue » : elle centralise, pour chaque étape, les réactions des participants attendues/supposées par l'équipe.
- Colonne « Actions » : elles répertorient toutes les actions réalisables par les participants. Les actions sont écrites en noir, les flèches servent de lien entre les actions. Les répliques en vert correspondent au compère : entre guillemets, ce sont les répliques et entre crochets ce sont les actions de ce dernier.

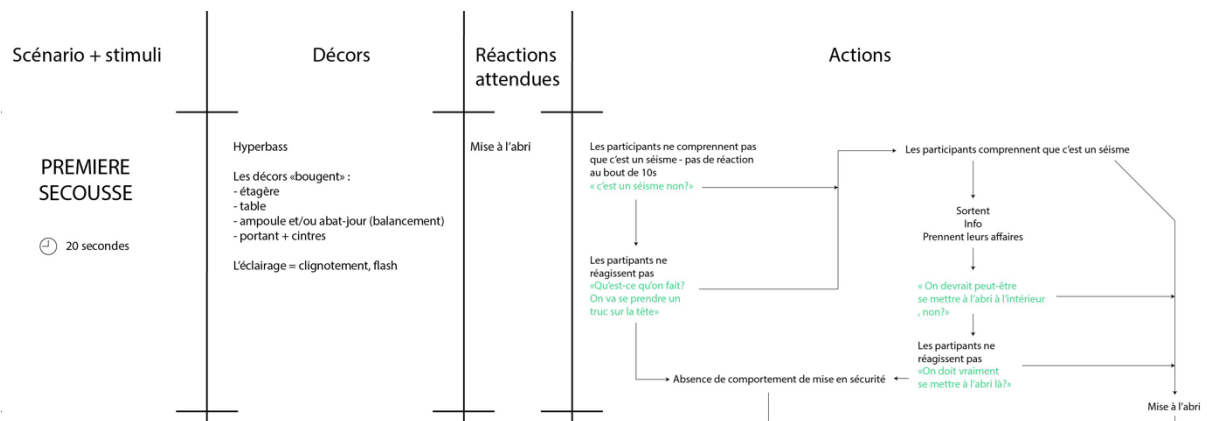


Figure 8 : Extrait du scénario séisme. Source : SMARE

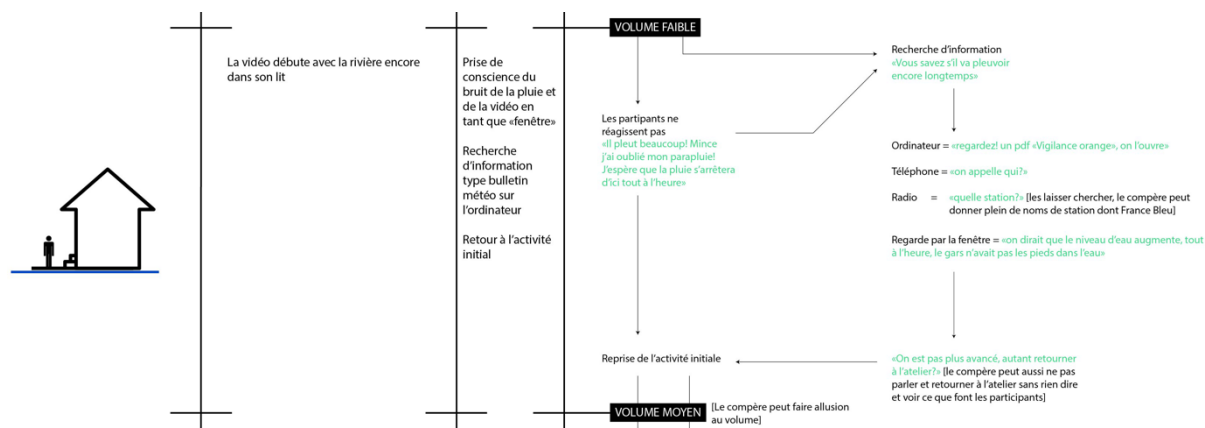


Figure 9 : Extrait du scénario crue. Source : SMARE

Les scénarios commencent par la présentation de la situation initiale. Après les tests effectués à Tours et à Grenoble, il a été décidé de proposer un atelier de réflexion sur l'aménagement de la ville de Tours au participant. Cet atelier permet de justifier la présence des participants et de faciliter les échanges étant donné qu'ils ne se connaissent pas (icebreaker). Une personne de l'équipe, se présentant comme un chercheur, sera en charge de présenter l'atelier et l'espace d'expérimentation aux participants.

Les scénarios présentés plus haut ont pu varier le jour J. Ils ont néanmoins permis de visualiser le déroulement d'une expérimentation et les actions potentiellement réalisables par les participants. Ils permettent également de mettre en lumière le rôle du compère.

Le compère est un membre de l'équipe SMARE qui se mêle aux participants. Rôle à identité cachée, il a pour mission de proposer des situations de dilemmes et d'accompagner les participants au fil de l'expérimentation. Il pourra notamment faire référence aux éléments de décors pour que les participants comprennent plus facilement les événements en cours.

c. LE RECRUTEMENT DES VOLONTAIRES POUR L'EXPÉRIMENTATION FINALE

Conjointement à la construction de l'expérimentation, nous avons débuté le recrutement des volontaires pour l'expérimentation finale.

Plusieurs canaux ont été utilisés pour recruter des volontaires. Dans un premier temps, les relations des membres de l'équipe ont été utilisées. Un premier mail était envoyé pour présenter le projet. Il était demandé au destinataire de cette première vague de mail de communiquer les contacts de personnes potentiellement intéressées pour participer à une expérience. Ensuite, les

réseaux sociaux les plus classiques (facebook, twitter), le tissu associatif ainsi que le démarchage dans la rue ont été utilisés (Illustration 10).

La principale difficulté du recrutement résidait dans l'absence de détails à propos de l'expérience. Le thème des risques majeurs n'était pas communiqué aux participants afin de préserver la spontanéité de leurs réactions. L'objectif n'était pas d'attirer que des personnes intéressées par cette thématique. Le risque était également que certaines personnes fassent des recherches avant de se présenter à l'expérience ; ceci aurait influencé les comportements adoptés pendant l'expérience.

Les besoins du projet SMARE n'obligent pas au recrutement d'un échantillon représentatif. Deux conditions à la participation des individus étaient posées, ils devaient être majeurs et résider en Touraine. Le questionnaire, complété par les volontaires lors de leur recrutement, a permis de savoir quel était le mode de recrutement de chacun.

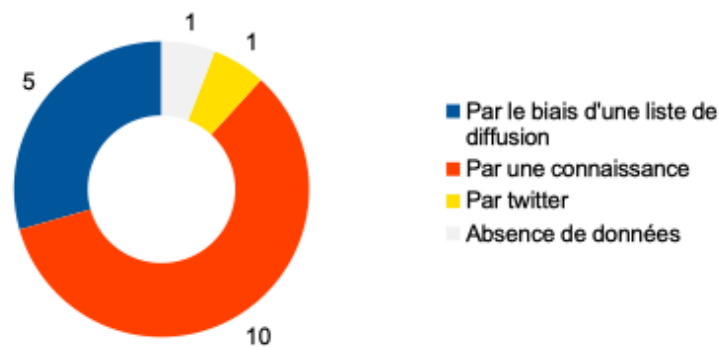


Figure 10 : Nombre de personnes selon le mode de recrutement. Source : SMARE

Comme le montre le graphique, la majorité des participants sont venus après avoir été contactés par une connaissance ou par le biais d'une connaissance. Le risque de ce mode de recrutement est d'avoir, sur dans une même expérimentation, deux personnes ou plus se connaissant déjà.

2. PLANIFICATION DE LA COLLECTE ET DE L'ANALYSE DES DONNÉES ISSUES DE L'EXPÉRIMENTATION SMARE

Pour les besoins de l'analyse, plusieurs types de données ont été récoltés à différentes étapes. Nous distinguerons les données écrites et les données orales/visuelles. Le schéma ci-dessous présente les différentes sources de données et la période de passation.

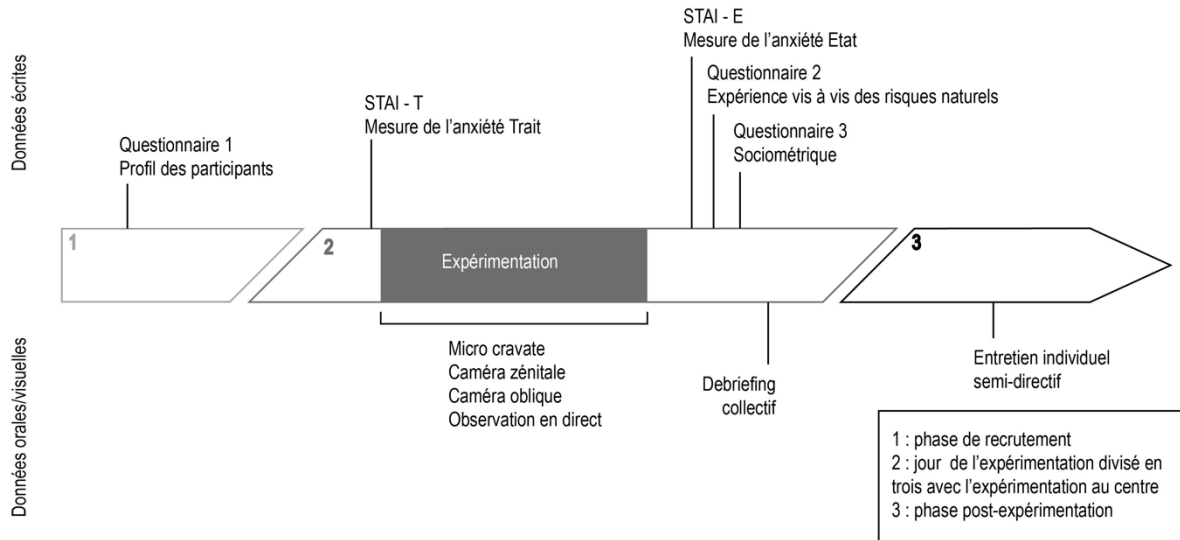


Figure 11 : Récolte des données pour le projet SMARE. Source : SMARE

a. QUESTIONNAIRE 1 : QUESTIONNAIRE ANTE EXPÉRIMENTATION SUR LE PROFIL DES PARTICIPANTS

Le questionnaire 1 compile un ensemble de questions relatives au profil du participant. L'objectif est de construire le profil des participants selon l'âge, le sexe, la profession et le fait d'avoir une personne à charge et/ou des enfants.

b. UTILISATION DU STAI-Y POUR ÉVALUER LE CARACTÈRE ANXIOGÈNE DE L'EXPÉRIMENTATION

La question de l'influence de la personnalité des participants sur leur comportement a été abordé pendant la réunion à Tours les 19 et 20 mars. Devant la difficulté de passation et d'accessibilité des tests de personnalité, cet aspect de l'expérimentation a été mis de côté. Il a cependant permis de se poser des questions à propos des tests à notre disposition pour l'expérimentation. Finalement, le test retenu est le STAI – Y), ou appelé inventaire d'anxiété situationnelle et de trait d'anxiété. C'est une échelle de mesure de l'anxiété. Elle s'articule autour de deux concepts : anxiété-trait (mesuré par le STAI T) et anxiété-état (mesuré par le STAI E). Ces concepts ont été développés par Cattell et approfondis par Spielberger à partir des années 60. L'anxiété-état correspond à l'anxiété ressentie par un individu dans une situation ponctuelle ; c'est un état

passager. L'anxiété-trait est une caractéristique de la personnalité qui se manifeste par deux choses. La première est la prédisposition à éprouver des états de peur en présence de stimulus qui, pour d'autres individus, sont moins fortement anxiogènes, voire pas anxiogènes du tout. La seconde est la prédisposition à développer des peurs conditionnelles à l'égard de stimulus qui ne sont pas par eux-mêmes directement anxiogènes. Dans le cadre de l'expérimentation SMARE, nous avons décidé d'utiliser le STAI - Y afin de mesurer le caractère anxiogène de la mise en situation. Ainsi, avant l'expérience, les candidats sont invités à répondre au STAI T. immédiatement après l'expérience, ils remplissent le STAI E. En comparant les résultats des deux passations, il est possible d'identifier le caractère anxiogène d'une situation donnée.

c. FASCICULE POST-EXPÉRImentation : EXPÉRIence DES PARTICIPANTS VIS À VIS DES RISQUES NATURELS ET QUESTIONNAIRE SOCIOMÉTRIQUE

Le questionnaire 2 rassemble un ensemble de questions relatives à l'expérience personnelle des participants en termes de catastrophes naturelles. Comme cela a été présenté dans la partie 1, la connaissance et l'expérience personnelle vis-à-vis des risques peuvent influencer les comportements en cas de crise.

Le questionnaire sociométrique est un outil permettant de mesurer les relations d'attraction et de répulsion au sein d'un groupe. La sociométrie a été développée par J. L. Moreno en 1934 (1889-1994, médecin, principal inventeur de la sociométrie ; il développa également la psychothérapie de groupe) dans un ouvrage nommé *Who Shall Survive ?* (Moreno, 1934). Dans son approche, l'auteur désigne les unités sociales comme des systèmes basés sur les préférences, l'attractivité et la répulsion. Ces systèmes sont ensuite représentés graphiquement à l'aide de sociogrammes. Ils permettent d'identifier la place des agents au sein d'une unité sociale. Dans le cadre de SMARE, une attention particulière est portée au phénomène d'interaction et/ou d'influence au sein d'un groupe en situation de crise. Les données sont inscrites dans un tableau et représentées sous forme d'un sociogramme où chaque réponse correspond à une flèche désignant un participant.

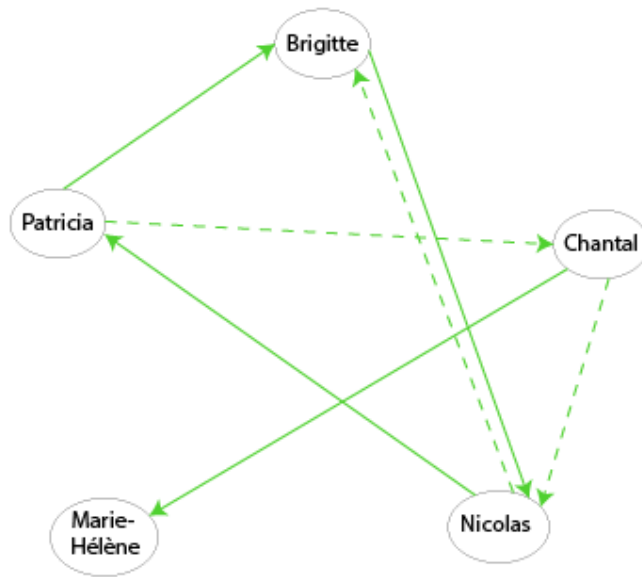


Figure 12 : Exemple de sociogramme

d. RÉCOLTE DE DONNÉES SONORES ET VISUELLES GRÂCE AUX MICRO ET CAMÉRAS

Deux caméras ont été installées afin de filmer les expérimentations, en position zénithale et en position oblique (illustrations 13 et 14). Leur première mission était de récolter des données pour les besoins du tracking vidéo. Le compère était équipé d'un micro-cravate afin de compléter les données visuelles et de garder une archive sonore du déroulement des expérimentations. Les deux sources ont ensuite été compilées afin d'obtenir une vidéo dans laquelle on entend les dialogues entre les participants.



Figure 13 : Vue du haut enregistrée par la caméra zénithale



Figure 14 : Vue oblique prise par une seconde caméra

Pendant l'expérimentation, une grille d'observation est remplie en direct par des membres de l'équipe. Ce dispositif est centré sur les actions réalisées par les participants pendant l'expérience.

Les observateurs n'ont pas le même regard en direct que sur la vidéo. Il était important d'avoir les deux sources concernant le déroulement des expérimentations. Les observateurs étaient situés à l'extérieur de la scène, en hauteur et dans un espace sombre pour ne pas être repérés.

e. FOCUS GROUP ET ENTRETIEN INDIVIDUEL

Après l'expérimentation et la passation du fascicule s'est déroulé un focus group. Les participants étaient invités à discuter autour de 3 thèmes : ce qu'ils avaient vécu pendant l'expérience, les actions entreprises pendant l'expérience et les comportements qu'ils auraient adoptés dans la réalité. Ce temps de discussion a permis aux participants de parler de leur expérience et d'apporter des détails sur les choix réalisés.

Enfin, environ deux semaines après l'expérimentation, certains participants ont été invités à un entretien individuel semi-directif. Huit participants ont été interrogés individuellement. La sélection des participants pour les entretiens individuels s'est faite selon plusieurs critères :

- avoir au moins une personne pour chaque expérimentation
- prendre des individus présentant des différences de choix pendant l'expérimentation, d'expérience personnelle relative au risque, de perception de l'expérimentation et de ses objectifs.

L'ensemble de ce dispositif d'observation et d'analyse permet de synthétiser le déroulement des expérimentations.

3. LES EXPÉRIMENTATIONS FINALES, DEUX SÉISMES ET UNE CRUE

L'expérimentation finale s'est déroulée le 24 mai 2019 à Tours dans la salle Thélème, salle de théâtre de l'université de Tours, ce qui a facilité la mise en place des décors. La journée est divisée en trois expérimentations : 1 scénario crue et 2 scénarios séismes. Elles seront respectivement nommées « expérimentation séisme 1 », « expérimentation séisme 2 », « expérimentation crue ».

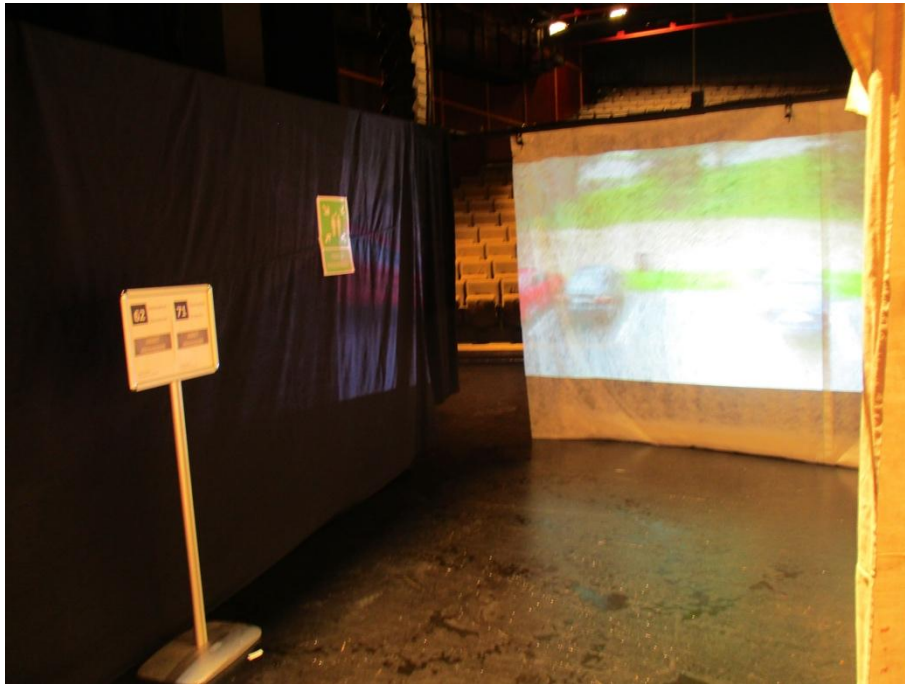


Figure 15 : "Extérieur" de l'espace d'expérimentation, © E. Beck



Figure 16 : "Intérieur" de l'espace d'expérimentation © E. Beck

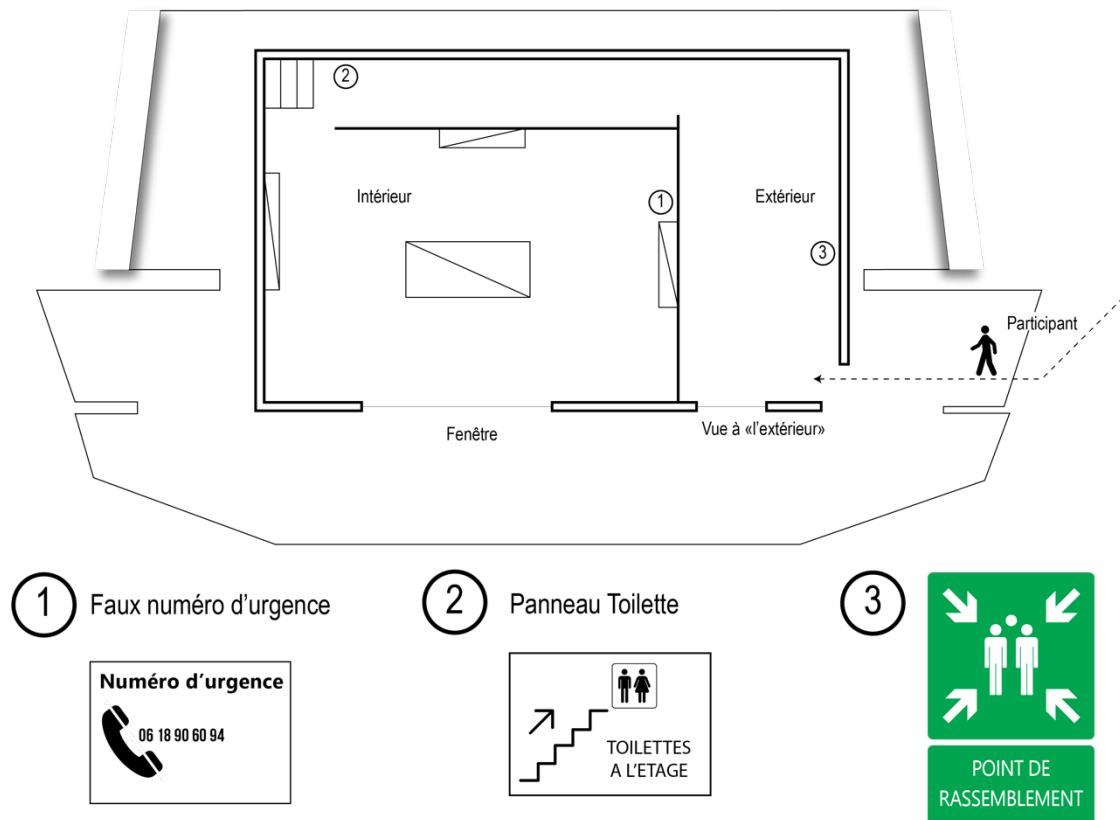


Figure 17 : Espace d'expérimentation SMARE. Source : SMARE

Le schéma ci-dessus présente une vue du haut de l'espace d'expérimentation. Il est divisé en 2 : un « extérieur » et un « intérieur ». Ces deux espaces sont reliés par un couloir. Au bout du couloir, un panneau indiquait les toilettes à l'étage (5). Les toilettes en tant que telles n'ont pas d'intérêt, mais elles sont à l'étage (mise en sécurité lors d'une crue) et ce sont souvent une pièce de petite taille (mise en sécurité lors d'un séisme). Il paraissait également important de reproduire une signalisation réaliste : un panneau point de rassemblement (6) a donc été placé à l'extérieur. À l'intérieur, une affiche indique un numéro d'urgence. Ces éléments permettent d'accompagner les participants dans leur comportement de mise en sécurité.

Le contexte et les décors sont présentés par le chercheur lors de l'accueil des participants sur scène. La présentation du chercheur doit permettre au participant de se situer, mais aussi de comprendre le contexte construit dans lequel il se trouve. Comme nous l'avons vu dans la partie 1, la séparation du temps réel et du temps d'expérimentation est importante pour que les participants comprennent la situation dans laquelle ils se trouvent et qu'ils se sentent à l'aise.

Les éléments présentés ci-dessus sont communs à toutes les expérimentations. Les décors ont ensuite été adaptés en fonction des scénarios. Chaque expérimentation va maintenant être

détaillée. Nous reviendrons sur le profil des participants, les décors et les actions observées pour chaque expérience. Le déroulement de chaque expérimentation est présenté sous forme d'actogramme. C'est un tableau construit à partir des enregistrements audiovisuels réalisés pendant l'expérience. Les actions des participants sont renseignées individuellement en ligne, chaque individu étant représenté par une ligne. Les colonnes représentent un laps de temps de 15 secondes. La légende de l'actogramme est divisée en 3 parties :

- « Scénario » : cette partie présente l'aléa en **noir**, les éléments de décor en **marron** et les interventions du compère en **jaune**.
- « position spatiale » : cette représentation permet de savoir rapidement où se trouvent les participants dans l'espace d'expérimentation y compris s'ils restent groupés ou non.
- « actions » : dans cette catégorie, les actions des participants sont divisées en fonction de leur nature. La couleur blanche correspond aux actions en lien avec l'atelier d'aménagement (situation initiale). Les mouvements de sortie ou d'entrée entre l'extérieur et l'intérieur sont représentés par du **vert**. Toutes les actions en lien avec la recherche d'information sont notées en **bleu**. Le **rose** représente les mouvements de protection. Enfin, l'**orange** correspond au moyen de communication utilisée par les participants pendant l'expérimentation. Un numéro permet d'affiner les observations réalisées. La légende présentée ci-dessous est commune à toutes les expérimentations.

Scénario		Actions	
Événement	1	Atelier aménagement	4
Secousse	11	Écoute des consignes données par Marion	41
Pluie qui tombe – forte	12	Tour de table	42
Pluie qui tombe – moyenne	13	Discussion à propos de l'atelier d'aménagement	43
Pluie qui tombe – faible	14	Mouvement	5
Décor	2	Sortir	51
Message radio	21	Entrer	52
Ambulance	22	Recherche d'information	6
Vidéo séisme (chute du bâtiment)	23	Recherche d'information – Téléphone	61
Augmentation du niveau d'eau	24	Recherche d'information – Ordinateur	62
Compère	3	Recherche d'information - Support vidéo	63
Parle du décor	31	Comportement de protection	7
Parle de l'aléa	32	Mise à l'abri sous un meuble	71
Indique un comportement de mise en sécurité	33	Monter à l'étage	72
Propose de retourner à l'atelier	34	Comportement de « mise en danger »	73
Position spatiale de l'individu dans l'expérience		Communication	8
Extérieur		Discussion à propos de la pluie	81
Intérieur		Discussion à propos de l'identification de l'événement	82
		Discussion à propos des actions à menées	83
* personne qui prend l'initiative			
** compère			
*** pas d'effet			

Figure 18 : Légende de l'actogramme. Source : SMARE

a. *EXPÉRIMENTATION SÉISME 1*

La journée d'expérimentation a commencé avec un premier scénario séisme. Cette expérimentation a accueilli un groupe de 6 volontaires auquel s'ajoute le compère (Elise). Charlotte et Margot se connaissaient déjà avant l'expérimentation (amis).

Nom	Sexe	Statut	Age	Entretien
France	Femme	Retraité	+ de 65	Oui
Marc	Homme	Retraité	46 - 65	Oui
Charlotte	Femme	Actif	26 - 45	Non
Margot	Femme	Actif	26 - 45	Non
Isabelle	Femme	Actif	46 - 65	Oui
Jacques	Homme	Retraité	+ 65	Non

Tableau 3 : Présentation des participants à l'expérimentation séisme 1

Données	Détails	Lien vers les fichiers
Caméra zénitale	35min52	
Caméra « vue oblique »	36min14	
Micro-cravate	Porté par le compère (Elise)	Synchronisé avec les vidéos
Observation en direct	Tableau	
Actogramme	Tableau	
Debriefing (audio)	30min15	
Debriefing (texte)	Prise de note	
Entretien (audio)		
Entretien (texte)	Retranscription	

Tableau 4 : Synthèse des données récoltées pendant l'expérimentation "Séisme 1"

La manifestation des secousses passe par le son et un dispositif qui faisait trembler une partie des meubles. Les infra basses ont été utilisées pour les secousses. Ce sont les seuls éléments de décors utilisés.

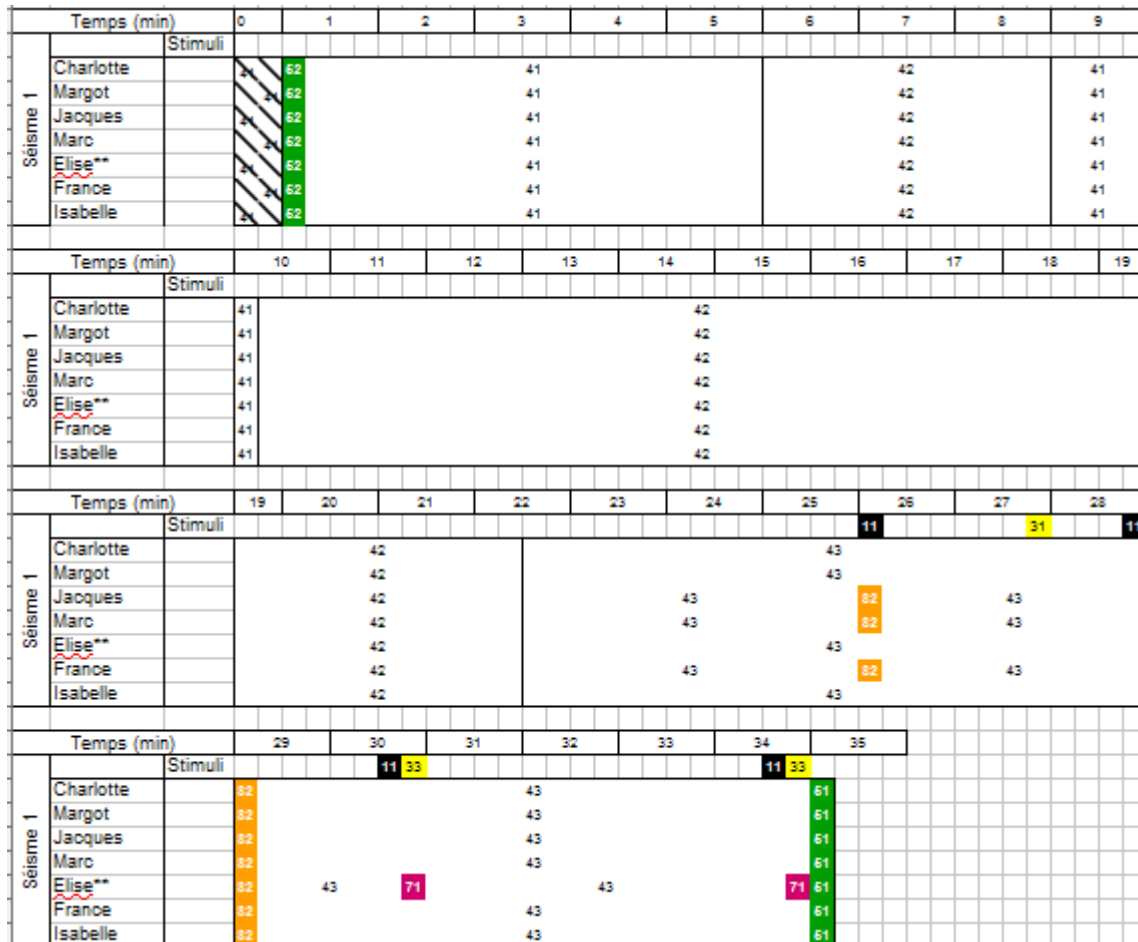


Figure 19 : Actogramme de l'expérimentation séisme 1. Source : SMARE

L'expérimentation séisme 1 a été marquée par l'intérêt porté à l'activité autour de l'aménagement ; le blanc domine le schéma. Les participants, malgré quatre secousses et plusieurs interventions du compère faisant référence au son, sont restés concentrés sur l'atelier. Le compère est le seul à avoir adopté des comportements de mise en sécurité suite aux deux dernières secousses (71). Les discussions autour de l'identification de l'événement (82) n'ont jamais abouti à la reconnaissance d'un séisme. À la fin de l'expérimentation, le chercheur revient dans la pièce afin de faire sortir les participants.

Suite à cette expérimentation, nous avons décidé de modifier le scénario et d'ajouter des éléments de contextes et de décors afin de faciliter l'identification du séisme.

b. EXPÉRIMENTATION SÉISME 2

Comme pour le séisme 1, 6 volontaires ont participé à l'expérimentation séisme 2 auxquels il faut ajouter le compère (Élise). Emilie et Nicolas se connaissaient avant de participer à l'expérimentation (amis), Julie et Suzy également (mère & fille).

Nom	Sexe	Statut	Age	Entretien
Nicole	Femme	Retraité	+ de 65	Oui
Nicolas	Homme	Actif	46 - 65	Oui
Suzy	Femme	Etudiant	18 - 25	Non
Emilie	Femme	Actif	26 - 45	Non
Gérard	Homme	Retraité	+ de 65	Oui
Julie	Femme	Actif	46 - 65	Non

Tableau 5 : Présentation des participants à l'expérimentation séisme 2

Des modifications ont été apportées sur les décors de l'expérimentation. Nous avons décidé d'utiliser une vidéo diffusant un immeuble qui s'effondre.

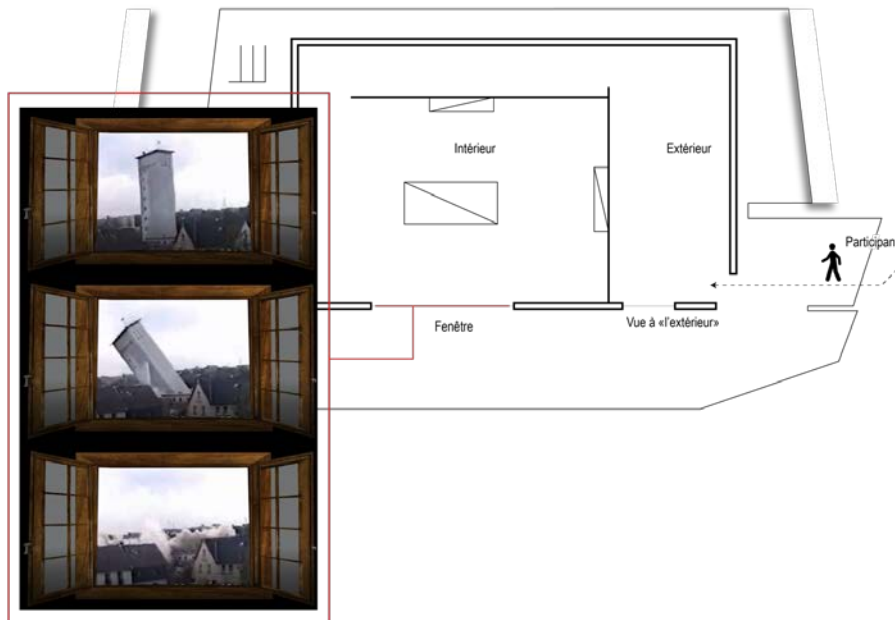


Figure 20 : Décor de l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE

En plus de la vidéo, un message radio est diffusé après la première secousse. L'objectif était d'éviter que le problème d'identification qui s'est posé pour l'expérimentation séisme 1.

« France info, édition spéciale, ceci est un message de la préfecture. Un séisme de magnitude 5,1 vient d'avoir lieu entre Poitiers et Tours, aucun dommage à déplorer, restez vigilant et tenez-vous informés ».

Figure 21 : Retranscription du message radio diffusé pendant l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE

Des éléments ont également été ajoutés dans le discours de présentation de l'activité initiale par le chercheur. Ainsi, il accueille les participants en disant :

« Ah vous avez entendu les américains ce matin ? Un séisme de magnitude 6,9 sur Richter en Californie ».

Données	Détails	Lien vers les fichiers
Caméra zénitale	27min04	
Caméra « vue oblique »	26min58	
GoPro	26min57	
Micro-cravate	Porté par le compère (Elise)	Synchronisé avec la vidéo
Observation en direct	Tableau	
Actogramme	Tableau	
Debriefing (audio)	37min54	
Debriefing (texte)	Prise de note	
Entretien (audio)		
Entretien (texte)	Retranscription	

Tableau 6 : Synthèse des données récoltées pendant l'expérimentation "Séisme 2"

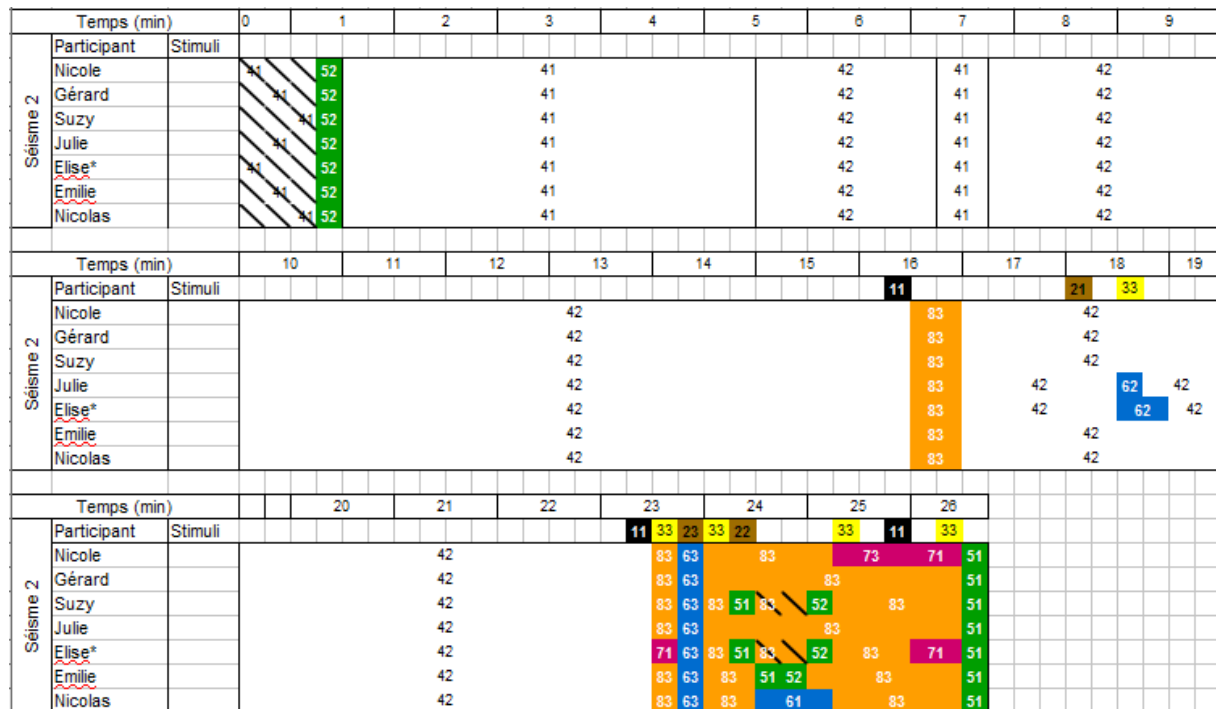


Figure 22 : Actogramme de l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE

La première secousse (11) a été déclenchée à la 16e minute, elle a provoqué une discussion entre les participants afin d'identifier son origine (83). Le message radio diffusé à la 18e minute (21) ainsi que l'intervention du compère ont déclenché une recherche d'information (62) chez une participante pendant que le reste du groupe continuaient à réfléchir à l'atelier sur l'aménagement. La deuxième secousse (11) est accompagnée d'une vidéo dans laquelle un bâtiment tombe. Suite à cet événement, les participants ne parleront plus de l'atelier d'aménagement. Des discussions s'organisent à propos du comportement à adopter. Suzy et Élise sortent tandis que Nicolas décide de contacter le numéro d'urgence (61). En plus d'être sortis, les seuls comportements de mise en sécurité observés ont été adoptés par le compère (71). La fin de l'expérimentation a accueilli de nombreux débats autour des comportements à adoptés. La cause de ces discussions est la différence d'appréciation de chacun : Émilie souhaitait continuer l'activité initiale, le compère voulait réagir au séisme et Nicole déclarait « je n'y crois pas nananane ». Après la dernière secousse, le compère arrive à convaincre les participants de sortir pour se mettre à l'abri devant le point de rassemblement. Le chercheur arrive à ce moment-là. Durant les quelques minutes qui suivirent l'arrivée du chercheur, le compère a fait mine de retourner chercher ses affaires quand une participante l'interpelle en lui disant « qu'il ne faut pas y retourner cela peut s'effondrer ». Les participants sortent de la scène, c'est la fin de l'expérimentation.

c. EXPÉRIMENTATION CRUE

Quatre volontaires ont participé à l'expérimentation crue auxquels on ajoute le compère (Nicolas).

Nom	Sexe	Statut	Age	Entretien
Chantal	Femme	Actif	46 - 65	Oui
Brigitte	Femme	Retraité	46 - 65	Non
Marie-Hélène	Femme	Retraité	+ de 65	Oui
Patricia	Femme	Actif	26 - 45	Oui

Tableau 7 : Présentation des participants à l'expérimentation crue

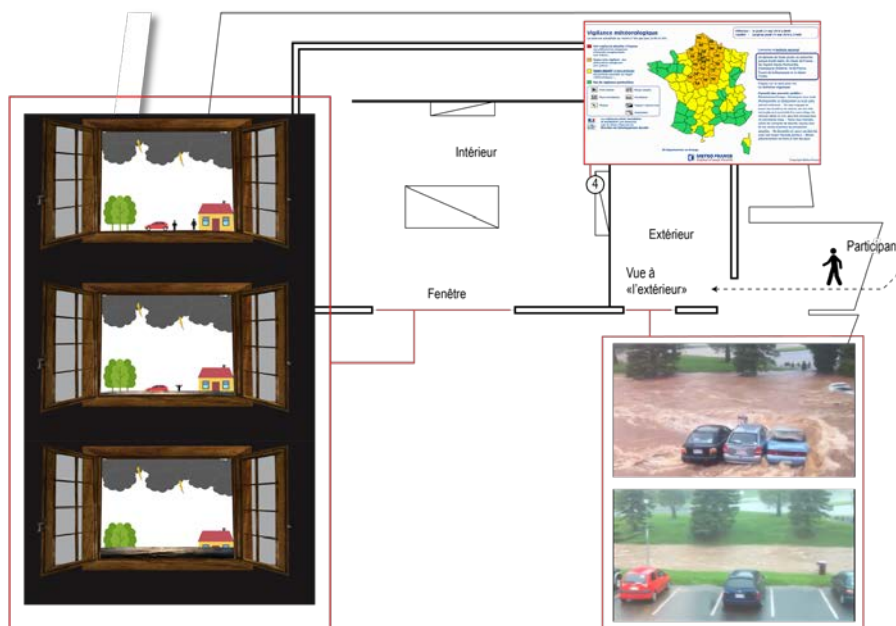


Figure 23 : Décor de l'expérimentation crue. Source : SMARE

Les décors ont été adaptés au scénario crue. Ainsi, deux supports vidéos ont été utilisés. À l'intérieur, une schématisation de l'évolution du niveau d'eau a été utilisée. À l'extérieur, une vidéo réelle d'une inondation servait de décor. Enfin, un ordinateur est laissé à disposition des participants, sur le bureau un dossier « Météo France » abrite un faux bulletin météo. Les participants sont accueillis dans une ambiance sonore faite de pluie et d'orage. Ces bruitages seront de plus en plus forts afin de simuler une détérioration des conditions météorologiques. Pendant

la présentation de l'atelier d'aménagement, le chercheur s'abrite sous un parapluie alors que l'expérimentation se déroule à l'intérieur et ses vêtements sont mouillés. Au cours de cette présentation, il fait plusieurs références à la météo et au bruit de la pluie diffusé dans la salle :

« Le département est en vigilance orange pour risque inondation ».

Deux messages radio ont été diffusés, le premier annonce le passage du département en vigilance rouge tandis que le second informe les participants du retour à la normale des conditions météorologiques.

« Nouveau point d'information sur la situation météo, la préfecture vous informe que le département est placé en vigilance rouge pour risque inondation en raison de la montée des eaux des rivières, il est recommandé d'adapter ses déplacements à la situation et de rester informé de l'évolution de la Loire ».

« Nouveau point d'information sur la situation météo, la préfecture vous informe que maintenant, la situation est redevenue normale. Il n'est plus nécessaire de vous protéger, vous pouvez donc reprendre une activité normale. »

Figure 24 : Retranscription des messages radio diffusés pendant l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE

Données	Détails	Lien vers fichier
Caméra zénithale	23min50	
Caméra « vue oblique »	23min50	
GoPro	22min40	
Micro-cravate	Porté par le compère (Nicolas)	Synchronisé avec les fichiers vidéo
Observation en direct	Tableau	
Actogramme	Tableau	
Debriefing (audio)	31min25	
Debriefing (texte)	Prise de note	
Entretien (audio)		
Entretien (texte)	Retranscription	

Tableau 8 : Synthèse des données récoltées pendant l'expérimentation "Crue"

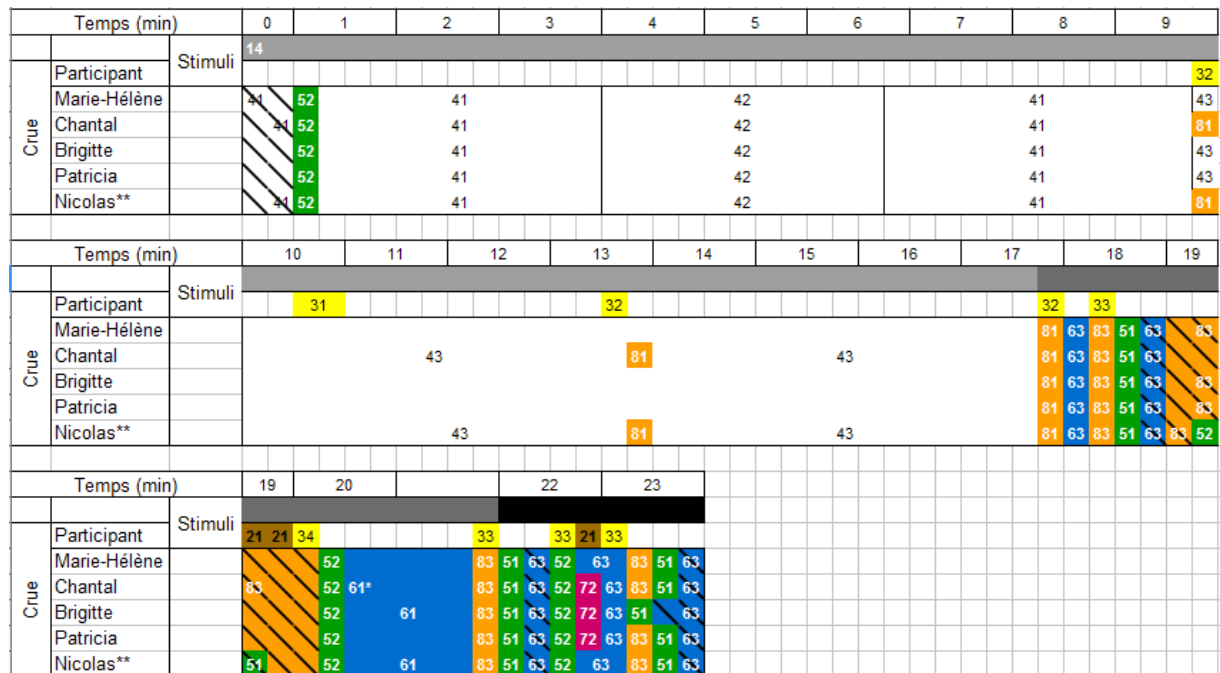


Figure 25 : Actogramme crue. Source : SMARE

Le scénario crue est celui qui a accueilli le plus d'action en lien avec l'événement catastrophique simulé. Dans la première partie de l'expérimentation, le compère a plusieurs fois montré la vidéo simulant la hausse du niveau d'eau. Cela provoquait des discussions entre 2 ou 3 personnes. Au moment où l'eau dépassait la porte de la fausse maison sur le schéma, les participants ont décidé de sortir pour observer ce qu'il se passait. À l'extérieur, en observant la vidéo, ils ont pris conscience de l'inondation. Les participants ont décidé de retourner à l'intérieur suite à la diffusion du message radio annonçant le passage du département en vigilance rouge. Ils ont ensuite utilisé le numéro d'urgence affiché dans la salle d'atelier. N'obtenant personne au bout du fil, ils décident de sortir à nouveau pour aller vérifier le niveau d'eau. En voyant la vidéo, ils pensent qu'il est trop dangereux de rester à l'extérieur donc ils prennent la décision de se rendre à l'étage indiqué par le panneau « Toilette à l'étage ». Un deuxième message radio est diffusé, il annonce la fin de la vigilance rouge, la baisse du niveau d'eau dans la rue et le retour à la normale. En entendant le message, les participants décident de regarder les supports vidéos afin de vérifier l'information. Les écrans confirment le message vidéo. Le chercheur revient sur scène et conclut l'expérimentation.

III. RÉSULTATS¹⁷

L'analyse suivante porte sur des éléments méthodologiques. Les comportements observés pendant la mise en situation ne sont pas au centre de l'analyse, ils servent d'illustration des différents facteurs de construction d'une mise en situation.

L'analyse du projet SMARE se concentre sur l'hypothèse qu'il existe trois facteurs déterminants dans le déroulement d'une mise en situation et l'immersion des participants. Ces trois facteurs sont :

- les éléments d'immersion
- l'organisation du collectif
- la personnalité de l'individu.

L'objectif de cette analyse est d'expliquer les différences entre les trois scénarios et d'identifier les facteurs influençant l'immersion des participants.

1. LES ÉLÉMENTS D'IMMERSION

Ici, les éléments d'immersion renvoient à l'ensemble du contexte de l'expérimentation SMARE, soit :

- Le contexte géographique : l'expérimentation jouait les scénarios crue rapides et séismes en Touraine où ces aléas sont rares.
- La scénarisation (décor, accueil des participants et activité « atelier sur l'aménagement ») : l'ensemble des informations données aux participants avant et pendant l'expérimentation ont pu impacter leur comportement.
- Le contexte physique de l'expérimentation : l'expérimentation s'est déroulée dans la salle Thélème. Le fait que ce soit une salle de théâtre a pu influencer la perception des participants sur ce qui se déroulait.

¹⁷ D'après Mémoire de stage SMARE Céline Fanget, 2018

Selon le DICRIM de la ville de Tours, le risque inondation se manifeste soit par remontée de nappe soit par débordement de cours d'eau (Loire). Dans les deux cas, ce sont des événements à cinétique lente, prévisibles en grande partie dans le temps et dans l'espace. Pour les besoins de l'expérimentation SMARE, l'équipe s'est tournée vers la scénarisation d'une crue rapide. L'écart entre un événement potentiel à Tours et le scénario ne semble pas avoir posé de problème. Les participants ont pleinement intégré l'inondation dans le déroulement de l'expérimentation. Toujours selon le DICRIM, le risque sismique n'est pas présent à Tours. Ceci peut en partie expliquer la difficulté des participants à reconnaître le séisme. Au cours des débriefings qui ont suivi les expérimentations, il a été demandé aux participants de parler du comportement qu'ils auraient pu adopter dans la réalité. Le tableau suivant présente les différentes réponses données par les participants de l'expérimentation séisme 1. Ils montrent que la plupart des participants ont connaissance des comportements de mise en sécurité en cas de séisme sans habiter dans une zone à risque. Parmi le groupe, certains ont déjà vécu un séisme (*). Des exercices sont parfois organisés dans des établissements publics. La médiatisation de séisme a pu aussi alimenter la réflexion des individus à propos du comportement en cas de séisme.

Participants	Durant la secousse			Après la secousse			
	Mise à l'abri	Rien	Ne sais pas	Sortir	Rechercher des informations	Recherche d'un endroit « dégagé »	Ne sais pas
Margot	X				X		
Charlotte*		X			X		
Élise*	X						
Isabelle*		X		X			
France			X			X	
Jacques*				X			
Marc	X						X

Tableau 9 : Comportements que les participants pensent adopter dans la réalité. Source : SMARE - Debriefing

Le premier séisme n'a pas fait réagir les participants. L'atelier d'aménagement est resté au centre de leurs préoccupations pendant toute l'expérimentation. La première question est de savoir s'ils savent à quoi ressemble un séisme, ce qui pose la question du décor et de la scénarisation.

L'utilisation exclusive du son pour la manifestation du séisme lors de l'expérimentation séisme 1 n'a pas conduit à la reconnaissance de l'événement. Au cours de l'expérimentation, des participants ont pensé à « un aéroport » ou « au métro ». Ceci n'est pas étonnant, ce sont des comparaisons qui peuvent exister dans la vie réelle. Un séisme a eu lieu en Vendée en février 2018, des articles de presse ont rapporté des témoignages dans lesquels les victimes comparaient le séisme avec une explosion ou le bruit d'un gros camion.

Au-delà de l'identification, il est intéressant de savoir ce que représentait cet élément pour leur expérience. Les réponses ont été variées.

Les participants n'ayant pas pris en compte l'événement séisme ont annoncé plusieurs théories au cours des entretiens individuels :

- Marc déclare avoir pensé que c'était une piste de réflexion pour l'atelier « il ne faut pas oublier le bruit dans la ville ».
- Isabelle a quant à elle pensé que c'était un élément perturbateur et qu'ils devaient rester concentrés coûte que coûte comme si ce qui était testé était leur capacité de résistance aux événements extérieurs.

Les participants des autres expériences ont globalement considéré que l'interruption de l'atelier d'aménagement par un événement (séisme, inondation) était une évolution de l'expérimentation. Marie-Hélène (cruie) a notamment utilisé l'expression « un jeu dans un jeu » au cours de son entretien.

Ces réactions montrent l'importance de clarifier le scénario vis-à-vis des participants.

La question du réalisme des décors et de la manifestation des aléas a suscité plus de questions chez les participants du séisme 1 : « Le principe est bon, mais le décor et la mise en scène étaient trop factices » (France, séisme 1, entretien individuel) ou encore « parce que là vous faites bouger des décors. Pour moi décor c'est théâtre et théâtre c'est pièce, ça fait partie d'un ensemble » (Marc, séisme 1, entretien individuel).

2. LE RÔLE DU COLLECTIF

SMARE a fait le choix de mettre des groupes d'individus en situation. Ce choix ouvre la perspective de comprendre les interrelations pendant une crise, mais il induit également un effet sur le comportement des individus. Ces derniers ne se connaissaient pas avant de participer. Un premier temps de découverte a lieu lors de l'accueil des participants dans le hall de l'université de

Tours. Le temps de boire un café et de remplir un premier questionnaire, cela dure environ 20 minutes. Des participants engagent la conversation, se présentent. Après la présentation de l'activité initiale, le chercheur invite les participants à se présenter, c'est l'icebreaker. Les entretiens ont permis de revenir sur le groupe au sein de l'expérience. Il est demandé au participant de parler de l'organisation du groupe, de l'influence du groupe sur leur comportement.

Au cours du débriefing de l'expérimentation crue (4 participants + le compère), tous les participants ont largement parlé du groupe comme étant « rassurant ». Ils ne se voyaient pas aller à l'encontre du groupe dans les prises de décision. France est la seule à avoir évoqué le séisme, mais elle « ne se voyait pas réagir toute seule ».

L'expérimentation séisme 2 a été un peu différente, car le groupe s'est plusieurs fois retrouvé séparé. Il est possible de distinguer trois pôles :

- réaction au séisme
- concentration sur l'atelier d'aménagement
- résistance au séisme.

À la fin, les participants ayant intégré le séisme dans leur expérimentation ont réussi à convaincre les autres de les suivre à l'extérieur.

3. L'INDIVIDU ET SA RELATION À L'EXPÉRIMENTATION, AU FICTIF

Chaque individu a une capacité de réponse à une situation donnée. Dans le cadre de SMARE, nous nous sommes intéressés aux pratiques en rapport avec le fictif de nos participants ainsi que leur expérience vis-à-vis d'autre mise en situation pour savoir si cela pouvait avoir un impact. Nous nous sommes aussi concentrés sur l'état d'esprit à leur arrivée.

Une des questions de l'entretien individuel était : « pensez-vous avoir déjà vécu une expérience similaire ? ». Si certains n'ont pas trouvé de parallèle avec un autre temps, une personne a parlé des escape game et deux autres de la formation premier secours. Ces derniers ont tout de même noté une nette différence due à la présence ou à l'absence de l'effet de surprise. Pour la formation aux premiers secours, à la fin de la journée, un temps de mise en pratique est organisé et les participants savent quel rôle ils auront (soignant, victime).

Nous nous sommes également intéressés à l'état d'esprit à l'arrivée des participants. Durant les entretiens, aucune personne interrogée n'a parlé de scepticisme, ils étaient globalement curieux.

Certains ont également parlé de la volonté de rendre service. Nous pouvons conclure qu'ils étaient bien disposés à l'égard de l'expérimentation.

L'analyse des données SMARE est encore en cours de traitement, une partie des résultats, notamment sur la sociométrie n'a pas été communiqué dans ce rapport. De plus, l'analyse des questionnaires STAI-E et STAI-T demande un approfondissement.

4. INTERPRÉTATION DES STRATÉGIES DE COPING¹⁸

Comme énoncé plus haut (cf. Etat de l'art), les stratégies de coping sont des stratégies cognitives et comportementales utilisées par les individus afin de faire face à une situation émotionnellement négative.

Comme rappelé par Koleckn Bruchon-Schweitzer et Bourgeois en 2003, l'individu analyse tout d'abord la situation. Si celle-ci est considérée comme stressante, il va alors mettre en place une stratégie de coping. Cette stratégie est généralement :

- Centrée sur l'émotion : l'individu cherche à diminuer la tension en contrôlant ses émotions, sans changer la situation. Cette stratégie serait plutôt efficace sur les situations stressantes à court terme ainsi que sur les situations incontrôlables. Elle permet de « survivre » à un dîner en famille particulièrement mouvementé ou de vivre avec une grave maladie par exemple ;
- Centrée sur le problème : l'individu cherche à fuir la situation afin de diminuer la tension. Cette stratégie serait efficace pour les situations à long terme ainsi que les situations contrôlables. Elle permet de quitter son travail trop difficile à vivre par exemple, ou même de fuir une émeute.

Ces deux types de stratégie de coping ne sont pas utilisés de la même manière par les individus. En effet, certains sont plus enclins à utiliser les stratégies centrées sur l'émotion, tandis que d'autres utiliseront plus favorablement des stratégies centrées sur le comportement. Par ailleurs, ces stratégies peuvent aussi être centrées sur le soutien (ex : rechercher les conseils d'une personne) ou sur l'évitement (ex : faire autre chose pour ne pas penser à la situation). Pour connaître quelle est la stratégie utilisée, certains auteurs ont créés des échelles (WCC¹⁹, Cousson, Bruchon-Schweitzer, Quintard, Nuissier et Rasclé, 1996 ; CISS²⁰, Rolland, 1998).

¹⁸ Propos tirés du mémoire de Noémie Piaget.

¹⁹ Ways of Coping Checklist

²⁰ Coping Inventory for Stressful Situations

Dans le cadre d'une étude évaluant les comportements en rapport aux risques incendies, il semblait naturel d'évaluer les stratégies de coping utilisées par les individus. Par soucis de longueur pour les questionnaires utilisés, nous avons fait le choix de ne pas proposer les questionnaires disponibles pour évaluer ces stratégies. Nous avons donc cherché à connaître les tendances de stratégies de coping utilisées par les individus par des questions simples (ex : « *dans une situation stressante, diriez-vous que vous êtes généralement du genre à...* »). Les données récoltées ne sont donc que des indicateurs des stratégies de coping utilisées.

5. TRACKING DES DÉPLACEMENTS SUR LES VIDEOS

Les vidéos enregistrés ont été utilisées pour tester des algorithmes de tracking, dans l'objectif d'automatiser et, à terme, quantifier les déplacements et les interactions collectives. Un premier test, visant simplement à tester un algorithme existant sur des déplacements simples et à partir d'une caméra en position haute et oblique, avait montré des limites. En effet, l'algorithme « perdait » la trace d'un même individu lorsque celui-ci passait derrière un poteau. De même, il était difficile de conserver la continuité d'une trace lorsque les trajectoires de deux individus se rencontraient puis se séparaient.

Lors des expérimentations, deux caméras ont été placées : l'une en position médiane et oblique, l'autre en position zénithale. Les résultats de l'application de l'algorithme montrent que le tracking ne marche pas avec la caméra du plafond, car le système n'arrive pas à détecter les personnes. Il est cependant plus efficient sur les vidéos GoPro, en position oblique/médiane.

Finalement, d'un point de vue informatique, les enregistrements vidéos collectés permettent d'alimenter une base de données. D'un point de vue de l'algorithme, la configuration mise en place dans le cadre du projet SMARE fait apparaître un certain nombre de limites pour son utilisation telle quelle à des fins de suivi. Elle offre cependant une bonne base de travail et de belles perspectives de recherche dans ce domaine.

CONCLUSIONS

Le projet SMARE propose un protocole innovant afin de récolter des données difficilement accessibles en réalité. Les choix retenus lors de la mise en place de l'expérimentation répondent à la quasi impossibilité d'appréhender le comportement humain dans son entièreté lors d'une crise. Le projet de recherche SMARE répond à des besoins en connaissances (descriptions des comportements) et en conseils (diffusion et application des consignes) identifiés. Il possède un caractère exploratoire, constitue une forme de transfert de connaissance et permet de proposer une articulation féconde entre art et science.

1. UNE PROPOSITION EXPÉRIMENTALE ET « BRICOLATOIRE » ...

Le projet SMARE est exploratoire car il met en œuvre une démarche originale en Sciences sociales, l'expérimentation théâtralisée.

C'est un projet expérimental au sens où il consiste à placer des individus sur une scène où surviennent des indices (sonores, visuels) d'un événement lié à un risque (inondation rapide et séisme). Il a montré que les conditions de l'expérimentation étaient réunies pour provoquer une réaction : la mise en scène du risque, même grossière, faisait réagir les individus et pouvait donner lieu à une sensibilisation des participants, susceptible de déboucher sur un transfert de connaissances.

Il est bricolatoire du fait des moyens modestes mis en place (financièrement principalement, compensés par un fort investissement humain), parfois improvisés et se contentant parfois d'approximations (pas d'étage où se réfugier, un parapluie pour symboliser la pluie).

Les vertus du bricolage étant d'aboutir à un résultat opérationnel ou satisfaisant²¹, le projet SMARE a permis, de recueillir les réactions des individus et de les étudier (sachant que le dispositif produit des effets qui dépassent ceux que provoque un exercice comparable, et plus fréquent, l'évacuation incendie des bâtiments, qui ne met pas les individus en situation de stress – voir le mémoire de Noémie Piaget).

²¹ « [Bricolage] : *aptitude à se tirer de difficultés complexes ou à tirer parti de moyens de fortune* » (Lemerrier et Ollivier, 2011).

2. UNE PROPOSITION AU SERVICE DE LA SENSIBILISATION ET DU TRANSFERT DE CONNAISSANCES

Les analyses montrent que la mise en scène d'un événement naturel, même grossière, fait réagir les individus (à la manière des reconstitutions judiciaires lors de procès) et peut donner lieu à une prise de conscience du public, susceptible de déboucher sur un transfert de connaissances.

Les participants des trois expérimentations ont accédé à divers degrés et diverses natures de connaissances.

- D'une part, des connaissances sur les comportements à adopter en cas de crue rapide et de séisme ;
- D'autre part, des connaissances sur les réactions individuelles dans des groupes de personnes ne se connaissant pas ou peu et des connaissances sur les dynamiques de groupe (effet d'entraînement, de résistance, blocage par un individu) ;
- Enfin, une meilleure connaissance (ou prise de conscience) intra-personnelle (réflexive) sur leur tendance ou propension à adopter des comportements liés au stress, parfois contraires au bon sens ou à l'avis du groupe.

3. UNE PROPOSITION QUI ALLIE L'ART ET LA SCIENCE

Dans le projet SMARE, la démarche scientifique est servie par le recours à une forme artistique, créative, qui découle en partie de son caractère bricolatoire et qui permet d'assurer le transfert.

L'élément fondamental qui permet que le transfert fonctionne dans la méthodologie retenue est la présence d'un compère parmi les participants.

En effet, de manière anonyme, un membre du projet de recherche était « infiltré » comme simple participant. Le rôle qu'il jouait, de veiller au bon déroulement de l'exercice, mais aussi d'entraîner si nécessaire les participants vers une stratégie ou une autre (se mettre sous la table, sortir prendre sa voiture) faisait partie de la scénarisation de l'expérimentation. Ces « compères » ont ainsi discrètement pointé (ils n'ont jamais été identifiés par les participants) des comportements à adopter ou à éviter, et ont porté la discussion sur les consignes à respecter dans une situation de crise.

Par ailleurs, le projet a démontré la capacité du recours à la création artistique pour produire des données scientifiques et les transmettre.

D'une part, la mise en abyme de la mise en scène théâtrale a permis le transfert : en effet, le parti-pris d'artificialité, assez grossier (reconstitution d'une salle de réunion sur un plateau de salle de spectacle), a produit une sorte de confusion (spatiale et peut-être aussi temporelle). Au moment du déclenchement des stimuli, la question de la vraisemblance de ce qui était en train de « se passer », n'était donc pas frontalement remise en question (pour la plupart, les participants jouaient « le jeu » bien volontiers ou restaient réservés voire incroyables²²).

D'autre part, l'investissement corporel demandé par l'expérimentation a joué un rôle important. Bien que conscients qu'ils « faisaient semblant », les participants se sont installés physiquement dans le décor (chaises et table) et l'ont par la suite respecté (personnes n'a traversé les murs en soulevant les draps en tissus).

L'ambiance créée par la mise en situation (décor sur le plateau, accueil scénarisé des participants) et plus particulièrement les effets de lumière et de sons, les vibrations et les bruits de secousses, l'intensité grandissante du bruit de la pluie ont renforcé cet engagement corporel des participants dans l'expérimentation : ceux-ci ont évolué dans les volumes délimités, se sont regroupés, assis, levés, ont récupéré leurs vêtements en voulant quitter la scène... (les comportements observés étaient proches, dans une moindre mesure, de ceux restitués par Ruin et al. (2013) concernant la crue rapide de Draguignan en 2010).

La question de l'engagement corporel dans le transfert de connaissances est particulièrement intéressante : le principe est connu des pédagogues, l'apprentissage par d'autres moyens que la réflexion intellectuelle (compréhension, mémorisation) est réputé plus efficace et l'une des hypothèses que le projet invite à valider est celle de l'effet de l'investissement corporel des participants dans l'apprentissage (ce qui renforce l'idée de recourir à des pratiques artistiques dans les modes de transfert des connaissances scientifiques).

Au souci de mettre en place un dispositif d'étude efficace sur les comportements en situation de crise, sans placer les individus dans des situations inconfortables, voire maltraitantes, la recherche SMARE a répondu par le recours à des formes artistiques d'intervention. Elles ont permis une certaine distanciation entre la situation supposée et le vécu réel. Elles ont fonctionné sur le principe de la simulation et du faire-semblant, amenant une dimension ludique à ce qui était

²² Seule une personne sur la vingtaine investie dans l'expérimentation a refusé de « rentrer dans le jeu ».

présenté de manière sérieuse au commencement de l'exercice (renforcé par le jeu caricatural de l'animateur). Enfin, le temps consacré au débriefing à l'issue de l'expérimentation a assuré plus formellement l'expression orale des sentiments ressentis lors de la session expérimentale (nombre de participants ont mentionné leur sensibilité au stress et à l'angoisse (et sur le fait qu'ils auraient moins bien géré leurs émotions en situation réelle) et sur la nécessité de ne pas créer une véritable situation anxiogène lors de l'expérimentation (le contexte sécuritaire lié à la survenue d'attentats dans la dernière décennie a été invoqué comme justification).

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : La gestion du risque inondation. Source : Crozier et al, 2017.....	8
Figure 2 : Extrait du rapport de l'IFEN sur la perception des risques en France. Source : IFEN	11
Figure 3 : Représentation graphique du zonage de la catastrophe. Source : Crocq, 1994.....	17
Figure 4 : Typologie des comportements selon les phases d'une catastrophe. Source : Provitolo et al, 2015	18
Figure 5 : Représentation graphique de la flow Source : Chen, 2006	23
Figure 6 : Plan du test de l'expérience de Tours du 20 mars. Source : SMARE.	26
Figure 7 : Plan du test de l'expérience de Grenoble le 3 mai. Source : SMARE.....	27
Figure 8 : Extrait du scénario séisme. Source : SMARE.....	29
Figure 9 : Extrait du scénario crue. Source : SMARE.....	30
Figure 10 : Nombre de personnes selon le mode de recrutement. Source : SMARE.....	31
Figure 11 : Récolte des données pour le projet SMARE. Source : SMARE.....	32
Figure 12 : Exemple de sociogramme.....	34
Figure 13 : Vue du haut enregistrée par la caméra zénithale	35
Figure 14 : Vue oblique prise par une seconde caméra.....	35
Figure 15 : "Extérieur" de l'espace d'expérimentation, © E. Beck.....	37
Figure 16 : "Intérieur" de l'espace d'expérimentation © E. Beck.....	37
Figure 17 : Espace d'expérimentation SMARE. Source : SMARE	38
Figure 18 : Légende de l'actogramme. Source : SMARE.....	39
Figure 19 : Actogramme de l'expérimentation séisme 1. Source : SMARE.....	41
Figure 20 : Décor de l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE.....	42
Figure 21 : Retranscription du message radio diffusé pendant l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE	43
Figure 22 : Actogramme de l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE.....	44
Figure 23 : Décor de l'expérimentation crue. Source : SMARE	45
Figure 24 : Retranscription des messages radio diffusés pendant l'expérimentation séisme 2. Source : SMARE.....	46
Figure 25 : Actogramme crue. Source : SMARE.....	47

BIBLIOGRAPHIE

- Baars, B. (1986). *The Cognitive revolution in psychology*. New York : Guilford Press
- Becerra, S., Peltier, A., Antoine, J.-M., Labat, D., Chorda, J., Ribolzi, O., ... Dartus, D. (2013). Comprendre les comportements face à un risque modéré d'inondation. Étude de cas dans le périurbain toulousain (Sud-Ouest de la France). *Hydrological Sciences Journal*, 58, 945-965. <https://doi.org/10.1080/02626667.2013.786181>
- Becu, N. et al. (2017). Participatory simulation of coastal flooding : building social learning on prevention measures with decision-makers. *Environmental Modelling & Software*. 98. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.09.003>
- Behaghel, L. (2012). Lexique. In Repères (Vol. 2e éd., p. 111-114). La Découverte. Consulté à l'adresse https://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=DEC_BEHAG_2012_01_011
- Boissier, L. (2013). La mortalité liée aux crues torrentielles dans le Sud de la France: une approche de la vulnérabilité humaine face à l'inondation (phdthesis). Université Paul Valéry - Montpellier III. Consulté à l'adresse <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00940888/document>
- Boudon, R. (2003). Raison, Bonnes Raisons. Presses Universitaires de France - PUF.
- Calvo, C., & Dercon, S. (2005). Measuring Individual Vulnerability, 32 p.
- Chauvin, B. (2006). Influence des variables distales sur la perception des risques : une revue de la littérature de 1978 à 2005. *Les cahiers internationaux de Psychologie Sociale*. 72(4), 100. Doi : 10.3917/cips.072.0065
- CIG. (2014). L'organisation des exercices d'évacuation d'incendie. Repéré à : <https://www.cigversailles.fr/download/file/b7775ff5-54e2-446d-a79a-ddfb92366390>
- Coates, L. (1999). Flood Fatalities in Australia, 1788-1996. *Australian Geographer*, 30, No.3, 391-408.
- CRISE : Définition de CRISE. (s. d.). Consulté 29 août 2018, à l'adresse <http://www.cnrtl.fr/definition/crise>
- Crocq L., (1994). « La psychologie des catastrophes et des blessés psychiques », in Noto R., Huguenard P. et Larcen A. (eds.), *Médecine de catastrophe*, Paris, Masson, 580 p.
- Crozier, D., Jouannic, G., Tran Duc Minh, C., Kolli, Z., Matagne, E., & Arbizzi, S. (2017). Reconstruire un territoire moins vulnérable après une inondation. Une fenêtre d'opportunité encore difficilement mobilisable. Espace populations sociétés. Space populations societies, (2016/3). <https://doi.org/10.4000/eps.7033>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: the Psychology of Optimal Experience* (1st ed.). New York, Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (2002). *Flow with the Soul* by Elisabeth Debold. Consulté à l'adresse http://www.d.umn.edu/~dglisci/4501web/4501Readings/Dr.%20Mihaly%20Csikszentmihalyi_%20Flow%20with%20Soul.pdf
- Deci, E.L. et Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York, NY : Plenum Press.
- Deci, E.L. et Ryan, R.M. (2002). *Handbook of self-determination research*. New York, NY : The University of Rochester Press.
- DICRIM Édition 2007, https://www.tours.fr/cms_viewFile.php?idtf=1633&path=DICRIM.pdf
- Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises. (2016). *Les statistiques des services d'incendie et de secours*. Repéré à <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKFwjw9e32uenaAhUKBywKHzOAE0QFgg1MAE&url=https%3A%2F%2Fwww.interieur.gouv.fr%2Fcontent%2Fdownload%2F99130%2F778947%2Ffile%2Fstatistiques%2520SDIS%25202016.pdf&usq=AOvVaw179dIDG4-QghTjXWHbP7P>
- Douvinet, J., Pallares, R., Genre-Grandpierre, C., Gralepois, M., Rode, S., & Servain-Courant, S. (2013). L'information sur les risques majeurs à l'échelle communale. Occurrence et facteurs explicatifs du DICRIM, un outil préventif sous-utilisé. *Cybergeo : European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.26112>
- Flynn J., Slovic P. Et Mertz C. K. (1994) : Gender, race, and perception of environmental health risks. *Risk Analysis*, Vol. 14, N°6, pp. 1101-1108.
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1988). The relationship between coping and emotion. *Social Science and Medicine*. 16, 309-317. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(88\)90395-4](https://doi.org/10.1016/0277-9536(88)90395-4)
- Fournier, M. (2010). Le riverain introuvable ! La gestion du risque d'inondation au défi d'une mise en perspective diachronique : une analyse menée à partir de l'exemple de la Loire. Tours. Consulté à l'adresse <http://www.theses.fr/2010TOUR1802>
- Geoffroy, F. (2013). Doit-on encore enseigner l'effet hawthorne ?, 13p.
- Gisclard, B., Douvinet, J., Martin, G., & Demontis, A. (2017). From Public Involvement to Citizen-based Initiatives : How Can Inhabitants Get Organized to Face Floods ? *Floods*. 2. 195-208. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-269-4.50014-7>
- Goutx, D. (2012). Rôle des individus dans la prévention des risques d'inondation et la gestion de crise. 24p.
- Henrard, E., Kremeer, L., & Muller, F. (2004). Théâtre forum : « quand la compétence passe des coulisses à la scène... ». *Thérapie Familiale*, 25(4), 611-614. <https://doi.org/10.3917/TF.044.0611>
- Holt, R. (2000). Examining Video Game Immersion as a Flow State.
- INRS. (2015). Conséquences et données statistiques. *Incendie sur le lieu de travail*. Repéré à <http://www.inrs.fr/risques/incendie-lieu-travail/consequences-donnees-statistiques.html>
- INRS. (2015). Réglementation et textes de référence. *Incendie sur le lieu de travail*. Repéré à <http://www.inrs.fr/risques/incendie-lieu-travail/reglementation-textes-referance.html>
- IRSN. (2017). *Baromètre IRSN, La perception des risques et de la sécurité par les Français*. Repéré à <http://barometre.irs.fr/barometre2017/#page=1>
- Lazarus, R., & Launier, R. (1978). Stress-related transactions between person and environment. In L. A. Pervin & M. Lewis (Eds.), *Perspectives in interactional psychology* (pp. 287-327). New York : Plenum
- Legifrance. (2008, 7 mars). *Consigne de sécurité incendie*. Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000018532055&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20081208>
- Legrand, M. (1990). Du behaviorisme au cognitivisme. *L'année Psychologique*. 90(2). 247-286. <https://doi.org/10.3406/psy.1990.29399>
- Le Monde. (2015). Incendie montre après l'effondrement de plusieurs immeubles à New York [image en ligne]. Repéré à https://www.lemonde.fr/ameriques/article/2015/03/26/au-moins-douze-blesses-a-new-york-dans-l-effondrement-d-un-immeuble-suivi-d-un-incendie_4602390_3222.html
- Lopez-Vazquez, E. (1999). *Perception du risque, stress et stratégies d'ajustement des sujets en situation de risque de catastrophe naturelle ou industrielle : approche d'une psychologie sociale du risque*. (Thèse de doctorat). Repéré à : <http://www.theses.fr/1999TOU20097>
- MAFR. (1790, août). *Lois des 16 et 24 Août 1790 sur l'organisation judiciaire*. Repéré à <http://mafr.fr/fr/article/lois-des-16-et-24-aout-1790-sur-lorganisation-judi/>

- Mauchand, P., Lachenal-Chevallet, K., Cottraux, J. (2011). Validation empirique du questionnaire abrégé des schémas de Young (YSQ-S2) sur une population de patients présentant un trouble de la personnalité borderline et de sujets témoins. *L'Encéphale*, 37, 138-143. doi: 10.1016/j.encep.2010.04.014
- Ministère de l'intérieur. (2012). *Ayez le bon réflexe !*. Repéré à <https://www.interieur.gouv.fr/A-votre-service/Ma-securite/Conseils-pratiques/Conseils-incendie/Ayez-le-bon-reflexe>
- Moreno JL. (1934). *Who shall survive? A New Approach to the Problem of Human Interrelations*, Washington, Nervous and Mental Disease Publishing Co., xvi - 437 p.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service (NOAA), Hydrological Information Center. http://www.nws.noaa.gov/oh/hic/flood_stats/recent_individual_deaths.shtml.
- Observatoire national de la sécurité des établissements scolaires et d'enseignement supérieur. (2005). *Les exercices d'évacuation incendie*. Repéré à http://www.ac-grenoble.fr/ia73/spip/IMG/pdf/ONS_exercices_evacuation_05.pdf
- Perception. (s. d.) Dans Centre national de ressources textuelles et lexicales. Repéré à <http://www.cnrtl.fr/definition/perception>
- Pigeon, P. (2004). Géographie critique des risques. *Economica*. Consulté à l'adresse <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00105192>
- PREMACK, D., & WOODRUFF. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain sciences*, 1(4), 515-526. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00076512>
- Provitolo, D. (2003). Modélisation et simulation de catastrophe urbaine: le couplage de l'aléa et de la vulnérabilité, 10 p.
- Provitolo, D., Dubos-Paillard, E., Verdière, N., Lanza, V., Charrier, R., Bertelle, C., & Aziz-Alaoui, M. A. (2015). Les comportements humains en situation de catastrophe : de l'observation à la modélisation conceptuelle et mathématique. *Cybergeo : European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.27150>
- Psychologie évolutionniste. (s. d.) Dans encyclopaedia Universalis. Repéré à <https://www.universalis.fr/encyclopedie/psychologie-evolutionniste/>
- Quenault, B. (2015). La vulnérabilité, un concept central de l'analyse des risques urbains en lien avec le changement climatique. *Les Annales de la Recherche Urbaine*, 110(1), 138-151. <https://doi.org/10.3406/aru.2015.3175>
- Ruin, I. (2010). Conduite à contre-courant et crues rapides, le conflit du quotidien et de l'exceptionnel. *Annales de géographie*, (674), 419-432. <https://doi.org/10.3917/ag.674.0419>
- Service Départemental d'Incendie et de Secours. (2016). Règlement départemental de défense extérieur contre l'incendie. Repéré à <http://www.sdis12.fr/fr/activites-operationnelles/documents/RDDECI-12-V3012161.pdf>
- Sillans, C. (2000). Au service du diable. Pour une histoire de la gestion des risques. (thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, Lyon). Repéré à http://theses.univ-lyon2.fr/documents/lyon2/2000/sillans_c#p=5&a=TH.2
- Slovic P. (1999): Trust, emotion, sex, politics, and science: Surveying the risk-assessment battlefield. *Risk Analysis*, 19, pp. 689-701
- Tifine, P. (2013). Les dispositifs juridiques de prévention des risques majeurs naturels en France. *Revue Géographique de l'Est*, 53(vol. 53 / 1-2). Consulté à l'adresse <http://journals.openedition.org/rge/4567>
- Tricot, A. (2008). La prévention des risques d'inondation en France : entre approche normative de l'état et expériences locales des cours d'eau. *Environnement Urbain*, 2, 123. <https://doi.org/10.7202/019225ar>
- Vermeiren E., 2007, « Psychologie des foules : éléments de compréhension et de prévention en situation de catastrophe collective », Urgence.
- Veyret, Y., & Laganier, R. (2013). Atlas des risques en France : Prévenir les catastrophes naturelles et technologiques. (Autrement, Éd.). Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01235660>
- Vinet, F., Boissier, L., & Defossez, S. (2011). La mortalité comme expression de la vulnérabilité humaine face aux catastrophes naturelles : deux inondations récentes en France (Xynthia, var, 2010). *VertigoO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, (Volume 11 Numéro 2). <https://doi.org/10.4000/vertigo.11074>
- Weiss, K., Laurent, A., De Vanssay, B., Colbeau-Justin, L., Chahraoui, K. (2008). Aspects psychosociaux des stratégies de coping face à une inondation : soutien social, comparaison sociale, rumeur. Repéré à : https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31262726/Inondation_RQP.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWY YGZ2Y53UL3A&Expires=1526918343&Signature=5uZXHTBR9rdaDd626Z%2BdDrbZ9r4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAspects_psychosociaux_des_strategies_de_coping.pdf
- Wilson, T. (2006). Les risques de blessures et de décès par imprudence lors des inondations. Flood Hazard Research Center, Middlesex University, London, EN3 4SA 8p.
- Young, JE. (1990). *Cognitive therapy for personality disorders : a schema focused approach*. Sarasota, FL : Professional Resource Press