

Université de Technologie de Troyes
Institut Charles Delaunay - CREIDD

ANTICIPER LA CRISE :
INGÉNIERIE D'ÉVACUATION DES BÂTIMENTS ET
MANAGEMENT DE L'ÉVACUATION :
Principes et éléments

THESE

En vue de l'obtention du grade de
Docteur de l'Université de Technologie de Troyes
Spécialité « **Développement durable** »

Présentée et soutenue publiquement le 20 décembre 2012 par :

Manuela TANCOGNE-DEJEAN

Membres du Jury

Pr. Patrick LACLÉMENCE	Université de Technologie de Troyes	Directeur de thèse
Dr. Horacio COLINA	ATILH	Co-directeur de thèse
Pr. Jean-François BRILHAC	Université de Haute Alsace	Rapporteur
Pr. Dongo Rémi KOUABENAN	Université de Grenoble	Rapporteur
Pr. Eric CHATELET	Université de Technologie de Troyes	Examineur
Dr. Anne MULLER	Ministère de l'Intérieur, Laboratoire Central de la Préfecture de Police	Examineur
Mr Jean-Pierre PETITEAU	Ministère de l'Intérieur, Direction de la Sécurité Civile	Invité

RESUME

La mise en sécurité des personnes lors d'un incendie passe par l'évacuation des bâtiments. Or, dans le contexte sociétal actuel, l'évacuation doit être repensée. L'objectif de cette étude est de proposer deux outils d'anticipation de la crise qui peut survenir chez les personnes face à une situation d'urgence. Ces outils prennent en compte le comportement humain. Cette étude suit deux axes de réflexion : les personnes vulnérables et le processus d'évacuation lui-même.

La situation de handicap définie dans la loi « Accessibilité » de 2005 a fait ressortir qu'elle nous concerne tous à un moment ou à un autre. Par ailleurs, en situation d'incendie, la présence de fumées plus ou moins toxiques, d'obstacles entravant les déplacements, de bruits étourdissants,... ont des conséquences négatives sur nos capacités et facultés, et complique d'autant le déroulement de l'évacuation. Nous avons donc recueillis l'expérience et le ressenti de personnes vulnérables et de personnes âgées qui vivent concrètement la situation de handicap pour pouvoir ensuite la transposer à tous. La démarche adoptée consiste à partir de l'étude de la perception du risque par ces personnes pour ensuite proposer les fondements d'une ingénierie d'évacuation des bâtiments, car il est admis que la phase de conscience du danger est la plus importante du processus séquentiel d'évacuation.

Pour mener à bien ce travail, trois méthodes différentes ont été utilisées : une méthode d'analyse qualitative par questionnaire empruntée aux sciences sociales pour appréhender la perception du risque et déterminer les facteurs qui la structurent ; l'approche systémique pour comprendre le processus d'évacuation dans sa globalité et une approche cindynique pour déterminer les sources de danger.

Les résultats obtenus ont permis de caractériser les facteurs structurants et les biais de la perception du risque, de faire une modélisation statique et dynamique du processus d'évacuation et de proposer deux outils d'anticipation de la crise :

- L'ingénierie d'évacuation, qui est défini comme une approche globale de la sécurité. Elle repose sur trois piliers (une modélisation, un système adapté, adaptable et multi-acteurs, et un bâtiment conçu et adapté sous l'angle de la sécurité) dont les stratégies de réduction de l'incertitude et de la complexité s'appuient sur la modélisation du chemin dynamique entre la perception du danger et la décision, l'évolution de la réglementation incendie actuelle ; la communication engageante.
- Le management de l'évacuation, qui repose sur des stratégies d'anticipation de la crise par la réduction des déficits cindynogènes.

Mots-clés : Gestion situation d'urgence, Incendie, Personnes âgées, Handicapés, Perception du risque, Comportement humain, Recherche qualitative, Analyse de Systèmes, Cindyniques, Gestion du risque, Modèles mathématiques

ABSTRACT

Ensuring people's safety in case of fire requires evacuating the building. However, in the current societal context, evacuation must be rethought. The objective of this study is to propose two tools with which to anticipate crisis that could occur in people facing an emergency. These tools take human behaviour into account. The study followed two main directions: vulnerable persons and the evacuation process itself.

The state of disability as defined in the "Accessibility" law of 2005 highlighted the fact that we will all be affected by it at one time or another. Moreover, during a fire, the presence of more or less toxic fumes, impeding obstacles, confusing noises ...have a negative impact on our abilities and faculties and complicate the evacuation process. So, we collected the feelings and responses of elderly persons and of persons with disabilities in their day-to-day struggle with impairment, limitations and restrictions, so as to be able to transpose the experience to all. The approach is based on a study of the perception of risk by these persons, which then lays the foundations of a building evacuation engineering, as it is agreed that the phase of awareness of danger is the most important in a sequential evacuation process.

To carry out this study, three different methods were used: a qualitative method of questionnaire analysis borrowed from the social sciences, to understand the perception of risk and the factors that structure it, a systemic approach to understand the process of evacuation in its entirety and a cindynic approach to determine the sources of danger.

The results lead to the characterisation of the structuring factors and bias engaged in risk perception, to creating a static and dynamic modelling of the evacuation process and to propose two crisis anticipation tools:

- Building evacuation engineering, which is defined as a global approach of safety, is based on three pillars (a modelling, an adequate, adaptable and multi-player system and a building designed and adapted in terms of safety) including strategies to reduce uncertainty and complexity based on a modelling of the dynamic path between the perception of danger and decision-taking, an evolution of the current fire regulations, using committing communication ;
- Evacuation management based on strategies for anticipating crisis by reducing cindynic deficits.

Keywords: Emergency management, Fires, Aged, People with disabilities, Risk perception, Human Behaviour, Qualitative research, Systems analysis, Risk assessment, Mathematical models