



**HAL**  
open science

## Un homme averti en vaut-il toujours deux ? Efficacité de l'information préventive relative aux risques

L. Ferrer, C. Curt, J.M. Tacnet, A. Arnaud, Alexandra Schleyer-Lindenmann

### ► To cite this version:

L. Ferrer, C. Curt, J.M. Tacnet, A. Arnaud, Alexandra Schleyer-Lindenmann. Un homme averti en vaut-il toujours deux ? Efficacité de l'information préventive relative aux risques. 20e Congrès de maîtrise des risques et de sûreté de fonctionnement, Oct 2016, Saint-Malo, France. 10 p. hal-01541712

**HAL Id: hal-01541712**

**<https://hal.science/hal-01541712>**

Submitted on 19 Jun 2017

**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.

## UN HOMME AVERTI EN VAUT-IL TOUJOURS DEUX ? EFFICACITE DE L'INFORMATION PREVENTIVE RELATIVE AUX RISQUES

### IS FOREWARNED ALWAYS FOREARMED ? EFFECTIVENESS OF FRENCH PREVENTIVE INFORMATION RELATED TO HAZARDS

Laetitia Ferrer et Corinne Curt  
Irstea Aix en Provence  
UR Ouvrages Hydrauliques  
et Hydrologie  
3275, route de Cézanne -CS 40061  
13100 Aix en Provence  
CEDEX 5 France

Jean-Marc Tacnet  
Irstea Grenoble  
UR Erosion Torrentielle  
Neige et Avalanches  
Domaine Universitaire,  
2 rue de la Papeterie  
38402 Saint Martin d'Hères

Aurélié Arnaud  
Aix Marseille Université  
IUAR, LIEU  
2 avenue Henri Poncet  
13182 Aix en Provence  
FR Eccorev

Alexandra Schleyer-Lindenmann  
Aix Marseille Université  
UMR ESPACE 7300 CNRS  
Technopôle de l'environnement  
Avenue Louis Philibert  
BP 67  
13545 Aix en Provence Cedex 04

#### Résumé

La prévention des risques naturels constitue un enjeu majeur, elle passe notamment par l'information mise à disposition du Grand Public. Mais comment peut-on évaluer et améliorer l'efficacité d'une communication préventive sur les risques ? Des méthodes existent pour évaluer l'efficacité d'une communication mais elles ne sont généralement pas mises en œuvre du fait de leur coût élevé, elles s'appliquent à des cas particuliers et ne font pas forcément générale. Par ailleurs, un nombre important de facteurs humains interviennent dans un processus de communication et il est nécessaire d'en tenir compte afin d'évaluer au mieux ce processus et de pouvoir proposer des rétroactions pour l'améliorer. Ces travaux ont pour objectif de proposer une méthodologie analytique à l'interface entre Sciences Pour l'Ingénieur et Sciences Humaines et Sociales permettant d'évaluer les défaillances d'une communication préventive sur les risques naturels. Une première application de cette méthodologie est mise en œuvre pour le cas du DICRIM (Document d'Information Communale sur les Risques Majeurs) que le Maire est tenu d'élaborer pour les citoyens. Ce travail est réalisé dans le but de fournir aux élus un outil pouvant faciliter leurs prises de décision concernant la réalisation de documents efficaces d'information préventive sur les risques naturels.

#### Summary

Natural hazards prevention is a major stake, and is particularly based on information for general public. But how can we evaluate and improve the effectiveness of a preventive communication on hazards? This question about preventive information effectiveness is a current subject of reflection. Methods exist to evaluate a communication effectiveness but they generally are not used because of their high cost. Furthermore, numerous human factors occur in a communication process and it is crucial to take them into account. It would permit a better evaluation of this process and allow the proposal of feedbacks. The purpose of those works is to propose an analytic methodology at the interface between *Engineering Sciences* and *Human and Social Sciences* to evaluate failures of a preventive communication on natural hazards. A first application is conducted for the case of the DICRIM (document of municipal information on major hazards) proposed by the mayor for citizens. This work wish to provide elective representatives a tool for effective documents for preventive information on natural hazards; the final aim is to facilitate their decision-making.

---

#### Contexte et Objectifs

« Un homme averti en vaut deux » : cet adage bien connu met l'information à la base d'une décision et d'un comportement adaptés à la situation. Penchons-nous tout d'abord sur les facteurs qui interviennent au cours d'une décision. Nous distinguons deux champs « Représentation » et « Préférence » (cf. Figure 1).

La représentation est une activité cognitive, post-perceptive qui consiste soit à évoquer des objets en leur absence, soit, lorsqu'elle s'accomplit en leur présence, à compléter la connaissance perceptive en se référant à d'autres objets non actuellement perçus (Bailly, 1985). Elle est notamment basée sur les notions d'information et de communication. Le terme « information » dont la définition ne fait pas consensus dans la littérature, traduit deux concepts distincts : (i) les informations (ou une information) sont des données mises en forme, elles peuvent être par exemple stockées dans un SIG ; (ii) l'information, est un concept plus général, qui va englober une thématique ou un domaine et qui se rapproche de la communication. Elle traduit le verbe « informer » c'est-à-dire communiquer des informations. Dans cet article, nous nous intéresserons essentiellement à cette deuxième acception en nous concentrant plus spécifiquement sur la prévention des risques par la communication au moyen d'un support écrit.

La communication sur le risque est une forme d'expérience indirecte du risque et en ce sens un moyen de renforcer son acceptation et l'implication individuelle des populations exposées. Elle peut aussi permettre de faire vivre la culture du risque. Alors qu'elle est abordée par la littérature comme essentielle dans la gestion des risques et incontournable pour une bonne intégration des risques par la population la réalité du terrain montre que cette culture n'est pas toujours effective. Elle est notamment conditionnée par la mémoire des risques. Mais pour diverses raisons la transmission des savoirs locaux s'est peu à peu éteinte. Les nouvelles populations issues de milieux urbains et les touristes ne sont très souvent pas au fait du risque auquel est exposée leur commune. Parfois la culture du risque peut également avoir un effet inverse. Les habitants résidant depuis plusieurs décennies dans une même commune peuvent sous-estimer le risque notamment par exemple pour de longues périodes de retour de certaines crues. Par ailleurs, l'idée que le progrès technique permet de s'affranchir des risques est répandue ; elle conduit à penser que l'on devrait pouvoir construire, se déplacer et pratiquer diverses activités comme si les aléas étaient neutralisés (par des digues, des paravalanches, etc.) ; plus insidieusement existe l'idée que la nature est moins dangereuse qu'avant. Des communications adaptées sur les risques peuvent ainsi participer à raviver une essentielle culture des risques tout en évitant d'éventuels biais liés à des idées reçues. Comprendre les grands principes de la communication sur le risque est de fait indispensable à la réussite des actions entreprises.

La réglementation française a mis en place et actualise des procédures de gestion préventive des risques telles que les PPRI (Plan de Prévention du Risque Inondation), DDRM (Document D'informations sur les Risques Majeurs) ou encore DICRIM (Document d'Information Communales sur les Risques Majeurs) et plans familiaux de mise en sûreté. Ces divers outils sont destinés à des acteurs différents (maire, citoyen, famille...). Depuis octobre 1990, la réglementation française impose aux collectivités de mettre en œuvre différents dispositifs de communication (réunions publiques, dossiers d'information, affiches...) afin de permettre au citoyen d'être conscient des risques majeurs auxquels il peut être exposé. Ainsi, le comportement des personnes durant les catastrophes naturelles peut être influencé par les informations qu'ils auront préventivement eues à leur disposition.

Cependant les informations, qui forment la connaissance des individus sur les risques, ne constituent pas le seul facteur pouvant entrer en jeu lorsqu'il s'agit de prendre une décision : des facteurs humains interviennent également. Une décision dépend avant tout de la situation à laquelle l'individu fait face et à la façon dont il perçoit cette situation. La perception est contrainte. On voit ce que l'on veut bien voir, on voit ce que l'on peut voir, on voit ce que l'on a appris à voir. La perception constitue un stimulus entraînant la visualisation de la représentation que l'on se fait de la situation, ici la façon dont l'individu se représente les risques. Il y a des degrés différents de représentation du risque, connaissance, conscience, culture du risque... Le passage d'un niveau à l'autre n'est pas linéaire et un niveau n'est jamais acquis "à tout jamais", selon les circonstances, l'entourage, la représentation peut se modifier (d'après (CEPRI, 2013). Mais au moment où doit se produire la prise de décision notamment par exemple au moment de la survenue du phénomène, cette représentation déjà complexe du risque peut aussi être confrontée à des facteurs humains, inhérents à chaque individu et indépendant du risque considéré (surconfiance, illusion de contrôle du risque, déni, irrationalité...). Ceux-ci peuvent prendre le pas sur cette représentation, risquant également d'entraîner des biais dans la prise de décision et des comportements éventuels en découlant. Facteurs humains et Représentation ne sont pas indépendant l'un de l'autre et ils s'influencent mutuellement.

La Figure 1 ci-après représente dans une vue d'ensemble les facteurs majeurs pouvant influencer la prise de décision.

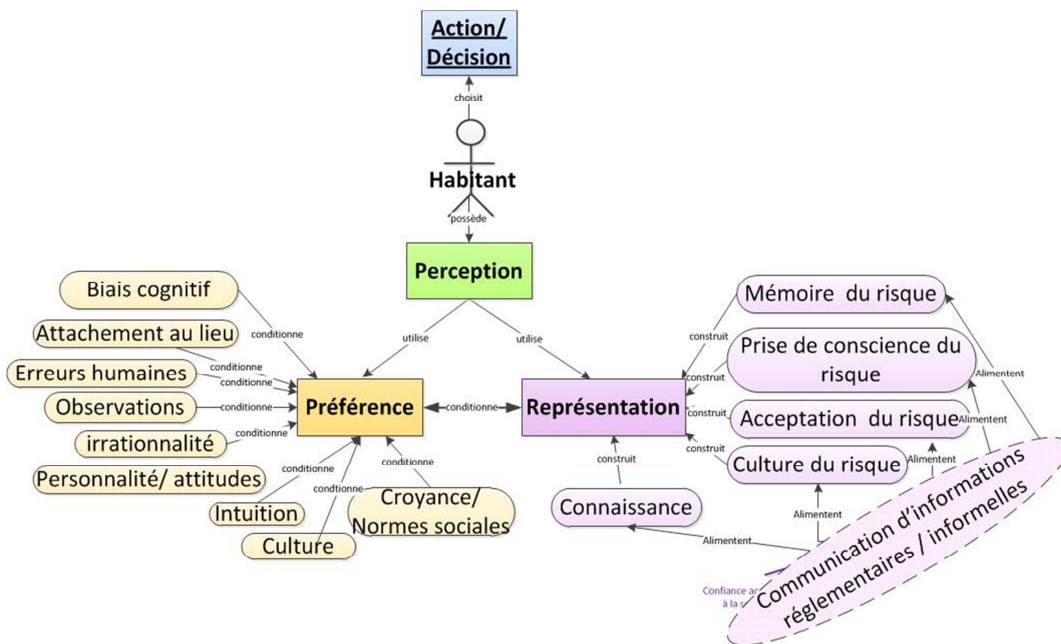


Figure 1 : Facteurs influençant un processus de décision lié à la survenue d'un phénomène

Un ou plusieurs de ces multiples facteurs sont intervenus dans la décision de certains citoyens et ont, malheureusement, mené à des conséquences tragiques lors de catastrophes naturelles. Ce fut le cas récemment durant les crues meurtrières d'octobre 2015 sur la côte d'azur, où plusieurs personnes ont eu des agissements contraires aux normes de sécurité préconisées, leur étant fatals pour la plupart (tel qu'aller chercher sa voiture dans un parking souterrain).

Nous étudierons ici plus particulièrement la composante Représentation et plus précisément sa dimension « Connaissance ». En matière de risque, cette connaissance peut être alimentée par l'information préventive réglementaire dédiée au grand public. L'information préventive est un sujet actuel de réflexion. De grands progrès ont été accomplis, pourtant il existe simultanément des aspects des dispositifs informatifs qui sont jugés décevants : mise en œuvre inégale et peu de contrôle de ces dispositifs (IRMa et al., 2015), consignes comportementales qui se contredisent d'un document à l'autre pour un même phénomène (MAAF, 2013), 63% de la population française qui s'estiment mal informés sur les risques naturels auxquels ils sont exposés (IFOP 2013)... Il est en outre très difficile de savoir si le système tient ses promesses en termes d'appropriation par la population (la culture du risque) et surtout de portée transformative (les comportements évoluent-ils ?) (AFCPN, 2013). Dans ces travaux, nous nous intéressons plus précisément à la construction (et au maintien) de la connaissance ce qui nous amène à considérer la communication. Celle-ci devrait permettre d'acquérir cette connaissance et de la garder dans la mémoire à long terme. Cette connaissance se construit à partir d'informations réglementaires et informelles (cf. Figure 1) dont il faut par conséquent garantir la qualité et l'efficacité de leur communication. Garantir l'efficacité de la communication c'est veiller à ce qu'elle atteigne son but, à ce qu'elle remplisse les objectifs pour lesquels elle a été conçue.

Nous utiliserons le DICRIM en guise d'application. En effet, les Mairies des communes soumises à des risques sont tenues de fournir une information préventive aux habitants sous la forme d'un DICRIM (document d'information communal sur les risques majeurs). Or, aucune norme ou standard n'existe concernant ce document menant à des documents disparates en termes de contenu et de forme d'une commune à l'autre. Pour autant, la façon dont les habitants vont l'appréhender est conditionnée par son contenu et sa forme qui doivent par conséquent être considérés avec attention. Il existe des travaux ou des guides de rédaction sur l'élaboration du DICRIM (Clément et al., 2012; Mémento du maire.com ; macommune.prim.net...) mais ces préconisations ne reposent souvent sur aucune justification de pertinence. On peut alors se poser la question de quantifier l'efficacité (forme et fond) d'un tel document et des informations qu'il contient. A l'aide de questionnaires soumis à des habitants de communes de montagnes, (Gominet, 2007) a mis en évidence le lien qu'il pouvait ou non y avoir entre les connaissances des habitants sur les risques et le DICRIM récemment diffusé par les mairies de ces communes. Ces résultats lui permettent de conclure sur la nécessité d'évaluer la pertinence des DICRIM et leur efficacité pour la population. Nos travaux vont en ce sens et ont pour objectif de proposer une démarche méthodologique permettant d'évaluer l'efficacité d'une communication en vue de l'améliorer.

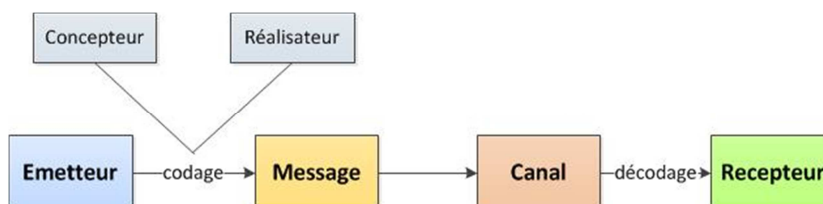
La production finale de cette démarche serait un modèle d'aide à la décision destiné aux communes (ou aux bureaux d'études spécialisés). Ce modèle permettrait par agrégation de critères de pouvoir évaluer l'efficacité du DICRIM existant, voire d'en établir un nouveau grâce à une charte de sortie du modèle, sans que cela ne nécessite d'obtenir l'avis des habitants ce qui réduirait considérablement les moyens à mettre en œuvre (humains, matériels, budgétaires...).

## Etat de l'art des approches méthodologiques pour évaluer l'efficacité d'une communication

### 1 Modélisation des processus d'information et de communication

Depuis que les sciences humaines étudient et analysent le processus de communication, différents chercheurs, venus d'horizons variés, ont périodiquement tenté de le formaliser grâce à des « modèles » censés en présenter les éléments constitutifs de façon schématique claire et fonctionnelle (Picard, 1992). Trois grands types coexistent : les modèles « techniques », principalement axés sur les problèmes de la transmission des signaux ; les modèles linguistiques, privilégiant le message ; et les modèles psychosociologiques, envisageant plutôt la communication dans ses mécanismes psychologiques et sociaux (Marc and Picard, 1989). Ces différents modèles permettent la représentation de processus communicationnels parfois complexes. Cependant ils possèdent chacun des limites. Par exemple, un des « défauts » des modèles techniques (Shannon and Weaver, 1949), (Riley and Riley, 1959), etc.) est de présenter le message comme un tout abstrait et d'oublier que le langage humain, complexe par nature, peu avoir une grande influence sur la communication. Les modèles des linguistes ((Jakobson, 1963), (Hymes, 1972), etc.) se sont basés sur cette considération offrant une vision plus riche, plus précise, moins mécanique (plus « humaine » en quelque sorte) de la communication que les modèles techniques, mais ils restent néanmoins dans une perspective plus ou moins « idéale » sans tenir des éventuels obstacles perceptifs que la communication peut rencontrer. Les modèles psychosociologiques tels que celui de (Heider, 1958) ou de (Berlo, 1960) ont enrichi les modèles précédents suivant cet objectif, redéfinissant les notions de message, ou de réception du message, et tenant compte des caractéristiques humaines de l'émetteur et du récepteur.

Appliqué à notre objectif de communication sur les risques naturels nous proposons le modèle communicationnel de la Figure 2 qui intègre différents éléments des 3 types de modèles.



**Figure 2 : Termes et processus de communication choisis à partir de l'analyse bibliographique**

Une fois cette représentation des différents concepts retenus effectuée, il s'agit de s'intéresser à l'efficacité de cette communication. Toute la chaîne est à considérer car à chaque niveau des dysfonctionnements peuvent intervenir. Par exemple, le DICRIM peut exister mais le citoyen concerné peut ignorer cette existence.

## 2 Méthodes existantes pour évaluer l'efficacité d'une communication

Une communication a pour objectif d'être utile et de provoquer l'impact attendu. Elle nécessite le développement et le perfectionnement d'outils et de méthodes permettant d'évaluer cette efficacité. Des méthodes existent actuellement dans différents domaines d'études (publicité, géographie, ingénierie...) se divisant généralement en deux catégories selon qu'elles font intervenir ou non des échantillons de population.

### 2.1 Méthodes reposant sur l'intervention d'un panel

Les études qui existent à l'heure actuelle sur l'évaluation de l'efficacité de la communication préventive sur les risques (dont le DICRIM) vis-à-vis des habitants sont à notre connaissance globalement toujours menées à l'aide du même outil méthodologique : les enquêtes (qu'elles soient pré ou post diffusion) par questionnaires. (Gominet, 2010) ou (Duaut and Luneau, 2008), par exemple, ont obtenu leurs résultats par le biais d'enquêtes passées auprès d'habitants de communes de montagne soumises à des risques naturels. Dans le même ordre d'idée, la CGEDD et le CGAAER (MAAF, 2013) ont réalisé un ensemble d'entretiens auprès de différents acteurs du risque permettant notamment de mesurer l'efficacité du DICRIM ou tout du moins leur point de vue sur celui-ci.

Mais communiquer sur les risques revient finalement à faire de la « publicité » sur comment s'en protéger. Nous l'avons vu l'enjeu est que les citoyens prennent conscience du risque, l'acceptent et s'en protègent par des actions appropriées. Le DICRIM doit par conséquent avoir une action de persuasion sur les habitants au même titre qu'une publicité cherche à convaincre un consommateur. En marketing, la publicité est l'un des outils majeurs permettant à une entreprise de transmettre des informations « persuasives » à son marché. D'une manière générale, une action publicitaire a pour objet d'informer, de persuader ou de rappeler.

Des méthodes ont été mises en place pour évaluer l'efficacité publicitaire (pré et post-tests publicitaires). Ces différentes approches méthodologiques basées sur des questionnaires, présentent un grand intérêt. Elles permettent, si les questionnaires sont bien construits et les résultats interprétés avec rigueur, de prévoir l'impact que devrait avoir une communication pour ce qui concerne les pré-tests et éventuellement d'en modifier la teneur avant sa diffusion si besoin en est. En phase de post-test elles permettent également d'obtenir un retour d'expérience sur la communication, sur ce qui a fonctionné, sur ces éventuels dysfonctionnements... permettant d'envisager des corrections éventuelles et une nouvelle campagne de communication.

Cependant ces méthodes ont également leurs limites. Elles nécessitent en effet de posséder les moyens de constituer un panel représentatif de la population ce qui peut nécessiter un budget et des moyens matériels et humains qui peuvent être conséquents. Par ailleurs, ces méthodes sont centrées sur des avis et ne prennent pas en considération des facteurs pouvant être inconscients au ressenti d'un individu (facteurs humains tels que l'irrationalité...).

### 2.2 Méthodes sans intervention d'un panel

Certaines méthodes ne nécessitent pas l'intervention d'un échantillon représentatif de la population :

- normes d'efficacité publicitaire permettant d'établir des comparaisons de performances, sans qu'il ne soit besoin de faire appel à des échantillons de population ;
- méthodes dites « connectées » pour évaluer l'efficacité publicitaire sans panel telles que par l'association d'un flyer, de sites web et/ou d'applications mobiles (QR code, audience du site, reconnaissance d'images...);
- indicateurs de ROI (retour sur investissement) (taux de clics, visites, cookies...) liés à la publicité digitale et aux capacités de tracking. Ils permettent, par exemple, des post-tests réalisés quelque temps après la diffusion d'un message pour repérer les individus précédemment exposés au message.

Ces méthodes d'évaluation semblent pertinentes pour notre cas d'étude notamment parce qu'elles ne nécessiteraient pas l'intervention des habitants pour évaluer l'efficacité d'un DICRIM. Mais elles nécessitent pour cela que le DICRIM soit également consultable sur internet sur le site de la commune ou sur prim.net par exemple ce qui n'est encore que rarement le cas à l'heure actuelle. Par ailleurs, ce sont des moyens ponctuels qui ne permettent pas de prendre en compte tous les facteurs entrant en jeu dans le processus de communication. Et bien que pertinentes sur certains aspects, ces méthodes nécessitent pour certaines une nouvelle fois un coût financier peu envisageable.

Les DICRIM font l'objet de processus complexes faisant intervenir des concepts pluridisciplinaires (traitement de l'information, cognition, communication...). L'absence de cadrage pour leur réalisation (forme et fond) et le manque de connaissances quant à leur réelle appropriation auprès des habitants rendent leur efficacité difficilement évaluable sans une démarche systémique et raisonnée. L'efficacité renvoie à des notions de fonctionnement et dysfonctionnement. Ainsi, une méthode analytique, telle que celles utilisées en sûreté de fonctionnement dans l'ingénierie, semble pertinente.

Ces différentes méthodes permettent l'identification des risques et l'analyse du comportement et des défaillances. Les méthodes de la sûreté de fonctionnement sont qualitatives (APD, AMDE, MCPDR) ou quantitatives (MAC, MAE...), fondées sur la construction de graphes d'états (MEE, réseaux de Petri stochastiques), fondées sur la simulation (simulation de Monte-Carlo) (Villemeur, 1997). Elles ont été élaborées pour les systèmes industriels complexes. Elles ont été appliquées avec succès dans un domaine proche de celui qui nous intéresse : le diagnostic des défaillances de plans de secours (Girard, 2014).

Les méthodes choisies doivent être pour cela adaptées au contexte, qui n'est plus là un contexte d'ingénierie mais un contexte décisionnel.

## Démarche méthodologique proposée

La démarche que nous proposons de développer pour évaluer l'efficacité d'une communication se situe à l'interface entre les sciences de l'ingénierie et les sciences humaines et sociales en intégrant des méthodes de sûreté de fonctionnement et des approches issues des sciences sociales et de la publicité. Elle se décompose en sept étapes (cf. Figure 3):

- (i) **Analyse fonctionnelle** : L'analyse fonctionnelle est une démarche qui décrit complètement les fonctions et leurs relations, qui sont systématiquement caractérisées, classées et évaluées (NF EN 1325 (2014-04-26)). Plusieurs méthodes d'analyse fonctionnelle existent et sont liées aux fonctionnalités du système à étudier. Nous faisons le choix d'utiliser la méthode APTÉ comme pouvant s'appliquer avec succès pour notre cas d'étude selon une grille d'analyse rapide proposée dans (Ghariani et al., 2014). Elle est l'une des plus utilisées en Sûreté de Fonctionnement et elle est généralement employée en vue d'une analyse AMDE ultérieure. Une analyse structurelle (mise en évidence des composants du système), l'élaboration de blocs diagramme

fonctionnels permettant de mettre en évidence les flux entre les différents composants et une identification des fonctions du système sont menés.

- (ii) **AMDE** : l'Analyse des Modes des défaillances et de leurs effets est une méthode inductive d'analyse des défaillances potentielles d'un système. Elle considère, systématiquement, l'un après l'autre, chaque composant du système et elle analyse ses modes de défaillance. Les résultats des analyses AMDE sont présentés sous forme de tableaux, spécialement conçus pour le type de système étudié. Les tableaux seront remplis à partir de facteurs de « réussite » d'une communication identifiés dans la littérature. Une base de données de DICRIM est également constituée et analysée, ce qui permet de compléter les résultats de l'AMDE.
- (iii) **Validation (et/ou amélioration) des résultats des tableaux AMDE** conduite à partir de questionnaires passés auprès d'habitants d'une commune soumise au risque inondation. En effet, on ne peut pas se contenter d'une analyse bibliographique pour proposer des résultats. Dans l'application de l'AMDE en situation industrielle, des spécialistes de chaque domaine interviennent pour valider. Dans cette démarche proposée, ce sont les habitants qui possèdent ce rôle-là. Même si ce ne sont pas des spécialistes, ce sont les utilisateurs de la communication ce qui leur confèrent un statut légitime pour évaluer la pertinence des défaillances, de leurs causes et de leurs effets.
- (iv) Elaboration de **scénarios** de non appréhension d'une communication sous la forme d'arbres de défaillances et de graphes causaux (permettant de mettre en évidence les liens de cause à effets des dysfonctionnements des fonctions). Ils permettront de présenter les scénarios d'inefficacité pouvant survenir à partir des causes initiales et selon les défaillances identifiées dans l'AMDE. Les scénarios prendront en compte les facteurs humains identifiés à partir de la littérature en les considérant comme des « barrières »
- (v) Les scénarios de défaillance de l'efficacité sont de nature qualitative. Des **modèles quantitatifs d'évaluation de l'efficacité de la communication** et basés sur une agrégation de critères, sont construits à partir de ces scénarios. Ils permettront de proposer une note finale d'efficacité de la communication. Un ensemble d'indicateurs seront listés pour chacun des critères identifiés.
- (vi) **Propositions d'améliorations** de l'efficacité de la communication par rétroactions du modèle et de préconisations destinées au futur concepteur.
- (vii) **Validation du modèle** sur cas d'études.

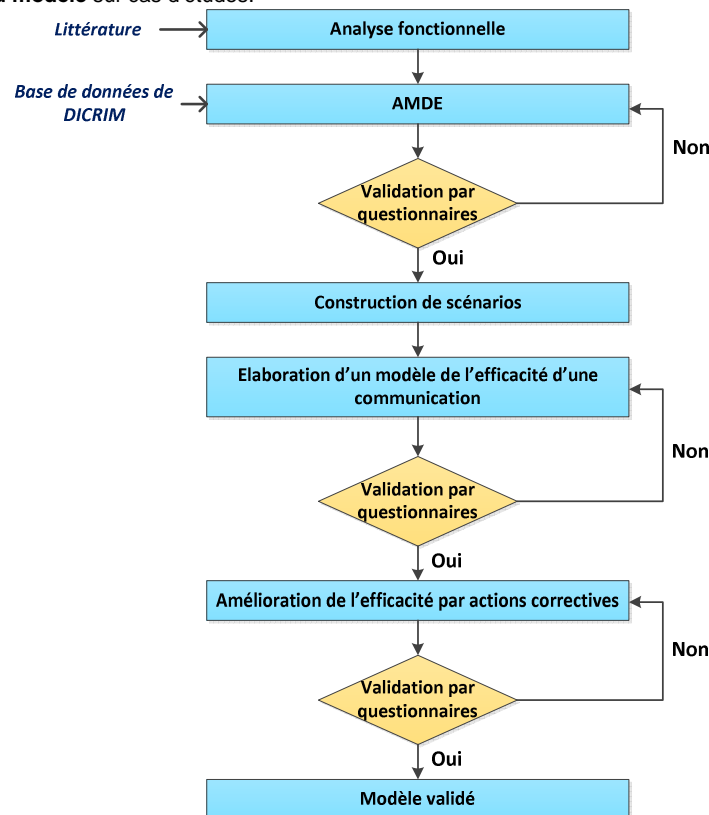


Figure 3 : Enchaînement des tâches de la méthodologie proposée

Les résultats présentés ci-après concernent l'application au cas du DICRIM des deux premières étapes de la méthode c'est-à-dire la mise en œuvre de l'analyse fonctionnelle et de l'Analyse des Modes des Défaillances et de leurs Effets (AMDE).

## Application de la méthodologie au cas du DICRIM

### 1. Analyse fonctionnelle

Dans un premier temps toutes les fonctions du système sont recherchées, pour ensuite identifier leurs modes de défaillance, les causes et effets de ceux-ci. Pour ce faire, nous procédons à l'analyse fonctionnelle basée sur la démarche de la méthode APTE.

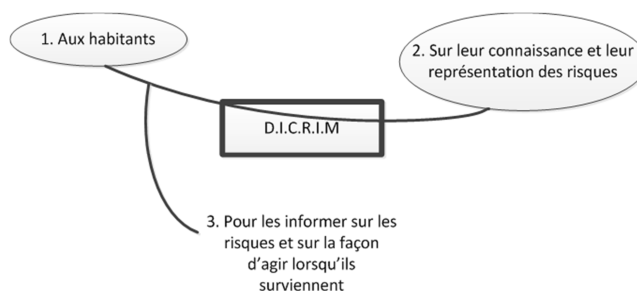
#### 1.1.1 Analyse fonctionnelle externe

En préliminaire à l'analyse fonctionnelle, il est nécessaire de définir précisément le système qui va être étudié. Nous en définissons les limites, qui conduisent ensuite à considérer les milieux extérieurs en interaction. Le système que l'on considère est le DICRIM. Le système prend donc en compte le document avec son contenu, sa forme et son accessibilité tels que décrits de façon réglementaire par la loi.

L'analyse Fonctionnelle Externe (AFE) permet de traduire le besoin satisfait par le système

En premier lieu le besoin de notre système est défini. De façon générale, il peut être formalisé par trois questions : (1) A qui le système rend-il service ? ; (2) Sur quoi agit-il ? ; (3) Pourquoi cette action ? (C'est-à-dire dans quel but le système existe-t-il ?)

Dans la Figure 4 ces trois questions sont appliquées au DICRIM (ZWINGELSTEIN, 1996).



**Figure 4 : Matérialisation du besoin de notre système [à partir de ZWINGELSTEIN,96]**

L'AFE est la partie de l'analyse fonctionnelle qui décrit le besoin sous forme de fonctions de service et de contraintes (AFNOR, 2011) aux différentes étapes du cycle de vie qui doivent être définis.

Les positions du cycle de vie du système correspondent aux différentes étapes chronologiques par lesquelles le système passe. Il est nécessaire de définir celles qui seront utiles à notre démarche. Dans notre analyse, nous nous intéressons aux phases d'exploitation, qui sont influencées par le processus de conception et de réalisation.

i) Le processus de conception et de réalisation :

- la conception du document : *choix des informations, des photos, de la longueur...*

- la réalisation du document : *conditions de réalisation (lieu, spécialisation du concepteur...), choix techniques (logiciels...), contrôle, diffusion...*

ii) L'exploitation où il faut considérer :

- l'exploitation en apprentissage : *à réception du DICRIM, période sans phénomène c'est-à-dire lecture du document, assimilation des informations...*

- l'exploitation pour la prise de décision : *en crue, lors d'un séisme... c'est-à-dire utilisation des informations assimilées*

Il convient ensuite de déterminer les milieux extérieurs qui sont en interaction avec le système. Ils sont constitués des éléments humains, naturels ou faisant partie d'autres systèmes, qui peuvent agir sur le document ou subir ses actions. En examinant l'environnement du DICRIM, nous établissons le recensement de ces milieux extérieurs (concepteur, réalisateur, textes réglementaires, résidence de l'habitant...) et les interactions entre le DICRIM et ces milieux. Ces interactions permettent ensuite d'identifier les fonctions de service remplies par le système et les contraintes à considérer. La qualité de la recherche des milieux extérieurs et de l'analyse des interactions conditionne l'exhaustivité des fonctions obtenues. Nous matérialisons les interactions entre le système et son environnement au moyen d'un Bloc diagramme Fonctionnel (BdF) dans lequel nous distinguons les relations de contact (représentées par des segments droits) et de flux (représentées par des arcs). Les relations de flux permettent de déterminer les fonctions de service. Sur la Figure 5 sont considérés les processus de conception-réalisation et d'exploitation.

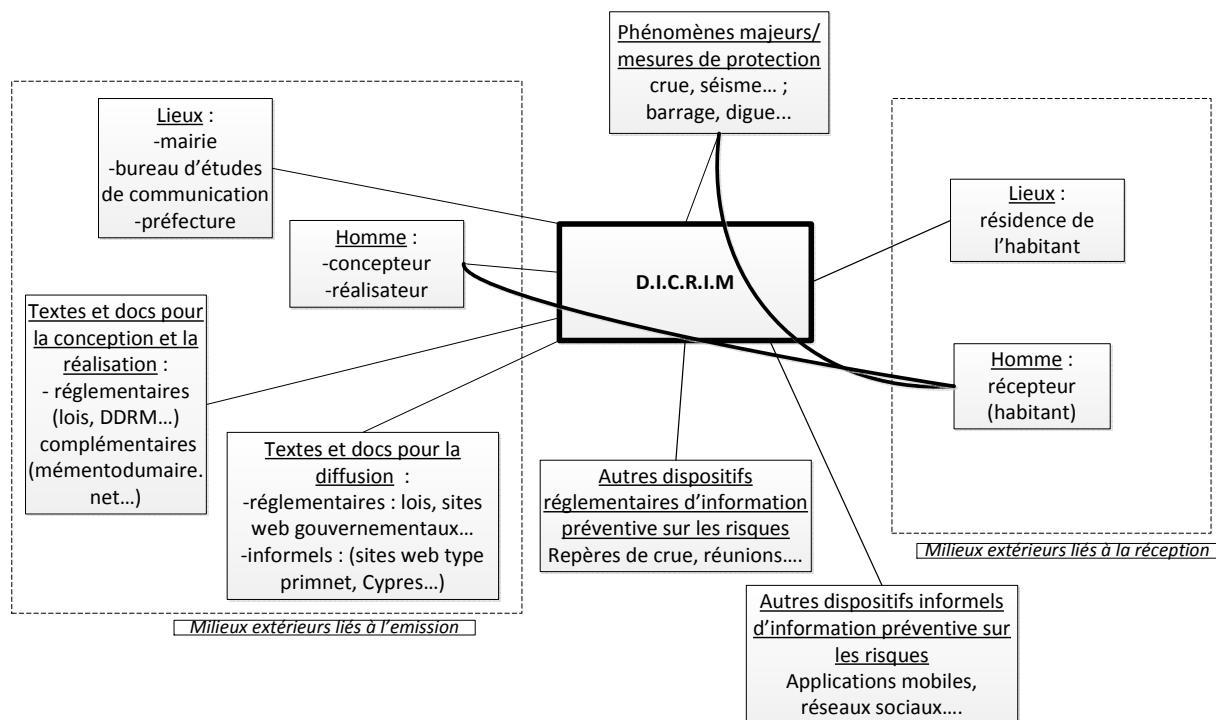


Figure 5 : Bloc diagramme Fonctionnel du système global (D.I.C.R.I.M)

Les **fonctions de service** traduisent l'objet de l'action d'un système. Pour l'application au DICRIM, l'émetteur composé du concepteur et du réalisateur sont mis en relation avec le récepteur à travers le document. Il s'agit du processus d'information préventive sur les risques. De par le DICRIM, le récepteur, c'est-à-dire l'habitant, est également en relation avec les phénomènes majeurs lorsqu'ils surviennent car il doit mettre en application ce que le document lui aura appris en termes de comportement. Nous en déduisons les fonctions de service d'un DICRIM :

- 1) Le DICRIM informe pour améliorer la connaissance sur les risques majeurs (phase d'exploitation en apprentissage)
- 2) Le DICRIM informe pour permettre de bien agir face à un phénomène majeur (phase d'exploitation pour la prise de décision)

Les **contraintes** sont obtenues en examinant les milieux extérieurs en interaction avec le document. Il s'agit des fonctions que remplit le document pour répondre aux contraintes qu'exercent sur lui les milieux extérieurs. Elles sont listées dans le Tableau 1

Types	Milieux extérieurs	Contraintes
Lieux	Résidence de l'habitant	-avoir été reçu -avoir été conservé -pouvant être retrouvé
	...	...
Homme	Récepteur	-Attirer l'attention -Faire prendre conscience du risque -Fournir des informations sur les phénomènes et les moyens de sauvegarde existants -Fournir des consignes de comportement en cas de phénomènes -Persuader de sa nécessité et de son importance
	...	...

Tableau 1 : Contraintes du DICRIM imposées par les milieux extérieurs

#### 1.1.2 Analyse fonctionnelle interne

L'analyse fonctionnelle technique (ou interne) (AFI) est la partie de l'analyse fonctionnelle qui contribue à étudier et formaliser l'architecture du produit (analyse structurelle) en identifiant les fonctions techniques des composants (AFNOR, 2011).

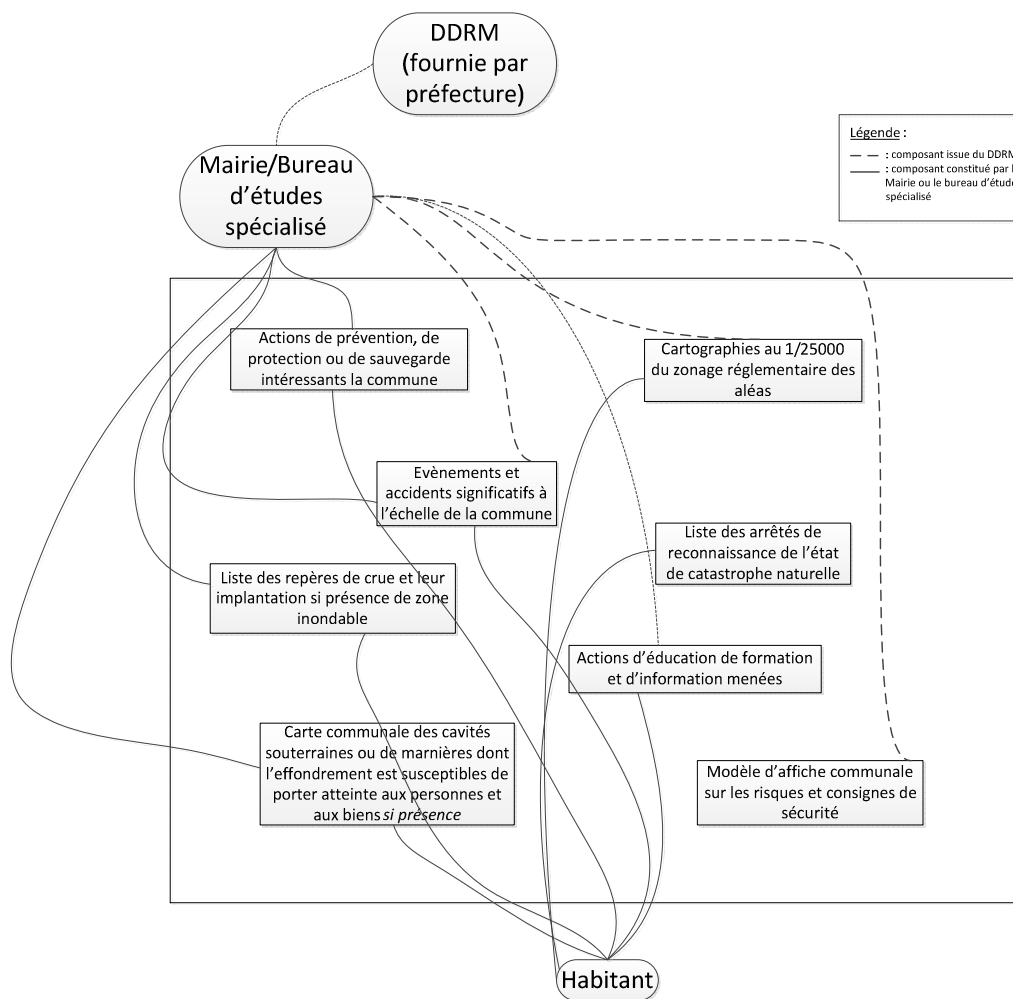
L'analyse structurelle permet de lister tous les composants constitutifs du système. Elle consiste à découper le document afin d'en construire une vision plus précise. Les composants du DICRIM sont listés d'après la Maquette nationale pour l'application du code de l'environnement (articles L 125 – 2 et R 125 – 5 à R 125 – 27) délivrée par le MEDDE : (i) Page de couverture ; (ii) Actions de prévention, de protection ou de sauvegarde intéressants la commune ; (iii) Evènements et accidents significatifs à l'échelle de la commune ; (iv) Cartographies au 1/25000 du zonage réglementaire des aléas ; (v) Liste des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ; (vi) Modèle d'affiche communale sur les risques et consignes de sécurité ; (vii) Actions d'éducation de formation et d'information menées ; (viii) Carte communale des cavités souterraines ou de



marnières dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes et aux biens *si présence* ; (ix) Liste des repères de crue et leur implantation si présence de zone inondable.

Les communes étant libres d'introduire des composants non imposés par la loi, nous ne les considérons pas pour le moment à cette étape de l'analyse (édito du maire...).

Les fonctions de ces 9 composants sont ensuite identifiées. Comme pour le système global, chacun des composants possède également une ou plusieurs fonctions, dites **fonctions techniques**, qui permettent de répondre, au niveau des composants, aux fonctions de service en respectant les contraintes. Pour les systèmes physiques, elles expriment habituellement les interactions des composants entre eux, et celles entre les composants et les milieux extérieurs. Elles sont matérialisées à travers des Blocs diagrammes Fonctionnels. Nous reprenons ici directement cette démarche. Pour le DICRIM nous considérons actuellement qu'il n'y a pas d'interaction entre les composants, puisqu'ils sont présentés les uns à la suite des autres, même s'il pourrait y en avoir. Seules les interactions entre les composants et les milieux extérieurs sont donc représentés (Figure 6).



**Figure 6 : Bloc Diagramme Fonctionnel appliqué au DICRIM**

Le bloc diagramme fonctionnel de la Figure 6 (se lit du haut vers le bas) permet de distinguer les composants issus directement du DDRM (fourni par la préfecture) des composants constitués par la Mairie et/ou le bureau d'étude spécialisé auquel celle-ci peut faire appel pour élaborer le document. Il est implicitement considéré que les composants issus du DDRM sont également en contact avec le milieu extérieur « Mairie/Bureau d'étude » puisque celui-ci se doit de les transmettre dans le DICRIM. Concernant l'habitant il est en contact avec chacun des composants puisqu'il est récepteur final du document.

Les fonctions techniques mises en évidence à l'aide des BdF sont ensuite rassemblées dans des Tableaux d'Analyse Fonctionnelle. Le Tableau 2 ci-après, correspondant au composant « Cartographies au 1/25000 du zonage réglementaire des aléas », en est un exemple :

Composant	Fonction de service	Fonction(s) technique(s)	Contraintes
<b>Cartographies au 1/25000 du zonage réglementaire des aléas</b>	<i>Informe pour améliorer la connaissance sur les risques majeurs</i>	- Informer pour faire prendre conscience du risque  - Informer pour alimenter la culture du risque	- Utiliser les cartes fournies par le préfet dans le DDRM  - Être conçues et réalisées pour attirer l'attention  - Être conçu/réalisé de manière à persuader le récepteur de l'examen du DICRIM  - Être conçu/réalisé de manière à favoriser la compréhension des informations

**Tableau 2 : Tableau d'Analyse Fonctionnelle appliqué au DICRIM**

Les résultats produits par l'analyse fonctionnelle servent de base à l'application de l'Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets (AMDE). Il est indispensable de les rechercher avec soin pour s'assurer de l'exhaustivité des fonctions obtenues.

### **5 Analyse des Modes des Défaillances et de leurs Effets (AMDE)**

L'Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets (AMDE) va déterminer, pour chaque fonction accomplie par les composants du document, tous les modes de défaillance (c'est-à-dire les non réalisations de fonctions) susceptibles d'apparaître aux différents cycles de la vie du document, leurs causes et leurs effets.

Les résultats de l'AMDE sont présentés sous la forme de tableaux. Le Tableau 3 en présente un extrait :

Composant	Fonction(s) technique(s)	Mode de défaillance	Causes possibles de la défaillance	Indicateur/ Détection	Effets possibles de la défaillance
<b>Cartographies au 1/25000 du zonage réglementaire des aléas</b>	Informer pour faire prendre conscience du risque	La fonction « Informer pour faire prendre conscience du risque » est défaillante	Les cartes ne sont pas celles fournies dans le DDRM	- Respecter l'échelle 1/25 000  - Posséder une « résolution » nette  - Posséder un fond de cartographie IGN  - Posséder des données justes et complètes (tous les aléas concernés)  - Posséder une sémiologie adaptée  - Modéliser l'espace géographique afin qu'il réponde à l'utilisation prévue  - Posséder des couleurs harmonisées et adaptés au message  - Posséder une légende ordonnée et explicite	- L'habitant ne parvient pas à lire correctement la carte  - L'habitant n'identifie pas qu'il se situe dans une zone soumise à un aléa  - L'habitant n'apprend pas quelles sont les zones soumises à un aléa
	Informer pour alimenter la culture du risque	...	...	...	...

**Tableau 3 : Extrait d'un tableau AMDE appliqué au DICRIM**

## **Conclusion**

Les informations et communications constituent des enjeux majeurs pour permettre aux personnes de leur faire prendre conscience des risques, d'obtenir de la connaissance sur leur nature et sur la façon d'agir lorsque des phénomènes se produisent. Il est donc crucial de s'assurer de la pertinence de ces informations et communications vis-à-vis de ceux qui les utilisent afin que des décisions soient prises sans biais. Il est notamment nécessaire pour cela de considérer un ensemble de facteurs intervenant dans le processus communicationnel (facteurs humains, organisationnel...) depuis l'émetteur jusqu'au récepteur. Pour autant, peu de travaux proposent à l'heure actuelle d'évaluer cette efficacité. Les travaux existants nécessitent souvent l'intervention d'un échantillon de population ou de lourds budgets ce qui n'est pas toujours possible du point de vue des moyens à dispositions. Il s'agit par ailleurs de méthodes tournées vers des sites d'application et qui ne sont pas forcément génériques. Nous proposons dans ces travaux une méthodologie analytique d'évaluation de l'efficacité d'une communication basée à l'interface entre plusieurs approches existantes, issues de domaines variées (ingénierie, publicité...) et combinant sûreté de fonctionnement et validation par enquêtes. Cette méthodologie a permis l'identification des fonctions de la communication, de ses défaillances et de proposer des scénarios de dysfonctionnements. Elle permettra ensuite de proposer un modèle d'évaluation de l'efficacité de la communication basée sur des critères formalisés.

## **7 Remerciements**

Les auteurs remercient la région PACA pour son soutien financier et l'entreprise G2C partenaire socio-économique des travaux dont est issue cette communication.

## **8 Références**

- AFCPN, 2013. Réflexion sur l'information préventive sur les risques naturels.
- Bailly, A.S., 1985. Distance et espaces : vingt ans de géographie des représentations. *Espace Géographique* 3, 197–205.
- Berlo, D.K., 1960. Les processus de communication.
- CEPRI, 2013. Sensibiliser les populations exposées au risque d'inondation Comprendre les mécanismes du changement de la perception et du comportement Les collectivités en Europe pour la prévention du risque d'inondation.
- Clément, A., Chesneau, E., Celle, G., Giannoccaro, F., Fournel, F., Paduano, L., 2012. Elaboration d'un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs interactif : Guide de recommandations.
- Duaut, M., Luneau, A., 2008. Le risque et les Allevardins Savoirs et représentations sur le milieu allevardin. université Pierre Mendès France.
- Ghariani, N., Curt, C., Tacnet, J.-M., 2014. Analyse du fonctionnement et des dysfonctionnements des dispositifs de protection contre les crues torrentielles. Presented at the JFMS, Aix-en-provence.
- Girard, C., 2014. Diagnostic des Dysfonctionnements des Plans de Secours pour la Gestion des Risques majeurs. Ecole Nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne.
- Gominet, S., 2010. Deux enquêtes auprès de la population de Pont-de-Claix pour estimer l'efficacité du DICRIM.
- Gominet, S., 2007. Les habitants de la commune de la Terrasse (Isère) connaissent-ils les risques auxquels ils sont exposés ?
- Heider, F., 1958. *The Psychology of Interpersonal Relations*.
- Hymes, D., 1972. Modèles pour l'interaction du langage et de la vie social. *Études Linguist. Appliquée* 37, 127–153.
- IRMa, PARN, Pacte, Région Rhône-Alpes, 2015. L'information préventive sur les risques naturels, au-delà du réglementaire, quelles approches alternatives en Rhône-Alpes ? Presented at the IPRIM.
- Jakobson, R., 1963. *Essais de linguistique générale*. Paris.
- MAAF, M., 2013. Évaluation des dispositions visant à l'information préventive des citoyens vis-à-vis des risques naturels auxquels ils peuvent être exposés (No. n°008684-01).
- Marc, E., Picard, D., 1989. *L'interaction sociale*, Le Psychologue. Paris.
- Picard, D., 1992. De la communication à l'interaction : l'évolution des modèles. *Commun. Lang.* 93, 69–83. doi:10.3406/colan.1992.2380
- Riley, J.W., Riley, M., 1959. *Mass Communication and the Social System*. *Sociol. Today*.
- Shannon, C., Weaver, W., 1949. *Théories mathématiques de la communication*.
- Villemeur, A., 1997. *Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels*, Eyrolles, EDF. ed, Direction des études et recherches d'Electricité de France (EDF).
- ZWINGELSTEIN, G., 1996. *La maintenance basée sur la fiabilité – Guide pratique d'application de la RCM*, Hermes. ed. Paris.