

Université  
de Toulouse

# THÈSE

En vue de l'obtention du  
**DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE**

**Délivré par :**  
Institut National Polytechnique de Toulouse (INP Toulouse)

**Discipline ou spécialité :**  
Génie industriel

---

**Présentée et soutenue par :**  
Carine RONGIER

**le :** mercredi 7 novembre 2012

**Titre :**

Gestion de la réponse à une crise par la performance : vers un outil d'aide à la décision. Application à l'humanitaire

---

**Ecole doctorale :**  
Systèmes (EDSYS)

**Unité de recherche :**  
Centre Génie industriel, Ecole des Mines d'Albi-Carmaux

**Directeur(s) de Thèse :**  
Didier Gourc, Directeur de thèse  
Matthieu Lauras, Co-Directeur de thèse

**Rapporteurs :**  
Jean-Michel Ruiz, Professeur des Universités, Ecole centrale de Marseille  
Marc Zolghadri, Professeur, SUPMECA

**Membre(s) du jury :**  
Jean-Michel Ruiz, Professeur des Universités, Ecole centrale de Marseille - Rapporteur  
Marc Zolghadri, Professeur, SUPMECA - Rapporteur  
Yves Ducq, Professeur des Universités, Université Bordeaux 1 - Président  
Jacky Montmain, Professeur des Universités, Ecole des Mines d'Alès - Examinateur  
Mathieu Grenade, Responsable logistique, Croix-Rouge Française - Invité  
François Galasso, Maître de conférences, Université Toulouse 1 - Membre



## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, merci à Lionel Dupont, ancien directeur du Laboratoire Génie Industriel, pour m'avoir accueillie.

Je tiens à remercier Messieurs les Professeurs Jean-Michel Ruiz et Marc Zolghadri pour avoir accepté de rapporter ce travail. Je souhaite également remercier Messieurs Yves Ducq, Jacky Montmain et Mathieu Grenade pour leur présence au sein de mon jury, ainsi que la Croix-Rouge Française pour sa collaboration à ce projet.

Ensuite je remercie mon directeur et mes encadrants de thèse qui ont su me diriger dans ces recherches.

Bien sûr, une pensée et un merci spécialement pour mes amies du centre GI : Olfa, Saïna, Anne-Marie et Mériem pour tous les bons moments passés ensemble ces quatre dernières années.

Merci à tous les autres membres du centre génie industriel, en particulier Sabine, pour son aide en informatique, Isabelle pour les relectures, ses encouragements et sa disponibilité et Elyes et Jacques avec qui j'ai apprécié encadrer des TD.

Merci à mon entourage. Ma famille, tout d'abord, pour m'avoir soutenue dans ce projet, mes amis pour avoir supporté mes longs monologues sur ma thèse... et à Benoit pour sa patience.

Je n'oublie pas non plus ceux qui sont déjà partis vers d'autres aventures mais qui étaient là au début de ma thèse. En particulier mes premiers collègues de bureau : Hung et Guillaume.



**TABLE DES MATIERES**

<u>Introduction générale</u> .....	<u>13</u>
<b>1. Description du sujet</b> .....	<b>14</b>
<b>2. Organisation du manuscrit</b> .....	<b>15</b>
<u>Chapitre I. Problématique de recherche et méthodologie</u> .....	<u>17</u>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>18</b>
<b>2. Description du sujet et de son contexte</b> .....	<b>19</b>
2.1. Positionnement général du sujet de thèse .....	19
2.2. Description du contexte de la réponse à une crise .....	22
<b>3. Crise, désastre et leur gestion</b> .....	<b>24</b>
3.1. Crise et désastre : nuances de vocabulaire .....	24
3.2. Qu'est-ce qu'une crise ? .....	24
3.3. Gestion de crise .....	36
<b>4. L'aide à la décision en situation de crise : des manques flagrants</b> .....	<b>41</b>
4.1. Quels sont les besoins en termes d'aide à la décision en situation de crise ? .....	41
4.2. Quelles sont les contraintes qui rendent la gestion en situation de crise si particulière ? ...	42
<b>5. Démarche de recherche adoptée pour le déroulement de notre étude</b> .....	<b>44</b>
<b>6. Méthodes de recherche utilisées</b> .....	<b>46</b>
<b>7. Bilan</b> .....	<b>48</b>
<u>Chapitre II. La performance en situation de crise : état de l'art</u> .....	<u>50</u>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>51</b>
<b>2. Description de la performance et de son évaluation</b> .....	<b>52</b>
2.1. De la performance au pilotage par la performance .....	52
2.2. Les indicateurs de performance .....	56
2.3. La mesure et l'évaluation de la performance .....	63
<b>3. Spécificités de la performance en situation de crise</b> .....	<b>67</b>
3.1. La performance dans la gestion de crises humanitaires .....	67
3.2. La gestion de crise par la performance : état des lieux de l'existant .....	71

<b>4. Bilan du chapitre .....</b>	<b>78</b>
<u>Chapitre III. Aide à la décision fondée sur l'évaluation de performance .....</u>	<u>79</u>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>80</b>
<b>2. Systèmes d'Indicateurs de Performance (SIP) et de Mesure de Performance (SMP) .84</b>	
2.1. Création et caractéristiques .....	84
2.2. Intégration d'un SIP dans un système de gestion de crise.....	92
<b>3. Description de la méthode élaborée pour la création d'un SIP .....</b>	<b>95</b>
3.1. Première étape : caractérisation des domaines, processus et activités .....	95
3.2. Deuxième étape : sélection des domaines, processus ou activités à suivre .....	103
3.3. Troisième étape : détermination des composantes de performance à surveiller.....	104
3.4. Quatrième étape : création des indicateurs .....	109
3.5. Application à un exemple .....	110
<b>4. Aide à la décision à partir d'une évaluation <i>a posteriori</i>.....</b>	<b>116</b>
4.1. Aide à la décision et agrégation multicritère : un point bibliographique .....	116
4.2. Présentation de la méthode retenue.....	130
4.3. Application à un exemple.....	131
<b>5. Aide à la décision à partir de l'évaluation <i>a priori</i>.....</b>	<b>133</b>
5.1. Méthodes de prévision.....	133
5.2. Application à un exemple et interprétation .....	135
<b>6. Bilan du chapitre .....</b>	<b>137</b>
<u>Chapitre IV. Application à un cas d'étude.....</u>	<u>140</u>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>141</b>
<b>2. ONG et cas d'étude choisis pour l'application.....</b>	<b>143</b>
2.1. Contexte de l'application .....	143
2.2. Description du cas d'étude.....	145
<b>3. SIP appliqué au cas d'étude .....</b>	<b>147</b>
3.1. Première étape : modélisation des processus.....	147
3.2. Deuxième étape : sélection des processus à évaluer en priorité .....	149
3.3. Troisième étape : détermination des composantes de la performance à utiliser.....	149
3.4. Quatrième étape : création des indicateurs .....	150
Processus .....	150
3.5. Les mesures .....	151
<b>4. Aide à la décision pour le cas d'étude .....</b>	<b>155</b>

4.1. <i>A posteriori</i> .....	155
4.2. Aide à la décision <i>a priori</i> .....	161
<b>5. Système informatisé de mesure de la performance : APARU .....</b>	<b>164</b>
5.1. Besoins recensés concernant la CRF .....	164
5.2. Développement informatique d'une maquette .....	165
<b>6. Conclusion.....</b>	<b>174</b>
<u>Conclusion générale et perspectives .....</u>	<u>175</u>
1. Conclusion générale .....	176
2. Perspectives .....	178
<u>Annexes.....</u>	<u>179</u>
1. Annexe 1 : vue d'ensemble du méta-modèle initial et du méta-modèle modifié (avec la partie évaluation de performance).....	180
2. Annexe 2 : code source .....	183
3. Annexe 3 : processus modélisés pour la CRF : .....	188
4. Annexe 4 : présentation du logiciel M-MACBETH .....	199
5. Annexe 5 : supports présentés lors de la soutenance.....	200
<u>Résumé.....</u>	<u>233</u>

**LISTE DES ILLUSTRATIONS**

Figure 1 : organisation du manuscrit .....	15
Figure 2 : schéma de contexte représentant une situation de crise .....	22
Figure 3 : « les quatre comportements du système global de crise » [Dautun, 2007] .....	29
Figure 4 : « démarche heuristique pour définir une crise » [Reilly, 1993] .....	31
Figure 5 : évolution d'une situation à risque [Le Ray, 2006] .....	32
Figure 6 : les deux approches de la crise : événement et processus [Dautun, 2007] .....	35
Figure 7: schéma récapitulatif montrant les phases d'une crise.....	36
Figure 8 : le cycle de gestion de crise [Alexander, 2002] .....	37
Figure 9 : évolution du nombre d'article sur la « crisis communication » [Heiderich, 2008].....	38
Figure 10 : démarche scientifique du travail de thèse .....	44
Figure 11 : processus de recherche utilisé.....	47
Figure 12 : récapitulatif des besoins évoqués dans ce chapitre.....	48
Figure 13 : schématisation de la performance [Marcon <i>et al.</i> , 2003].....	54
Figure 14 : boucle de rétroaction vue à travers l'indicateur, [Berrah, 2002].....	56
Figure 15 : récapitulatif des caractéristiques retenues pour les indicateurs .....	61
Figure 16 : critères à respecter selon [Cicero, 2010].....	61
Figure 17 : évaluation de performance <i>a priori</i> (d'après [Tahon et Frein, 1999]) .....	64
Figure 18 : évaluation de performance <i>a posteriori</i> (d'après [Tahon et Frein, 1999]).....	65
Figure 19 : schéma récapitulatif du pilotage par la performance .....	66
Figure 20 : principales différences entre performances entreprise et humanitaire.....	67
Figure 21 : éléments contribuant à une réponse performante .....	76
Figure 22 : résumé de l'analyse des besoins par rapport à l'existant.....	82
Figure 23 : extrait du méta-modèle créé lors du projet ISyCri - ANR-06-CSOSG .....	93
Figure 24 : méta-modèle modifié (extrait) .....	94
Figure 25 : méthode proposée .....	95
Figure 26 : structure d'une entreprise selon [Porter, 1985].....	96
Figure 27 : pyramide des niveaux décisionnels .....	99
Figure 28 : cartographie des processus .....	100
Figure 29 : modélisation de processus selon la méthode SADT appliquée aux crises ...	101
Figure 30 : exemple de représentation BPMN.....	102
Figure 31 : légende simplifiée utilisée pour la modélisation en BPMN .....	103
Figure 32 : pyramide de l'évaluation de performance d'après [Marcon <i>et al.</i> , 2003] et [Mollard, 2006] .....	104
Figure 33 : la performance dans un contexte humanitaire .....	105
Figure 34 : positionnement des composantes sur le modèle SADT : représentation statique .....	107
Figure 35 : représentation dynamique des composantes de la performance pour une situation de crise.....	108
Figure 36 : modèle SADT du processus « installer » .....	111
Figure 37 : détail du processus « installer » en BPMN .....	112

Figure 38 : composantes retenues pour le processus « installer » .....	114
Figure 39 : aide à la décision et agrégation multicritère [Guitouni <i>et al.</i> , 1999] .....	117
Figure 40 : agrégation générale.....	119
Figure 41 : agrégation par critère.....	120
Figure 42 : techniques d'analyse multicritère d'après [Hammami, 2003] et [Figueira <i>et al.</i> , 2006] .....	124
Figure 43 : approche AC .....	125
Figure 44 : approche CA .....	126
Figure 45 : résultats pour Paul.....	132
Figure 46 : résultats pour Pierre.....	132
Figure 47 : résumé de la gestion de crise avec ou sans notre méthode.....	138
Figure 48 : positionnement des outils en regard de la méthode utilisée.....	141
Figure 49 : relations entre les différents acteurs de la réponse à la crise et place de la CR .....	144
Figure 50 : cartographie des processus .....	147
Figure 51 : processus 7 « déployer le matériel ».....	148
Figure 52 : dimensions de la performance sélectionnées .....	150
Figure 53 : évaluation <i>a posteriori</i> .....	156
Figure 54 : résultats processus 6 .....	158
Figure 55 : résultats processus 7 .....	158
Figure 56 : résultats processus 8 .....	159
Figure 57 : résultats processus 9 .....	159
Figure 58 : résultats processus 10 .....	160
Figure 59 : résultats processus 11 .....	160
Figure 60 : résultats pour tous les processus en t1, t2, t3 et t4.....	161
Figure 61 : image de l'application « APARU » .....	164
Figure 62 : organisation de l'outil.....	166
Figure 63 : architecture MVC [Site 5, 2012].....	167
Figure 64 : schéma conceptuel de la base de données .....	169
Figure 65 : page « mesures » .....	170
Figure 66 : page « processus ».....	171
Figure 67 : page « évaluation » .....	172
Figure 68 : page « tableaux de bord » .....	173
Figure 69 : méta-modèle initial .....	181
Figure 70 : méta-modèle modifié .....	182
Figure 71 : visuel de la page du tableau de bord.....	187
Figure 72 : processus 1 « gérer l'alerte » .....	188
Figure 73 : processus 2 « coordonner ».....	189
Figure 74 : processus 3 « Piloter la préparation de l'intervention » .....	189
Figure 75 : processus 4 « piloter l'action terrain ».....	190
Figure 76 : processus 5 « évaluer la performance <i>a posteriori</i> » .....	191
Figure 77 : processus 6 « évaluer » .....	192
Figure 78 : processus 8 « déployer RH ».....	193
Figure 79 : processus 9 « installer ».....	194

<b>Figure 80 : processus 10 « mettre en œuvre »</b> .....	<b>195</b>
<b>Figure 81 : processus 11 « désinstaller »</b> .....	<b>196</b>
<b>Figure 82 : processus 12 : « administrer la supply chain »</b> .....	<b>197</b>
<b>Figure 83 : processus 13 « financer »</b> .....	<b>197</b>
<b>Figure 84 : processus 14 « Gérer les RH »</b> .....	<b>198</b>
<b>Figure 85 : processus 15 « communiquer »</b> .....	<b>198</b>
<b>Figure 86 : structuration des données</b> .....	<b>199</b>

**LISTE DES TABLEAUX ET GRAPHIQUES**

Graphique 1 : graphique de l'évolution du nombre d'articles sur vingt ans .....	70
Tableau 1 : bilan de la gestion de la crise.....	21
Tableau 2 : récapitulatif des caractéristiques relevées dans les définitions.....	25
Tableau 3 : échelle de gravité d'une crise [Farges, 2004] .....	27
Tableau 4 : exemples d'application de l'échelle .....	28
Tableau 5 : échelle de typologie d'événement [MISE, 2002].....	30
Tableau 6 : présentation de quelques classifications utilisées par les auteurs.....	33
Tableau 7 : principaux types de recherche .....	46
Tableau 8 : définitions de la performance .....	54
Tableau 9 : récapitulatif des indicateurs à utiliser en fonction de l'interprétation voulue .....	58
Tableau 10 : caractéristiques associées aux indicateurs selon différents auteurs .....	59
Tableau 11 : critères à respecter par les indicateurs .....	62
Tableau 12 : récapitulatif du nombre de résultats par groupe de mots clés recherchés .	69
Tableau 13 : évolution de la quantité d'articles par thème .....	70
Tableau 14 : les différents types d'outils utilisés en gestion de crise et outils associés ....	73
Tableau 15 : principales méthodes d'évaluation de la performance .....	89
Tableau 16 : quelques démarches de mise en place d'indicateurs.....	90
Tableau 17 : détail d'une démarche de mise en place d'indicateurs, d'après [Berrah, 2002].....	91
Tableau 18 : aide au choix des indicateurs .....	110
Tableau 19 : barème pour l'analyse de risques .....	113
Tableau 20 : risques critiques liés au processus « installer » .....	113
Tableau 21 : création des KPI.....	114
Tableau 22 : exemple d'agrégation générale à deux niveaux.....	119
Tableau 23 : exemple de l'agrégation par critère à deux niveaux .....	120
Tableau 24 : besoins et résultats indispensables en temps réel .....	121
Tableau 25 : besoins et résultats nécessaires pour une analyse <i>a posteriori</i> .....	122
Tableau 26 : exemple.....	125
Tableau 27 : récapitulatif des critères pour le choix d'une méthode .....	127
Tableau 28 : principales méthodes complètes, d'après [Caillet, 2003], [Figueira <i>et al.</i> , 2006] et [Maystre <i>et al.</i> ,1994].....	128
Tableau 29 : notes (/6) pour chaque critère .....	131
Tableau 30 : pondération des critères .....	131
Tableau 31 : choix de la méthode de prévision .....	134
Tableau 32 : poids associés à la mesure pour un $\alpha$ de 0,4 .....	135
Tableau 33 : indicateurs pour le processus « évaluer » .....	135
Tableau 34 : prévision pour l'IP 3 .....	136
Tableau 35 : apports de notre proposition lors d'une gestion de crise.....	139
Tableau 36 : risques critiques du processus « déployer matériel » .....	149

<b>Tableau 37 : indicateurs liés au processus « déployer matériel » .....</b>	<b>150</b>
<b>Tableau 38 : liste des KPI et des mesures .....</b>	<b>152</b>
<b>Tableau 39 : problèmes rencontrés et décisions prises sans la méthode .....</b>	<b>153</b>
<b>Tableau 40 : problèmes rencontrés et décisions prise avec la méthode .....</b>	<b>154</b>
<b>Tableau 41 : score en fonction de l'écart obtenu .....</b>	<b>157</b>
<b>Tableau 42 : résultats des prévisions .....</b>	<b>162</b>
<b>Tableau 43 : solutions techniques mises en place pour répondre aux demandes.....</b>	<b>165</b>

## INTRODUCTION GENERALE

---

## **1. Description du sujet**

La thématique des crises est d'actualité, quel que soit le type de crise. Par exemple, en 2008, année où a débuté ce travail de recherche, les catastrophes naturelles ont affecté environ 214 millions de personnes et en ont tuées 240 000 [FICR, 2009]. Ce lourd bilan pose le problème de la gestion de ces crises et surtout de l'efficacité de la réponse que l'on y apporte. Cette thèse s'inscrit dans cette problématique, puisqu'elle a pour objectif d'améliorer la gestion des crises.

Chacun sait qu'il est primordial de réagir vite et bien à une crise afin d'éviter une perte de temps et d'argent avec de mauvaises décisions ou une mauvaise organisation. D'autant qu'une mauvaise gestion de crise peut également engendrer des pertes humaines, ce qui est encore plus grave. Les recherches sur les crises et leur gestion ne se sont véritablement développées que depuis une dizaine d'années. Au moment où ce travail de thèse débute, les crises sont généralement gérées sur la base de la seule expérience des acteurs en présence bien souvent, indépendamment de toute information objectivée et/ou quantifiée. Pour mieux comprendre la situation à laquelle sont confrontées les personnes concernées par la gestion de crise, nous prenons un exemple. Imaginez que vous devez faire une course de voiture, sur des chemins sinueux et semés d'obstacles. Il fait nuit, vos phares ne fonctionnant pas, vous ne voyez les obstacles qu'au dernier moment. Vous n'avez ni copilote ni GPS, vous avez donc des risques de vous égarer et de perdre du temps, voire de perdre la course. Pensez-vous qu'il soit simple de franchir la ligne d'arrivée le plus vite possible et sans détérioration de matériel dans ces conditions ?

Nous pensons que c'est quasiment impossible, et pourtant c'est, à peu près, dans ces conditions que les crises sont gérées actuellement. C'est pourquoi ce travail de recherche nous a semblé d'autant plus utile à mener.

S'intéresser à cette problématique implique de trouver des solutions pour aider les personnes qui gèrent les crises. De notre démarche de recherche pour y parvenir découle l'organisation de ce manuscrit, présentée dans la partie suivante de cette introduction.

## 2. Organisation du manuscrit

Ce travail de thèse s'intitule « gestion de la réponse à une crise par la performance : vers un outil d'aide à la décision. Application à l'humanitaire » et nous avons choisi d'organiser ce manuscrit en quatre chapitres (Figure 1).

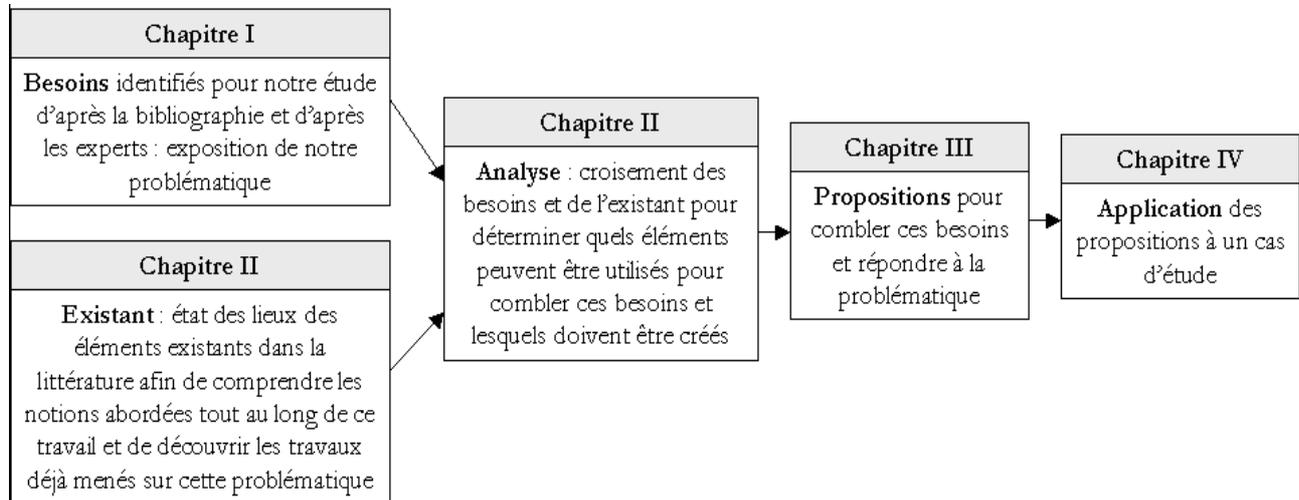


Figure 1 : organisation du manuscrit

Le chapitre I permet d'aboutir à la problématique générale du sujet traité. Il consiste en une description de ce qui est fait actuellement pour répondre à une crise, en un inventaire des besoins afin de mieux cibler nos recherches sur les éléments manquants. Pour ce faire, un état de l'art sur les crises et leur gestion est tout d'abord présenté, afin de bien comprendre le contexte dans lequel ces travaux se situent. Ensuite, l'intérêt de mener des recherches sur ce thème est justifié. Pour finir, la méthodologie de recherche adoptée est décrite.

Le chapitre II est un état de l'art, complémentaire à celui du chapitre I, traitant des notions indispensables à connaître pour la réalisation de ce sujet. Ainsi, la performance et l'évaluation de la performance d'une organisation, que ce soit hors crise ou en temps de crise, sont présentées. Nous ferons donc une analyse afin de découvrir les spécificités d'une gestion de crise par la performance.

Pour commencer, le chapitre III nous renseigne sur ce qu'est un Système d'Indicateurs de Performance (SIP) et son utilité dans nos recherches. Nous décrivons ensuite la méthode que nous avons élaborée pour créer notre propre SIP. En effet, nous verrons qu'il faut créer un SIP spécifique. Les deux précédents chapitres nous auront permis de comprendre que la réussite d'une gestion de crise dépend en grande partie de la qualité des décisions prises dans le feu de l'action. Le but de notre travail sera donc d'aider, les professionnels de la gestion de crise à prendre les bonnes décisions. L'utilisation de notre SIP dans ce processus d'aide à la décision est illustrée ensuite sur un cas d'école. Deux types de décisions sont alors abordés : celles prises *a posteriori*, à l'aide de mesures prises sur le terrain et celles prises *a priori*, à l'aide de prévisions de résultats.

Enfin, un cas d'étude est développé dans le chapitre IV afin d'illustrer et de tester les propositions scientifiques faites auparavant. Ce cas d'étude traite d'une crise relative à des inondations d'envergure en Asie du Sud-Est. Faute d'un nombre suffisant d'informations et de mesures sur la crise réelle qui a eu lieu en 2009 au Vietnam, nous avons dû créer une crise fictive en nous servant des informations sur les inondations du Vietnam, mais également d'informations sur d'autres inondations, notamment celle du Mozambique.

## Chapitre I. PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE ET METHODOLOGIE

---

<u>1. Introduction .....</u>	<u>18</u>
<u>2. Description du sujet et de son contexte .....</u>	<u>19</u>
<u>3. Crise, désastre et leur gestion .....</u>	<u>24</u>
<u>4. L'aide à la décision en situation de crise : des manques flagrants.....</u>	<u>41</u>
<u>5. Démarche de recherche adoptée pour le déroulement de notre étude.....</u>	<u>44</u>
<u>6. Méthodes de recherche utilisées .....</u>	<u>46</u>
<u>7. Bilan.....</u>	<u>48</u>

## **1. Introduction**

« Crise » et « gestion de crise » sont des mots que nous entendons de plus en plus souvent à cause d'une part, du nombre croissant de catastrophes en tout genre (crises financières, catastrophes naturelles...) et d'autre part, de l'importante médiatisation de ces évènements.

Mais sait-on vraiment ce qui se cache derrière ces termes ? Qu'est-ce qu'une crise et comment survient-elle ? Comment se déroule une gestion de crise ? C'est ce que nous nous proposons d'expliquer dans ce chapitre afin de dresser le contexte de nos travaux de recherche et de comprendre les tenants et aboutissants de notre étude concernant la gestion de la réponse aux crises par la performance.

Même si la notion de gestion de crise est passée dans le langage courant et semble être le quotidien de tout un chacun, elle n'est pas pour autant totalement maîtrisée. Lorsqu'un retour d'expérience est réalisé à la suite d'une crise, il n'est pas rare de constater que des dysfonctionnements ont eu lieu pendant la phase de réponse et que selon toute vraisemblance, il aurait été possible de faire mieux. Certains de ces dysfonctionnements peuvent avoir des conséquences dramatiques, alors même qu'une meilleure gestion aurait pu les limiter, voire les éviter. D'autres ont pu simplement générer des surcoûts plus ou moins critiques. Limiter au strict minimum ces dysfonctionnements constitue l'enjeu principal de notre travail de recherche. Ainsi, nous présentons dans ce chapitre un inventaire des problématiques rencontrées lorsqu'une crise survient et les différents besoins qu'il existe dans le domaine de la gestion de cette crise. Notre but consiste alors à créer un système capable de répondre, en partie au moins, à ces besoins afin d'améliorer sensiblement l'impact des réponses apportées en situation de crise.

Ce chapitre est organisé de la façon suivante : en partie 2, nous expliquons le sujet de thèse et son contexte. Puis, un état de l'art sur les crises et leur gestion est présenté en partie 3. La partie 4 justifie l'intérêt de mener ces recherches par un recensement des besoins spécifiques à la gestion de crise et l'établissement d'une orientation, d'une problématique scientifique et d'une série d'objectifs pour nos travaux. La méthodologie de recherche adoptée – c'est-à-dire notre positionnement scientifique et les différents éléments créés – est développée en partie 5. Enfin, nous présentons l'articulation générale des travaux et décrivons les méthodes utilisées pour mener les développements et aboutir aux résultats exposés dans les chapitres suivants.

## **2. Description du sujet et de son contexte**

### **2.1. Positionnement général du sujet de thèse**

*Le 25 janvier 2011, le Mozambique est déclaré en état de crise suite à d'importantes inondations. Il faut agir vite car il peut y avoir non seulement des victimes directes des inondations mais aussi des victimes dues au déplacement massif de population, à la famine et aux épidémies. Rapidement, des ONG (par exemple Oxfam International et Médecins sans Frontières) sont dépêchées sur place pour apporter leur soutien aux organisations locales. La gestion de crise, c'est-à-dire toutes les activités d'assistance aux victimes (soins, nourriture, hébergement temporaire, etc.), et les activités supports à cette assistance (évaluation du nombre de victimes et des dégâts, coordination des différentes organisations présentes, logistique, etc.), débutent alors.*

*Le déroulement de la résolution de la phase d'urgence (i.e. pendant trois mois à compter du 25 janvier) s'organise de la façon suivante : évaluation rapide et approximative des besoins terrains, approvisionnement des ressources humaines et matérielles nécessaires et mise en œuvre des plans d'assistance sur le terrain. Chaque organisation, disposant de sa propre expertise métier (soigner les blessés, distribuer des kits de survie, créer un réseau d'eau potable et d'assainissement, etc.), installe son campement et se prépare pour la réalisation des activités qui lui ont été confiées. En plus de ses activités métiers, chaque intervenant exécute des activités supports indispensables au bon déroulement de l'intervention telles que la communication ou le pilotage. Les activités de pilotage s'entendent comme les actions de prise de décision permettant d'orienter et de rendre possible les actions conduites sur le terrain (coordination, management des ressources humaines, approvisionnement des ressources matérielles, financement, etc.).*

*Fin février 2011, la situation de crise évolue. Une autre crise, une épidémie de choléra, s'est ajoutée aux inondations. Le risque est grand de voir le bilan des victimes s'alourdir très vite. Les données ont changé par rapport à celles relevées lors de l'évaluation et davantage de ressources sont à prévoir.*

*Les acteurs (qu'ils soient sur le terrain, sur une plateforme de stockage de matériel dans un pays proche ou au siège de l'organisation à l'autre bout du monde) essaient tant bien que mal de capter cette nouvelle information et de s'adapter rapidement à ces changements. Chaque semaine, les acteurs présents sur le terrain font un point, par téléphone ou par mail, avec leurs responsables d'organisation restés au siège. C'est le seul moyen dont ils disposent pour que les acteurs qui ne sont pas sur le terrain soient informés du déroulement de la réponse et des problèmes rencontrés. C'est lors de l'une de ces discussions que les acteurs terrains vont aborder le problème de la survenue de l'épidémie quelques jours plus tôt et tenter de justifier le besoin et surtout d'obtenir des ressources supplémentaires...*

Ce récit illustre à quel point le pilotage d'une telle crise est difficile, non seulement pour les acteurs qui ne sont pas présents sur le terrain et qui ne peuvent que difficilement appréhender les tenants et aboutissants de la réponse, mais aussi pour les décideurs du terrain qui doivent prendre leurs décisions uniquement en se fondant sur leur expérience et leur ressenti. Chacun a une vision très réduite de la situation de crise, très peu de données sont relevées et échangées entre les acteurs. Cela ne permet pas aux décideurs de vérifier l'efficacité des actions menées ou de détecter des problèmes rapidement. Pourtant, la mesure du taux d'incidents autour d'un lieu de

stockage aurait pu permettre au décideur d'ordonner le déplacement de ce stock en cas d'augmentation du taux et ainsi éviter un pillage du stock.

Les actions sur le terrain concernant cette crise ont duré trois mois. Trois mois pendant lesquels plusieurs équipes se sont relayées, car chaque acteur reste en moyenne sur le terrain trois à quatre semaines seulement. Chaque acteur agissant selon son expérience et son expertise propre, il peut y avoir des différences d'interprétation, des incohérences de gestion, voire des dysfonctionnements plus ou moins problématiques. Le contexte par nature instable de la situation impose de développer de fortes capacités d'adaptation et de disposer d'une grande flexibilité. Mais jusqu'où ? Par exemple, certains décideurs vont relever quelques données, d'autres non. Des erreurs faites par le précédent peuvent être reproduites, puisque les actions conduites n'ont la plupart du temps été ni tracées, ni évaluées.

*Fin avril 2011, la crise est considérée comme résolue, c'est-à-dire que la phase d'urgence est passée, la plupart des organisations a quitté le terrain, seules restent des équipes qui vont aider à la reconstruction post crise. Il est alors temps de faire le point sur l'intervention. Les organisations qui ont participé à la gestion de la crise envoient des rapports de situation à leurs partenaires, et en particulier à leurs financeurs. Normalement, un rapport de situation est envoyé à mi-parcours et un autre lorsque l'intervention est terminée. Dans le cas de ces inondations, seul un rapport final a été rédigé et envoyé en août 2011, soit quatre mois après la fin de l'intervention...*

Ces rapports, relativement standard dans de pareilles situations, permettent de rendre compte des actions conduites et surtout de dresser un bilan. Ils donnent avec précision le nombre de victimes, la quantité de matériel utilisée, la durée de l'intervention, les objectifs initialement fixés (nombre de personnes à soigner, à héberger, etc.) et décrivent quelques unes des actions qui ont permis de les atteindre (par exemple « distribuer des kits de survie à 1 000 personnes »). Le rapport final indique également le coût global de l'intervention. Par ailleurs, il est possible de retracer un déroulement, très général, de la crise et de sa gestion, car les humanitaires utilisent généralement une « main courante » assez bien renseignée. Il est donc possible de savoir par exemple à quelle date telle organisation est arrivée et quelles actions elle a menées. De ce fait, nous savons si la réponse à la crise est terminée ou non, combien de temps elle a duré, le nombre de personnes secourues, combien elle a coûté et nous avons une idée de son déroulement.

Cependant, de nombreuses questions restent en suspens, comme par exemple :

- Toute l'aide (matériel, nourriture, etc.) a-t-elle été utilisée ?
- Correspondait-elle bien aux besoins (vêtements adaptés à la saison, etc.) ?
- Les actions mises en œuvre ont-elles été efficaces ? Suffisamment réactives ? Pourquoi ?
- N'y a-t-il pas eu des articles défectueux, notamment avec les kits de construction qui contiennent des outils permettant d'aider les victimes à réparer leur maison ?
- Pourquoi y a-t-il eu différents problèmes et pourquoi n'a-t-on pas pu les anticiper ?
- Les kits ont-ils été distribués en bon état aux bénéficiaires ? Sinon, quel a été le taux de marchandise abîmée ? Pourquoi ?

Ces réponses sont indispensables pour construire un retour d'expérience, un bilan exploitable et ne pas refaire les mêmes erreurs lors d'une prochaine crise. Mais surtout, le fait de disposer de réponses à ces questions en « temps réel » aurait sans doute permis de guider les décideurs dans

leurs décisions et leurs actions pendant leur intervention et, potentiellement, d'améliorer la réponse faite lors de ces inondations. Revenons un instant à notre exemple.

*Dans le rapport final dressé par l'une des organisations intervenues sur ces inondations, on pouvait lire qu'une grande quantité de nourriture avait été perdue du fait d'un mode de transport (camion) non adapté à la situation du terrain.*

Si les décideurs avaient eu la possibilité de suivre en « temps réel » un indicateur mesurant le taux de marchandise abîmée, ils auraient sans doute pu constater que le mode de transport utilisé n'était pas adapté et le changer. Une quantité probablement beaucoup plus importante de denrées aurait alors pu parvenir à destination et probablement limiter l'impact négatif de la crise.

A l'aune de cet exemple, mais également de nos différentes consultations auprès d'experts de terrain, nous proposons une synthèse des principales forces et faiblesses des processus de réponse à une crise existant aujourd'hui (Tableau 1).

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Rapport écrit</u>, à disposition des différents partenaires.</li> <li>- <u>Main courante</u> disponible.</li> <li>- <u>Chiffres clés</u> intéressant le public (nombre de victimes, nombre de personnes aidées, coût, etc.) connus.</li> <li>- Crise résolue.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport utile uniquement pour faire un bilan, <u>très tardif</u> et <u>pas assez complet</u> pour être utilisé en retour d'expérience.</li> <li>- Acteurs qui ont une <u>vision très partielle</u> de la situation.</li> <li>- Le <u>changement régulier d'acteur</u>, et <u>l'absence d'activités à réaliser connues</u> de tous empêche d'avoir une continuité dans la réponse.</li> <li>- Les décideurs n'ont <u>aucune donnée</u> sur lesquelles s'appuyer pour prendre leur décision, le <u>pilotage est donc fondé uniquement sur leur expérience</u>.</li> <li>- <u>Difficulté de détection des problèmes</u> pendant l'intervention et méconnaissance des causes de ces problèmes, même après la fin de l'intervention.</li> <li>- Crise résolue mais la réponse a-t-elle été performante ?</li> </ul>

**Tableau 1 : bilan de la gestion de la crise**

Ces faiblesses (Tableau 1) ne sont pas spécifiques à cet exemple et constituent des problèmes récurrents dans toutes les situations de réponse à une crise. Elles mettent toutefois en évidence le manque d'un système capable d'aider les acteurs à prendre des décisions, à tout moment, concernant la gestion de la crise en se basant sur des données précises et fiables recueillies pendant l'intervention. Le dernier point met en exergue le problème de l'évaluation de performance pour préciser la qualité de la réponse à la crise. Cependant, nous n'aborderons pas la notion d'évaluation de performance dans ce chapitre, mais lui consacrerons un chapitre dédié,

tant cette notion est centrale pour nos travaux (chapitre II). Avant cela, il convient de s'intéresser à l'objet que l'on doit évaluer, c'est-à-dire la « crise » et la « gestion de crise ».

## 2.2. Description du contexte de la réponse à une crise

La partie précédente a permis d'illustrer ce que peut être une crise au travers d'une réponse conduite par des organisations humanitaires. Afin d'avoir une compréhension plus précise de ces éléments, la Figure 2 permet de visualiser où se situe la phase de réponse dans la temporalité d'une situation de crise :



Figure 2 : schéma de contexte représentant une situation de crise

En première approche, il est possible de décrire une situation de crise au travers de trois temps forts : « avant », « pendant » et « après ».

Avant la survenue de la crise, le système (organisation, entreprise, population, etc.) est dans son état nominal et ne présente aucune perturbation. Dans notre exemple, c'est l'état du Mozambique avant les inondations. Lorsqu'une crise survient, c'est-à-dire la concomitance d'un événement déclencheur (par exemple, comme signalé sur la Figure 2, une forte secousse sismique) dans une zone vulnérable (par exemple une zone ayant une forte densité de population), le système quitte l'état nominal pour passer à un état de crise.

Le système entre alors dans la phase *pendant la crise*. Cette phase comporte (1) les activités d'urgence mises en place grâce au processus de réponse dans la *zone atteinte directement* (Figure 2) où l'on trouve par exemple les blessés et (2) les activités de continuité à mettre en place dans la *zone en mode dégradé*, qui représente la partie du système qui reste en état de fonctionner (par exemple, des personnes ni blessées ni sans abri, mais qui n'ont plus accès aux commerces pour se réapprovisionner). Le but est de ramener le système à un état proche de l'état nominal dans les meilleures conditions et surtout le plus rapidement possible.

Dans le cadre de notre étude, nous nous concentrons sur la réponse à fournir pour la *zone atteinte directement*, c'est-à-dire celle qui nécessite la mise en place d'une réponse urgente. C'est ce processus de réponse et en particulier son pilotage qui fait l'objet de notre étude. En effet, nous faisons le pari que pour que la réponse soit performante, ce processus doit être suivi, évalué et amélioré, en bref mis sous contrôle, pour que la *zone atteinte directement* quitte plus rapidement et plus efficacement qu'aujourd'hui cette situation d'urgence.

Une première approche du cycle général d'une crise ayant été abordée, la partie 3 de ce chapitre précise ce que nous entendons par crise, décrit les différents types de crise qui peuvent être rencontrés et explique plus précisément en quoi consiste la gestion d'une crise.

### **3. Crise, désastre et leur gestion**

Le terme *crise* vient du Grec ancien *krisis* qui signifiait interprétation, choix ou décision. Dans le domaine médical, ce terme est employé pour désigner un changement soudain dans l'état du malade [Dautun, 2007]. A partir du XIX<sup>ème</sup> siècle, « la notion de crise s'est répandue dans tous les domaines. Mais cette notion, en se généralisant, s'est comme vidée de l'intérieur » [Morin, 1976]. Par la suite, de nombreuses utilisations et définitions du mot crise ont été développées. Gilbert [2000] indique même que « trop utilisée, la notion de crise tend à perdre tout son sens ».

Ainsi, cette partie apporte un ensemble de définitions de la crise et en retrace les principales caractéristiques, afin de les positionner et de montrer qu'il existe une terminologie spécifique visant à bien identifier les crises. Ensuite, les différents types de crises sont présentés. Pour finir, nous abordons la gestion de crise.

#### **3.1. Crise et désastre : nuances de vocabulaire**

En anglais, deux mots sont utilisés pour *crise* : « crisis » et « disaster », les deux sont généralement traduits en français par « crise ». La différence de sens, selon les anglophones, est la suivante : « généralement, une crise est considérée comme due à l'homme et un désastre comme un phénomène naturel » [Mukhopadhyay, 2005]. En français, le mot « crise » est le plus souvent utilisé dans la littérature quel que soit le type de crise, le mot *désastre* est très peu employé. Le terme *catastrophe* est utilisé, mais pas toujours avec la même signification. Cela crée une certaine confusion. Des auteurs considèrent que la crise peut être le résultat d'une catastrophe, c'est-à-dire que ces deux mots ne sont pas synonymes, tandis que d'autres les utilisent comme synonymes. Dans ce document, pour simplifier la lecture, nous n'utiliserons que le mot *crise*, quel que soit le type de crise.

#### **3.2. Qu'est-ce qu'une crise ?**

##### *3.2.1. Définition*

Le sens du mot crise a fortement évolué depuis son apparition et diffère d'un domaine à un autre. En effet, certains auteurs, par exemple [Rosenthal, 1989], parlent de crise pour montrer le caractère urgent d'une situation, compte tenu de la soudaineté de l'événement et de la rapidité de réponse dont il faut faire preuve, et d'autres simplement pour parler d'un changement. Ainsi, Turner et ensuite Forgues expliquent qu'il est difficile de donner une définition générale de la crise, car cela dépend du « domaine d'étude et du courant de pensée adopté » [Turner, 1978] et [Forgues, 1993]. Nous avons donc étudié la vision de plusieurs auteurs référents du sujet, afin d'extraire les principales caractéristiques d'une crise et d'en dégager une définition précise pour la suite de nos travaux.

Dans les années 1970, la crise est perçue comme « une situation qui menace les objectifs prioritaires des centres de décision, restreint le temps de prise de décision et dont l'occurrence surprend les responsables » [Hermann, 1972]. A partir de la fin des années 1980, la notion

d'incertitude apparaît dans les définitions proposées. Ainsi, il est expliqué qu'une « crise est une menace sérieuse affectant les structures de base ou les valeurs et normes fondamentales d'un système social, qui, en situation de forte pression et haute incertitude, nécessite la prise de décisions cruciales. » [Rosenthal, 1989]. Une crise peut aussi être définie par un « phénomène complexe dynamique, qui constitue une menace pour la survie d'une organisation et de ses membres, qui laisse peu de temps de réaction, et qui entraîne un ajustement du système » [Jacques et Gatot, 1997]. Cette définition, comme les précédentes, met en avant la nécessité de prendre des décisions dans l'urgence. Cependant, elle apporte un élément nouveau : l'aspect dynamique de la crise. Une situation de crise est rarement figée. Elle va évoluer tout au long de la phase de réponse, ce qui rend sa gestion d'autant plus difficile.

Ces définitions sont plutôt applicables à des crises qui menacent la survie d'une l'entreprise, or les crises peuvent également menacer la vie de personnes. C'est le cas des crises résultant d'une catastrophe naturelle par exemple, ou des crises humanitaires de manière plus large. Les définitions suivantes couvrent cette acception.

Une crise humanitaire est « toute situation où il y a une menace exceptionnelle et de grande ampleur pour la vie, la santé ou la subsistance de base des individus et d'une communauté » [Bastable, 2002]. Van Wassenhove [2006] précise ces notions de menace et d'ampleur en décrivant la crise comme étant une « évolution défavorable d'une calamité se situant à l'intersection de deux forces :

- la vulnérabilité (par exemple, une forte densité de population),
- un événement déclencheur (distinct des conditions qui créent la vulnérabilité), par exemple un séisme.

Ainsi, nous pouvons définir la crise comme un phénomène grave, créé par un événement déclencheur, qui plonge le système de départ dans une situation instable, d'urgence et d'incertitude.

A ceci s'ajoute une liste de caractéristiques, abordées déjà dans différentes définitions de la littérature et reprises dans le Tableau 2.

<b>Auteurs</b>	<b>Points clés des définitions</b>	<b>A retenir</b>
Hermann (1972)	Menace sur les objectifs Temps de décision court	Gravité Effet de surprise, urgence
Rosenthal (1989)	Grande incertitude Décision importante	Incertain
Jacques et Gatot (1997)	Temps de réaction court Provoque ajustement du système	Dynamique
Van Wassenhove (2006)	Vulnérabilité Evènement déclencheur	Elément générateur de la crise et dynamique de la crise

**Tableau 2 : récapitulatif des caractéristiques relevées dans les définitions**

On peut donc dire que les principales caractéristiques de la crise sont :

- incertitude : le système se retrouve dans une configuration inhabituelle et incertaine,
- dynamique : la crise évolue dans le temps, cette instabilité complique la mise en place d'actions de réponse,
- urgence : le temps de réaction est court. Lagadec explique par exemple que « la question du temps est une dimension clé de la crise, car tout retard conduit à des aggravations insupportables, ce qui exacerbe les difficultés immédiates. » [Lagadec, 1991]. L'effet de surprise est un facteur aggravant de ce phénomène. Ainsi, le moment de survenue de la crise n'est pas déterminé, même si l'existence du risque d'une crise était connue,
- gravité : la gravité s'exprime la plupart du temps en pertes financières, matérielles ou encore humaines et est fonction de la crise.

Intéressons-nous un instant aux deux caractéristiques les plus souvent citées, à savoir *l'urgence* et la *gravité*.

La notion de *crise* est employée dans des cas industriels comme humanitaires. Dans chaque cas, l'urgence est de rigueur, même si les motivations premières de résolution de la crise varient. En effet, dans le premier cas il faut résoudre la crise au plus vite afin de limiter les pertes financières et/ou sauvegarder l'image de l'entreprise, alors que du point de vue humanitaire « le temps de réponse n'est pas une question d'argent mais la différence entre la vie et la mort » [Van Wassenhove, 2006]. Il peut sembler pourtant que la gravité de la situation dans chacun de ces cas est bien différente. On peut parler de « crise » industrielle, même lorsque personne n'est directement en danger et que les seuls risques sont médiatiques ou économiques. Les effets les plus néfastes peuvent alors être limités à des pertes financières ou à une dégradation de l'image de l'entreprise. Cela nous amène à considérer d'une part, la question de comment un événement peut mener à une crise et d'autre part, la question de l'existence d'une échelle de classification des crises pour déterminer leur ampleur et leur gravité.

Afin de mieux percevoir la façon dont la gravité peut être déterminée, le Tableau 3 expose un exemple d'échelle de gravité. L'auteur Farges, [2004] s'est servi de plusieurs critères pour réaliser son barème : les dégâts, l'influence et la participation des médias et des pouvoirs publics, la vision de la crise depuis l'extérieur et l'efficacité de la gestion de crise. Il détermine la gravité d'une crise en additionnant les scores obtenus par les critères. Cette échelle reste assez générale et peut donc être utilisée lors de différents types de crise, comme le montrent les exemples d'application de l'échelle, Tableau 4.

Echelle de gravité		
Critère 1	Nombre de blessés ou morts	1 à 50 = 1 50 à 100 = 2 100 à 200 = 3 200 à 400 = 4 400 à 500 = 5 500 à 600 = 6 600 à 700 = 7 700 à 800 = 8 800 à 900 = 9 900 à 1 000 = 10 1 000 à 10 000 = 15 > 10 000 = 20
Critère 2	Effets de l'intervention des pouvoirs publics	Pas d'enquête administrative = 0 Simple démarche d'enquête = 2 Saisie, séquestre = 3 Retrait administratif du produit = 4 Arrêt d'activité = 5
Critère 3	Effets des médias	Simple annonce = 1 Annonce répétée = 2 Reportage = 3 Débats publics = 4 A la une = 5
Critère 4	Importance des dommages matériels	Biens de l'entreprise = 1 Biens de tiers = 5
Critère 5	Atteinte de l'image et de la notoriété de l'entreprise	Atteinte faible et temporaire = 2 Atteinte forte et temporaire = 4 Atteinte faible et durable = 5 Atteinte forte et durable = 6
Critère 6	Procédures pénales	Pas de procédure = 0 Procédure pénale = 5
Critère 7	Réaction de l'opinion publique (en émotion, en étendue)	Emotion faible limitée = 2 Emotion forte limitée = 4 Emotion faible étendue = 6 Emotion forte étendue = 8 Emotion forte généralisée = 10
Critère 8	Efficacité de la gestion de crise de l'entreprise	Présence d'une cellule de crise = 0 Absence de cellule de crise = 10
Critère 9	Conséquences sociales pour l'entreprise	Aucune = 0 Chômage technique = 2 Licenciement = 4 Fermeture = 6
Indice de gravité le plus élevé		72

Tableau 3 : échelle de gravité d'une crise [Farges, 2004]

Critères	AZF (septembre 2001)	COCA COLA (juin 1999)
1	30 morts + 8 333 blessés = 8 363 victimes = <b>10</b>	Pas de victime = <b>0</b>
2	Arrêt d'activité = <b>5</b>	Arrêt production d'une usine = <b>5</b>
3	A la une = <b>5</b>	Reportage = <b>3</b>
4	Biens des tiers = <b>5</b>	Pas de dommages = <b>0</b>
5	Forte et durable = <b>6</b>	Atteinte forte et temporaire = <b>4</b>
6	Procédures pénales = <b>5</b>	Pas de procédure = <b>0</b>
7	Emotion forte généralisée = <b>10</b>	Emotion forte étendue = <b>8</b>
8	Absence de cellule = <b>10</b>	Absence de cellule = <b>10</b>
9	Fermeture = <b>6</b>	Chômage technique = <b>2</b>
<b>Note</b>	<b>62/72</b>	<b>32/72</b>

**Tableau 4 : exemples d'application de l'échelle**

A titre de rappel, ces deux crises ont porté sur les éléments suivants :

- crise « AZF » : le 21 septembre 2001, une explosion (environ 300 tonnes de nitrate d'ammonium) a lieu à l'usine de fabrication d'engrais AZF. La détonation a été entendue à plus de 80 kilomètres de Toulouse. Cette crise a provoqué la mort de trente personnes et blessé, psychologiquement ou physiquement des milliers d'autres. Les dégâts causés ont été considérables. L'usine a été détruite et les bâtiments du quartier ont été très endommagés.
- Crise « Coca-Cola » [C.E., 1999] : le 10 mai 2009, en Belgique, des adolescents ressentent des troubles (nausées, vertiges) après avoir bu du Coca-cola. Début juin, d'autres adolescents sont contaminés, dont certains en France. La notoriété de Coca-cola et le nombre de contaminations provoquent un emballement médiatique (en France, 52 articles sont rédigés dans la presse nationale et régionale en moins d'un mois). Différentes hypothèses sont avancées concernant ces deux contaminations distinctes : celle en Belgique serait due au gaz carbonique contenu dans les boissons et celle en France serait due à un produit répandu sur les palettes de stockage. Il se crée ensuite une psychose collective. Le 11 juin, les bouteilles de Coca-cola et de Fanta sont retirées de la vente en France. Coca-cola subit alors une forte baisse des ventes, perd 60 millions de dollars et doit fermer une usine. Le 25 juin, la production reprend normalement car les derniers tests sanitaires réalisés montrent une absence de contamination. Il n'y a eu aucun mort. Cette crise était, au départ, peu grave, mais a pris de l'ampleur (gravité de 32/72) après une mauvaise gestion de la communication de crise et à un emballement médiatique qui ont donné lieu à une psychose, puis à une atteinte de l'image de marque du groupe.

### 3.2.2. Environnement d'une crise

Cette partie a pour but de positionner la crise par rapport à d'autres notions (incident, accident, ...) plus ou moins proches et couramment rencontrées. Il s'agit de comprendre comment elle s'en différencie et d'expliquer le processus d'apparition d'une crise.

- a. Crise et autres événements perturbateurs

Dautun [2007] explique que lorsqu'un système est perturbé par un événement déclencheur, on aboutit à un incident, un accident, une crise conventionnelle ou une crise de grande ampleur. Incident et accident sont souvent abordés dans la littérature, mais pas toujours utilisés dans le même sens. Nous avons choisi de retenir les définitions utilisées par Dautun :

- un incident : « est communément utilisé dans l'industrie pour définir des événements non souhaités n'ayant qu'un impact matériel faible ou ayant failli engendrer un accident » [Perilhon, 2002],
- un accident : est un « événement connu, répertorié, aisément isolable, dimensionné à l'intérieur d'hypothèses conventionnelles » [Lagadec, 2000].

La Figure 3 permet de mieux positionner ces éléments les uns par rapport aux autres, selon trois critères : la vulnérabilité du territoire, le potentiel de danger et conséquences et l'organisation et les facteurs aggravants.

En ce qui concerne les deux types de crise annoncés par Dautun [2007], le terme « crise de grande ampleur » est souvent utilisé dans la littérature, en revanche « crise conventionnelle » est souvent simplement appelée « crise ». Pour mieux comprendre la différence entre les deux, nous pouvons reprendre la description (Figure 3) donnée par Dautun [2007] :

- « crise conventionnelle » est utilisé pour indiquer une situation de vulnérabilité **OU** un potentiel de danger élevé et **beaucoup** de facteurs aggravants,
- « crise de grande ampleur » est utilisé lorsque la situation présente une vulnérabilité **ET** un potentiel de danger élevés avec **des** facteurs aggravants ou non.

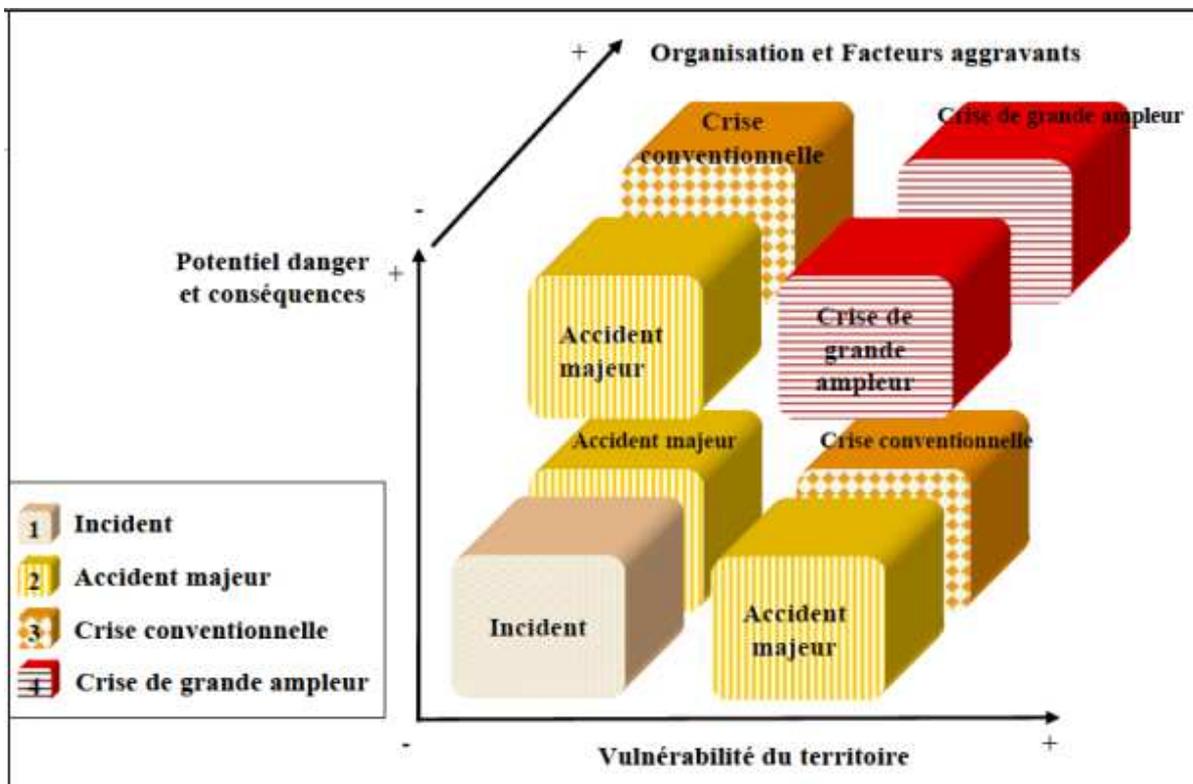


Figure 3 : « les quatre comportements du système global de crise » [Dautun, 2007]

b. Identification d'une crise :

La description donnée par Dautun [2007] (Figure 3) reste qualitative. Pour différencier l'incident, l'accident et la crise et ainsi déterminer le type d'événement dont il s'agit en fonction des dommages créés, il est possible d'utiliser une échelle de typologie d'événements comme celle présentée en Tableau 5, qui regroupe les événements en six classes. La classe 0 correspond à un événement ne provoquant pas de dommages humains et la classe 5 correspond à une catastrophe majeure, c'est-à-dire ayant de très importants dommages humains.

Classe		Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts ou plus	3 000 M€ ou plus

**Tableau 5 : échelle de typologie d'événement [MISE, 2002]**

Notons ici une évolution de vocabulaire (entre ce qui est écrit en Tableau 5 et en Figure 3) : le mot « catastrophe » remplace le mot « crise », tout en conservant la même signification.

La différence entre une situation d'urgence et une situation de crise est abordée par Lagadec [1991]. Il explique que des procédures types sont utilisées pour répondre aux situations d'urgence, de type incident ou accident, ce qui n'est pas le cas pour les crises : il n'existe pas toujours de procédures. De plus, il considère que l'urgence est une « brèche simple dans un système stable », c'est-à-dire que l'on peut considérer que le système ne quitte pas son régime nominal, ce qui n'est pas le cas pour une crise (cf. partie 2 de ce chapitre).

Pour aider à reconnaître si un événement perturbateur peut vraiment conduire à une crise, il est possible de s'appuyer sur la démarche élaborée par Reilly [1993], Figure 4.

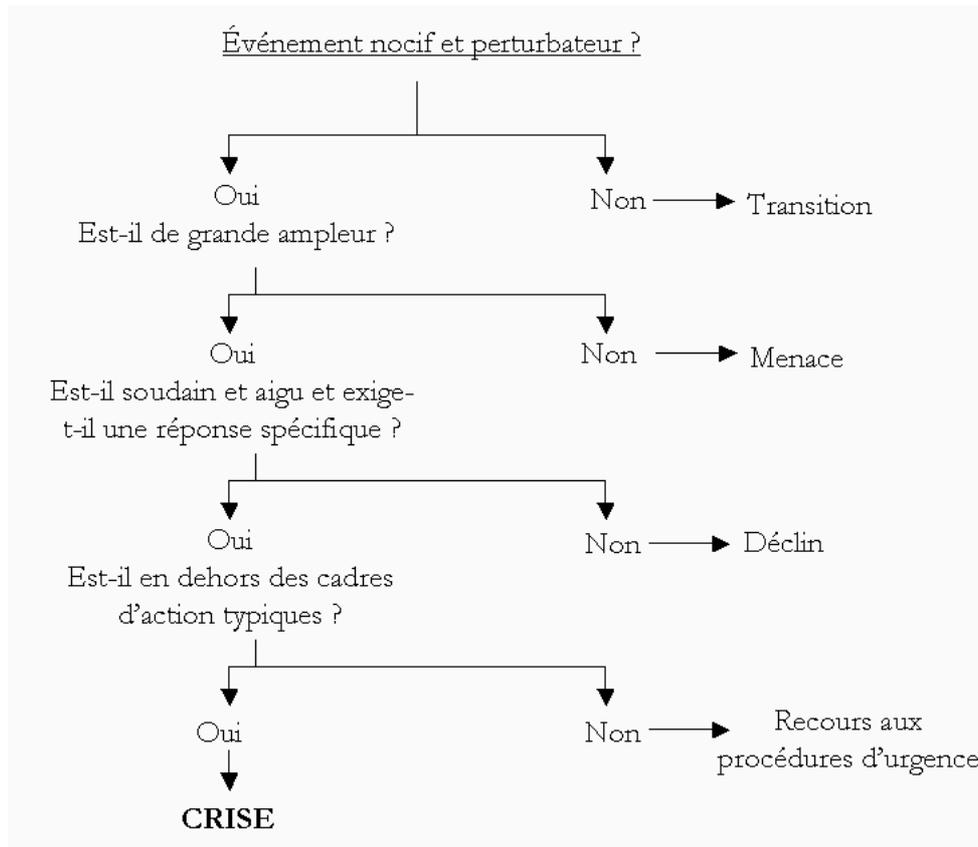


Figure 4 : « démarche heuristique pour définir une crise » [Reilly, 1993]

Dans certains cas, l'identification de la crise est évidente et cette démarche n'est donc pas indispensable. En revanche, en cas de doute il semble intéressant de la suivre. Denis considère que cette action est importante car « définir correctement l'événement auquel il faut faire face est le premier moment du management d'une crise » [Denis, 1993]

L'existence d'une procédure à suivre ne garantit pas sa bonne exécution. Ainsi, dans un cas comme dans l'autre (i.e. crise ou situation d'urgence), il est nécessaire d'établir un suivi des différentes procédures pour savoir si elles sont correctement réalisées. Les situations d'urgences répondant à un ensemble de procédures présentent l'avantage de faciliter la mise en place de ce suivi. De plus, la démarche de définition d'une crise de Reilly en Figure 4 n'inclut pas de logique dynamique. Pour prendre en compte les évolutions possibles d'une crise, elle doit être réitérée et peut amener à des différences de classement.

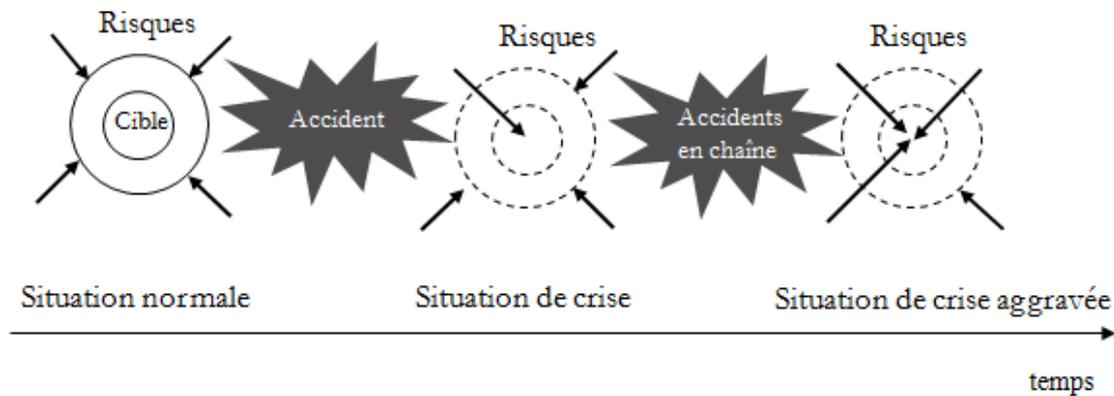
Rappelons que nous utilisons « urgence » pour parler d'urgence en situation de crise : c'est la première étape de la crise durant laquelle la gestion de crise se met en place. Lagadec parle d'urgence en dehors des situations de crise, ce sont des perturbations dans le système nominal.

Dans notre cas, il existe deux états distincts du système (« nominal » et « en crise »), donc ce n'est pas juste une situation d'urgence, mais bel et bien une crise (Figure 4). Il apparaît important de distinguer urgence en situation nominale et urgence en situation de crise. Une fois que l'on a défini que l'on était en présence d'une crise, il existe encore deux possibilités lors de la phase

d'urgence (non représentées sur la Figure 4) : soit ce type de crise a déjà été traité et il « suffit » de mettre en place les procédures prédéfinies, soit c'est une nouvelle crise et il faut en créer.

c. La survenue d'une crise

Après avoir défini la crise dans son environnement, nous allons voir comment apparaît une crise (Figure 5).



**Figure 5 : évolution d'une situation à risque [Le Ray, 2006]**

Selon [Le Ray, 2006] la crise est la conséquence d'un accident et la « crise aggravée » la conséquence de l'enchaînement de plusieurs accidents. D'autres auteurs abordent cette idée de dérive qui précède la crise. Cette dérive résulte de l'absence de prise en compte d'incidents ou d'accidents, ou alors de la mise en place trop tardive d'actions correctives. Cela conduit peu à peu à une crise. Lagadec parle « d'effet boule de neige » pour qualifier ce phénomène. [Lagadec, 1991]

Cette vision n'est pas vraiment applicable aux crises dues aux catastrophes naturelles, qui sont la plupart du temps brutales et difficilement prévisibles.

Concernant la formation d'une crise, nous retiendrons qu'une crise est la conséquence d'un événement déclencheur ou d'une suite d'événements qui peuvent être une catastrophe naturelle, des défaillances (organisationnelle ou technique) ou encore une malveillance.

*3.2.3. Typologie des crises*

Après avoir proposé une définition d'une crise, envisagé ses évolutions possibles, cette sous-partie aborde les éléments intrinsèques d'une crise dans le but d'en définir une typologie.

La littérature répertorie différents types de crises qui peuvent toucher une organisation. Ces types de crises sont classés de plusieurs façons selon les auteurs (Tableau 6). Nous avons relevé dans la littérature différents classements : nature, élément générateur, vitesse d'apparition, intensité, lieu, dynamique (Tableau 6).

Critère de tri	Type de crises	Source
<b>Nature</b>	Organisationnelle ou technique / Economique / Humaine / Sociale / naturelle	[Kovoor-Misra, 1995] et [Lagadec, 1991]
	Biologique / Météorologique / Désastre complexe / Climatologique / Géophysique / Hydrologique / Technologique	[Vos <i>et al.</i> , 2010]
<b>Événement générateur</b>	Naturelle / due à l'homme (intentionnelle ou accidentelle)	[Van Wassenhove, 2006]
<b>Vitesse d'apparition</b>	Brusque / Latente / Rumeur ( <i>pour crise humaine</i> )	[Van Wassenhove, 2006]
	“Rapid onset disaster” / “Slow onset disaster”	[Sundar et Sezhiyan, 2007]
<b>Intensité</b>	Classique (petite échelle) / Majeure	[Lagadec, 1991]
<b>Lieu</b>	Interne / Externe	[Lagadec, 1991]
<b>Dynamique</b>	Abrupte / Cumulative	[Hwang et Lichtenthal, 2000] [Dautun, 2007]

**Tableau 6 : présentation de quelques classifications utilisées par les auteurs**

Afin de positionner les crises parmi tous les critères possibles, nous en avons recensé une partie dans le Tableau 6. Certains auteurs classent les crises suivant un seul critère et d'autres font un tri multicritères.

Ainsi, Mitroff et Pearson [1993] font un classement en fonction de l'origine et du degré de sévérité de la crise. Ils obtiennent quatre familles de crise :

- crises externes d'information,
- crises d'origines technico-économiques,
- crises économiques externes,
- crises psychologiques.

[Gundel, 2005] propose un classement selon deux critères, moins fréquemment utilisés : la prédictibilité de la crise et les possibilités d'influence de la part de l'organisation. Il obtient quatre types de crises :

- conventionnelle : prédictible et degré d'influence élevé,
- inattendue : rare, non prédictible et peu d'influence,
- insurmontable : prédictible mais pas d'influence,
- fondamentale : non prévisible, pas d'influence, rare.

Parmi les critères de tri possibles, deux ont particulièrement attiré notre attention : événement générateur et nature, car ils constituent un classement souvent utilisé, notamment par les organisations humanitaires. Pour ce qui est de l'événement générateur, d'après le Tableau 6, deux grandes catégories existent : les crises naturelles et celles dues à l'homme.

a. Crises naturelles

Les crises naturelles peuvent se détailler de la façon suivante [Vos *et al.*, 2010] :

- biologique : épidémies,
- climatologique : feu de forêt, températures extrêmes, sécheresse, inondation,
- géophysique : tremblement de terre, tsunami, glissement de terrain, avalanche, éruption volcanique,
- hydrologique : inondation, avalanche, glissement de terrain,
- météorologique : tempête,
- désastre complexe : famine...

b. Crises dues à l'homme

La Croix Rouge, par exemple, établie une liste des différentes crises techniques et humaines qui peuvent se produire [Site 2, 2009]:

- techniques : accident faisant suite au transport de matières dangereuses, explosions, explosion chimique, explosion nucléaire, explosion de mine, pollution, pollution chimique, pluie acide, pollution atmosphérique,
- humaines : violences, conflits, déplacement de population, problèmes économiques.

Parmi les crises *dues à l'homme* se trouvent également les crises : technologiques (industrielle ou due au transport), politiques, juridiques, éthiques, économiques, financières.

#### 3.2.4. Phases d'une crise

Les phases d'une crise dépendent en grande partie du type de crise, cependant, dans la littérature, des propositions de phasage général sont faites. Ainsi, certains parlent de :

- phase amont : c'est avant que l'événement ait lieu,
- phase aiguë : l'événement redouté a lieu dans cette phase,
- phase chronique : le pic de la crise est passé,
- queue de crise : la crise est résolue en apparence, mais elle sera de nouveau régulièrement abordée, « une fois entrés en crise, on n'en sort jamais » [Vos *et al.*, 2010].

Ici, l'auteur n'envisage pas vraiment de retour à la normale, c'est-à-dire qu'il pense qu'une organisation ne se remet jamais vraiment d'une crise. Il fait allusion en particulier au rôle que jouent les médias en reparlant régulièrement des crises passées.

[Devlin, 2006] fait un découpage en trois phases :

- la pré-crise : une situation critique apparaît et l'organisation est dépassée,
- la phase extrême : la situation critique n'a pas été contrôlée dans la phase précédente et elle commence à être visible à l'extérieur,
- la post-crise : la crise est maîtrisée, la réparation commence (réputation ou pertes).

Le Ray, [2006] dresse la « chronologie d'une crise » et fait un découpage plus précis. Plutôt que d'y associer les actions à conduire, il fait ressortir l'intensité de la crise au moment des différentes phases.

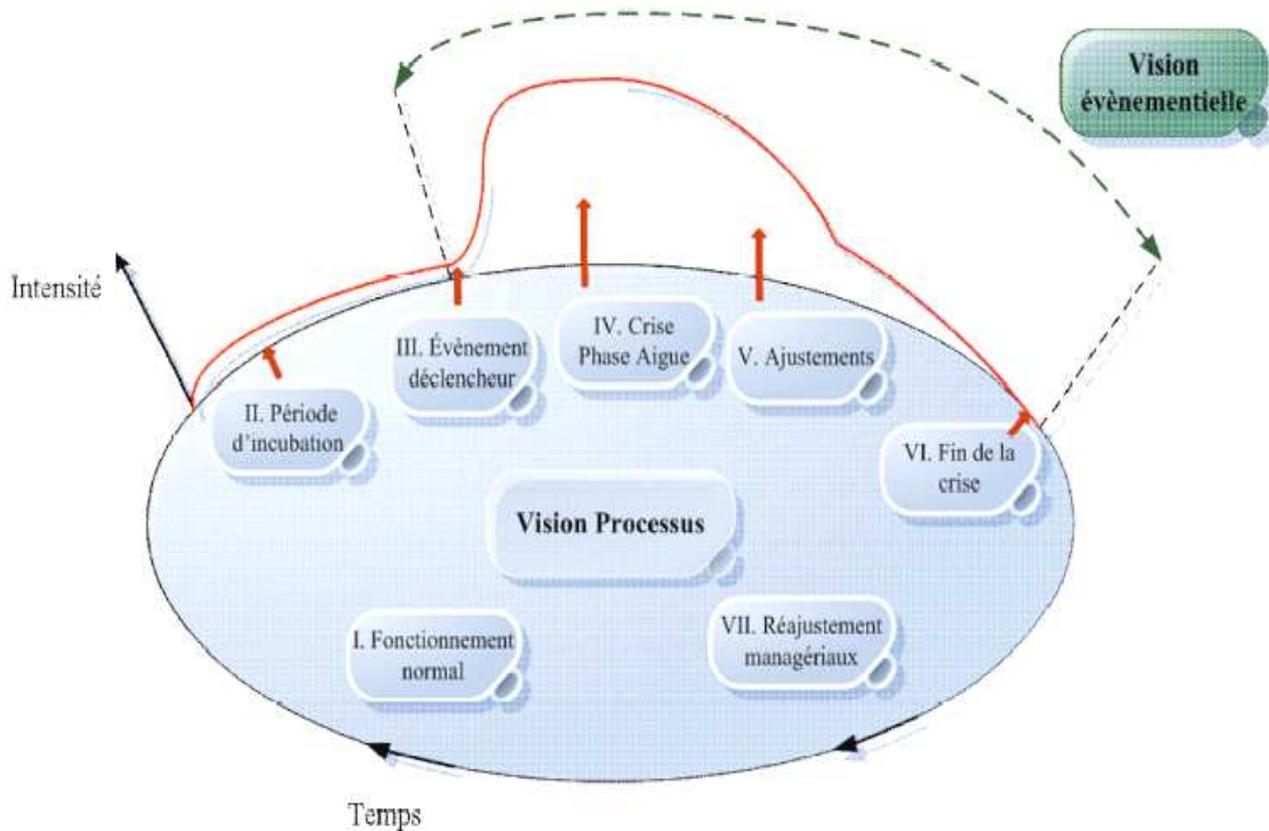


Figure 6 : les deux approches de la crise : événement et processus [Dautun, 2007]

Ce phasage est intéressant, car [Dautun, 2007] associe les différentes phases à l'intensité de la crise au moment de ces phases. De plus, sur ce schéma apparaît l'événement déclencheur de la crise.

En résumé (Figure 7), les phases d'une crise diffèrent d'un auteur à l'autre selon leur point de vue, mais contiennent une grande part de similarités. Tous les auteurs décrivent une phase ascendante, plus ou moins longue selon le type de crise, elle est très courte par exemple pour des crises brutales. Ensuite, la crise atteint un pic qui représente son intensité maximale avec parfois une stabilisation. Pour finir, il y a une phase descendante, plus ou moins rapide en fonction du type de crise et de l'efficacité de la gestion de crise mise en place. Dans tous les cas apparaissent les notions d'avant crise et d'après crise vues sur la Figure 2 au début de ce chapitre.

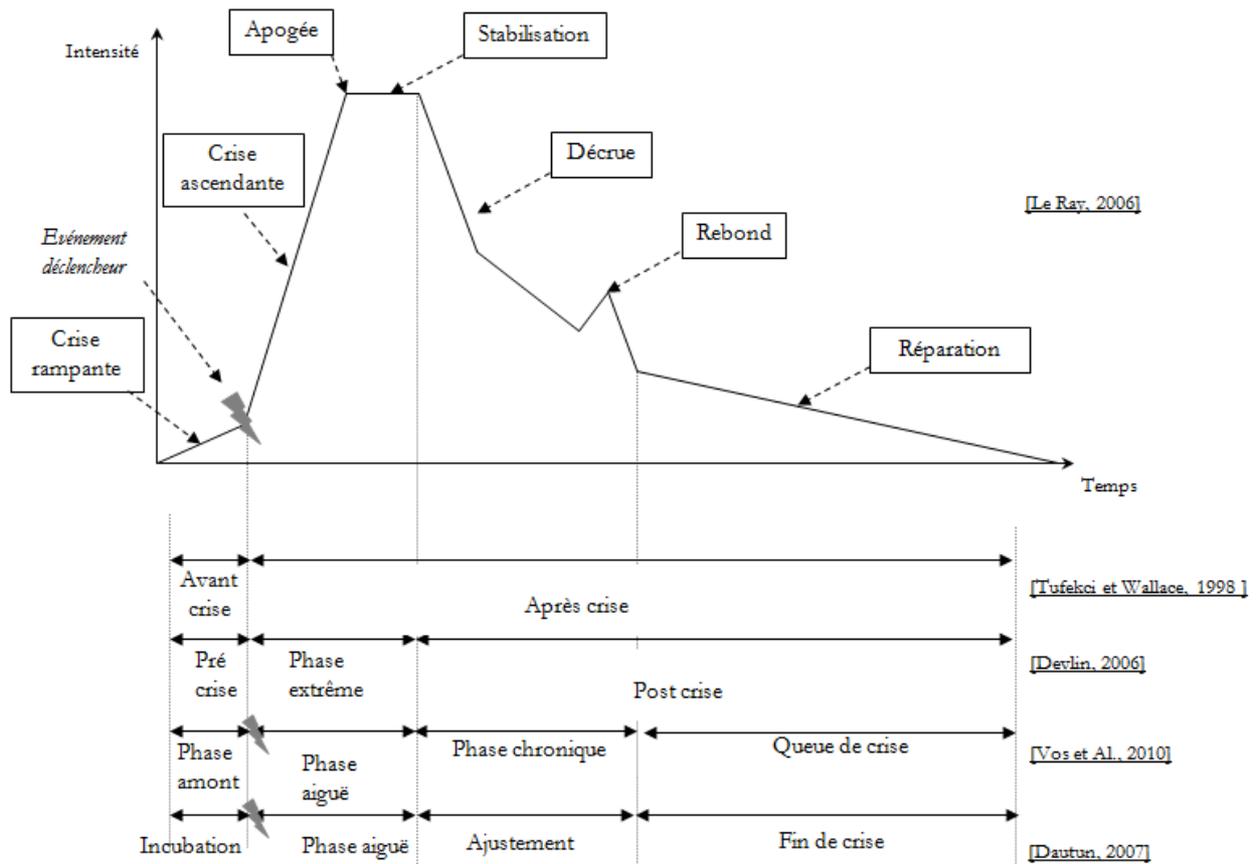


Figure 7: schéma récapitulatif montrant les phases d'une crise

Un système d'aide à la gestion de crise doit être pensé avant la survenue de l'événement déclencheur, puis mis en place juste après, pendant la phase extrême ou aiguë, selon les auteurs, pour pouvoir être utilisé dès le début de la stabilisation et jusqu'à la fin de la crise.

### 3.3. Gestion de crise

Le terme « gestion de crise » est apparu au début du XX<sup>ème</sup> siècle. « On trouve le terme, de façon éparse, dans de rares papiers à partir de 1925 » [Heiderich, 2008], mais il n'est vraiment utilisé qu'à partir des années 1960. Sont regroupées sous ce terme toutes les actions qui visent à résoudre les crises et réduire les impacts.

#### 3.3.1. Différentes phases de gestion d'une crise

Lors d'une crise, une organisation passe par plusieurs phases, chacune de ces phases possède ses propres actions pour sa résolution. Certains auteurs parlent juste de phases d'*avant crise* et d'*après crise*, comme par exemple [Tufekci et Wallace, 1998]. Ou encore [Ahmad, 2004], qui précise que l'*avant crise* est utilisée pour de la prévention et de la préparation, la phase correspondant à la crise consiste à mettre en place une réponse immédiate avec une aide matérielle et psychologique. L'*après crise* consiste quant à elle en une aide à la reconstruction.

D'autres, comme [Sundar et Sezhiyan, 2007], n'envisagent que deux phases : une *phase de crise* puis une *phase de réponse*. Il existe également des découpages plus détaillés. Selon Fink, [1986], la gestion des crises se divise en quatre étapes :

- prodromale : c'est dans cette phase qu'apparaissent les signes avant-coureurs,
- aiguë : il y a les premiers dommages,
- chronique : le bilan est fait et les enquêtes sont menées,
- résolution : c'est le retour à la normale.

Le phasage le plus précis, et celui que l'on va retenir, est celui d'Alexander [2002] :

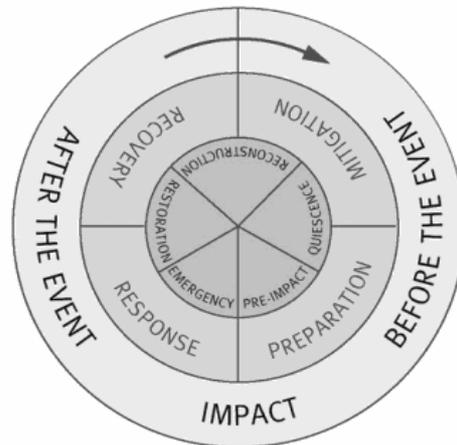


Figure 8 : le cycle de gestion de crise [Alexander, 2002]

Alexander [2002] a proposé un découpage en trois niveaux, illustré en Figure 8. Nous retrouvons sur ce schéma les phases *d'avant crise* et *d'après crise*, qui, comme nous l'avons vu, sont souvent reprises dans la littérature. Le deuxième niveau de précision du cycle de gestion des crises montre un découpage en quatre phases, que nous retiendrons.

- 1<sup>ère</sup> phase - prévention : cette phase est antérieure à la survenue d'une crise. Elle a pour objectifs de diminuer la probabilité d'apparition des risques liés à la crise et leurs conséquences s'ils surviennent. Si l'on prend le cas d'une catastrophe naturelle, il est possible, par exemple, de gérer les implantations dans les zones à risques ou encore améliorer la résistance des structures susceptibles d'être frappées par ce désastre [Rongier *et al.*, 2009].
- 2<sup>e</sup> phase - préparation : cette phase a lieu également avant une crise. Elle consiste notamment à établir de nouveaux processus de réponse adaptés aux futures crises. Par exemple, des exercices d'entraînements peuvent être réalisés ou encore les secours planifiés [Rongier *et al.*, 2009].
- 3<sup>e</sup> phase - réponse immédiate : elle regroupe toutes les actions à réaliser au plus vite après une crise, comme par exemple le déclenchement d'un plan d'opérations de secours ou l'évacuation des populations menacées. L'objectif principal à ce niveau est de mettre en place un ensemble d'actions qui agira sur le système en crise pour qu'il revienne au plus tôt à la normale. [Altay et Green, 2006] expliquent que la réponse consiste à l'utilisation de ressources et de procédures d'urgence pour préserver la vie, l'environnement et la structure sociale, politique et économique d'une communauté.
- 4<sup>e</sup> phase - rétablissement : cette étape a lieu une fois que la situation d'urgence a été prise en charge pour faire en sorte que le système perturbé retrouve son régime nominal. Les

équipes d'intervention peuvent, par exemple, remettre en état des infrastructures ou prodiguer des soins aux populations déplacées. [Rongier *et al.*, 2009].

Un troisième découpage, qui détaille le deuxième niveau, est proposé. Ainsi, nous voyons que la phase de *réponse* comporte une sous-phase d'*urgence* et le début de la sous-phase *restauration*. Notre étude concerne toute la phase de réponse et plus particulièrement la sous-phase d'urgence, dans laquelle se mettent en place les activités de gestion de crise et où l'essentiel de la plus grande partie de la crise est traitée.

### 3.3.2. La communication de crise

La notion de communication de crise est assez récente, les premières utilisations de ce terme remontent à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle et « le premier livre sur la communication de crise paru en France fut publié en 1997 » [Heiderich, 2008]. La communication de crise prend une place de plus en plus importante dans la gestion des crises, il y a une augmentation du nombre d'écrits sur ce sujet. Cette activité fait maintenant partie intégrante de la gestion de crise. En effet, une entreprise ou organisation connaissant une crise doit communiquer sur cette crise et sur la façon dont elle compte la gérer, avant que les médias ne le fassent. Quel que soit le type de crise, l'événement est rapidement ébruité par les médias. Cette médiatisation systématique peut être bénéfique en cas de crise humanitaire, par exemple, puisqu'elle permet de sensibiliser les gens et de récolter des dons. En revanche dans des cas de crise organisationnelle, cela ne sert parfois qu'à ternir l'image d'une entreprise et donc à aggraver sa situation.

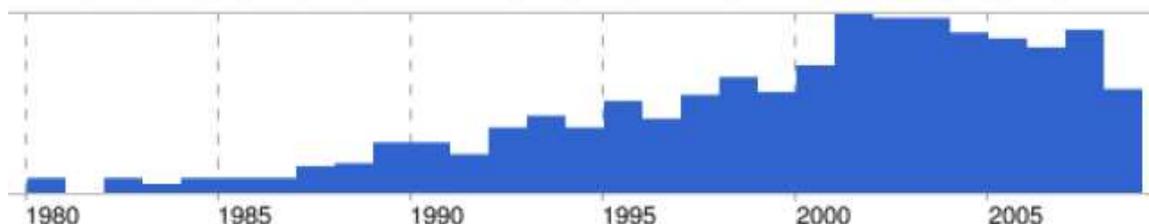


Figure 9 : évolution du nombre d'article sur la « crisis communication » [Heiderich, 2008]

### 3.3.3. Exemples de gestion de crise

#### a. Gestion d'une crise civile

En France, différents plans de secours sont prévus par la loi pour la gestion des crises civiles. Ils sont déclenchés lors de l'apparition d'une catastrophe naturelle ou technologique en fonction des besoins. Ainsi on recense deux types de plans de réponses aux crises en France :

- le plan ORSEC (organisation de la réponse de sécurité civile), qui est le plan qui permet de coordonner les secours. Il est mis en place pour faire face à l'insuffisance des moyens de secours. Il y a trois types de plans ORSEC : zonal, départemental et maritime. Le plan ORSEC maritime est divisé en quatre dispositions spécifiques : POLMAR mer (pollution maritime accidentelle), NUCMAR (accidents nucléaires maritimes), SAMAR (accidents d'aéronef en mer) et SECNAV (secours aux naufragés) [Ministère, 2006],

- les plans d'urgence : le plan blanc et le plan rouge sont les plus utilisés. Le plan blanc est activé pour pallier le problème d'engorgement aux urgences et le plan rouge est déclenché lorsqu'il faut prendre en charge un grand nombre de victimes.

Les principaux acteurs qui interviennent sur ces crises sont les acteurs du gouvernement (préfectures), les pompiers, les services médicaux d'urgence, les services de santé, la police, la gendarmerie et parfois l'armée.

b. Gestion d'une crise humanitaire

Des organisations locales, si elles sont déjà présentes et actives dans le pays de la crise, sont déployées dès la survenue de celle-ci. Les organisations internationales viennent ensuite en renfort des organisations locales. Aucun plan n'est véritablement prévu, chaque organisation a sa propre méthode d'intervention. Il y a un partage des rôles sur le terrain, qui est parfois difficile à gérer : chaque organisation possède des spécialités d'intervention (assistance médicale, logistique, communication, etc.). L'armée intervient assez souvent en renfort sur les crises d'envergure, pour la recherche de blessés dans les décombres après un tremblement de terre par exemple.

c. Crises civile et humanitaire : deux gestions différentes

Que l'on assiste à une crise civile ou humanitaire, la gestion est difficile de par la complexité de la situation (urgence, dynamique, incertitude et gravité, cf. partie 3.2.1). Cependant, certains éléments compliquent encore la gestion dans le cas d'une crise humanitaire. En effet, de nombreuses organisations d'aide évoluent simultanément sur le terrain et chacune a son propre mode de fonctionnement, ce qui rend presque impossible une bonne coordination des actions. De plus, la gestion des crises humanitaires est réalisée en partie grâce à des dons (financiers ou matériels). Cela ajoute une difficulté : les dons ne correspondent pas toujours aux besoins. Il faut prévoir des moyens de tri, de stockage et de transport, par exemple. Les problèmes de communication rencontrés sur une zone de crise sont accentués lors d'une crise humanitaire : il n'existe pas vraiment de cellule de centralisation des informations (à l'exception de quelques sites Internet de type <http://www.reliefweb.int>, qui collectent de façon chronologique les informations que les intervenants veulent bien lui fournir) et de prise de décision comme on peut en rencontrer lors d'une crise civile.

Pour conclure cette partie 3 sur la description des crises et de leur gestion, nous pouvons dire que la thématique des crises est d'actualité, quel que soit le type de crise. Par exemple, « ces dernières années il y a eu une augmentation du nombre et de la gravité des catastrophes naturelles. » [Balcik, 2008]. Nous avons vu qu'il est difficile de donner une définition générale de la crise, en revanche il est possible de mettre en lumière des caractéristiques communes à différents types de crises : incertitude, dynamique, urgence et gravité. Les différents types de crises qui peuvent se produire sont identifiés. Il existe des échelles pour aider cette identification.

Les recherches dans le domaine de la gestion des crises se sont intensifiées ces dernières années (hausse d'environ 30 % en dix ans, cf. statistiques détaillées dans le chapitre II). Des phases et des actions à mettre en place en cas de crise ont été définies, notamment en cas de crise civile, où des

plans de secours ont été créés, cependant, comme nous en avons eu un aperçu avec l'exemple des inondations au Mozambique, de nombreux points posent problème.

## **4. L'aide à la décision en situation de crise : des manques flagrants**

### **4.1. Quels sont les besoins en termes d'aide à la décision en situation de crise ?**

[Davidson, 2006], [Dautun, 2007] ou encore [Balcik, 2008] considèrent que les organisations (au sens large) doivent améliorer leurs réponses et leurs réactions face aux crises pour trois raisons principales :

- (i) **Accroissement du nombre de crises** : les crises en tout genre sont de plus en plus nombreuses. Les organisations doivent donc renforcer leurs pratiques, afin de parvenir à « améliorer », voire « optimiser » la gestion de ces crises. Il est en particulier indispensable de mieux tirer les enseignements des précédentes crises afin de capitaliser sur les résultats passés. Mais les organisations doivent aussi développer des moyens pratiques leur permettant de maîtriser les actions mises en œuvre pour résoudre une crise au-delà de la simple « expérience terrain ». *Une approche possible consiste à établir une vision objective, factuelle et à jour de la performance des actions réalisées.*
- (ii) **Conditions économiques de plus en plus tendues** : quel que soit le secteur d'activités, les conditions économiques sont de moins en moins favorables. Le monde de la gestion de crise ne fait pas exception. Les fonds pour financer les activités de réponse à une crise sont de plus en plus contraints. Dans le cas des crises humanitaires par exemple, l'aspect économique est capital. Les donateurs (gouvernements, particuliers) réclament des preuves de la bonne gestion de leurs dons, ce qui nécessite un suivi rigoureux et surtout continu de la réponse à la crise, afin de fournir des rapports et des justifications. *Dès lors, la réponse à une crise ne peut plus se cantonner à la mise en œuvre « à tout prix » d'actions plus ou moins efficaces. Il s'agit de savoir où l'on se situe pour être en mesure de faire « aussi bien », voire « mieux », mais avec « moins ».*
- (iii) **Médiatisation croissante des crises** : les crises sont de plus en plus médiatisées, les organisations mettent donc en jeu leur réputation à chaque intervention. Il faut donc que la réponse à une crise soit la plus performante possible. Les acteurs de la réponse doivent notamment définir des objectifs et se donner les moyens de les atteindre. *La capacité à mesurer l'impact produit par les activités de la réponse et à le comparer auxdits objectifs constitue alors une condition minimale de succès.*

Il est alors possible de faire émerger un ensemble de besoins fonctionnels pour un système d'aide à la décision en situation de crise. Ainsi, ledit système devra permettre :

- de suivre la performance des processus de réponse en quasi temps réel,
- d'associer la performance produite aux différentes activités mises en œuvre pour pouvoir agir concrètement sur le système de réponse,
- de disposer de visions consolidées des performances produites,
- d'adapter le système à tout type de crise,
- de véhiculer la traçabilité des informations et ainsi de supporter la capitalisation (bilan détaillé, retour d'expérience),
- de partager une vision qualifiée et quantifiée du déroulement des activités, de réponse entre les différents intervenants (y compris ceux qui ne se trouvent pas sur le lieu de la crise).

Si, de prime abord, ces besoins fonctionnels peuvent paraître assez standard dans le monde industriel et commercial, il en est tout autrement dans le cadre de la gestion d'une crise. C'est ce que nous allons expliciter dans la section suivante.

#### **4.2. Quelles sont les contraintes qui rendent la gestion en situation de crise si particulière ?**

Les principales particularités d'une situation de crise peuvent être résumées comme suit :

- (i) le manque de temps : c'est la contrainte principale des situations d'urgence. Les acteurs de la réponse travaillent dans l'urgence, ils ont donc peu de temps pour agir et surtout réagir. Ainsi, les temps de prise de décision, notamment, doivent être limités au maximum.
- (ii) Pas de continuité au niveau de la gestion : le « turn over » est souvent important dans les cas de gestion de crise. Ainsi, si l'expérience terrain est une composante incontournable en pareilles situations, la performance d'une réponse à une crise fluctue potentiellement beaucoup au cours du temps. En outre, le fait que chaque acteur ait sa propre façon de travailler complexifie beaucoup les actions de capitalisation et de coordination des activités.
- (iii) Multiplicité des « clients » : la plupart du temps, il y a deux types de clients. Les bénéficiaires de l'action de réponse à la crise peuvent être considérés comme des clients, au sens que ce sont eux qui bénéficient du service rendu (secours, extinction incendie, évacuation, etc.). Mais les financeurs des actions de réponse à une crise, qu'ils soient publics ou privés, peuvent également être considérés comme des clients, car ce sont eux qui paient (sans pour autant bénéficier du service produit, comme c'est le cas dans l'industrie classique).
- (iv) Aspect distribué des décisions : à l'ère de la mondialisation, il n'est pas rare de rencontrer des entreprises qui disposent de centres de décision géographiquement répartis sur différents sites. La particularité des situations de crise réside dans l'unicité des cas de figure (ressources différentes, environnement mouvant, etc.) et l'instabilité permanente qui y est associée. En conséquence, aucun acteur ne dispose d'une vision d'ensemble et nombreux sont ceux qui sont amenés à prendre des décisions à « l'aveugle ».
- (v) Nombre important d'acteurs hétérogènes sur le terrain : la collaboration est souvent insuffisante et la coordination est difficile [Kovacs et Spens, 2007]. Sur une même zone de crise, on peut trouver différents types d'acteurs comme des institutions publiques, des organisations non gouvernementales, des entreprises privées, etc. Tous ces acteurs n'ont évidemment pas le même fonctionnement. Sans parler de tous ces tiers qui se trouvent sur la zone impactée (familles de victimes, public venu en spectateur, média, etc.) et qui bien que n'intervenant pas directement dans la réponse, interagissent forcément avec elle.

Ces caractéristiques soulignent une complexité évidente qu'il conviendra de prendre en considération dans l'élaboration de notre proposition. En particulier, au-delà des besoins

fonctionnels énoncés plus haut, il sera nécessaire de garantir de bonnes propriétés en termes de flexibilité (chaque crise est unique), de rapidité d'utilisation (la contrainte temps est prégnante), de communication (les acteurs sont nombreux et leurs besoins différents).

Face à ces particularités et aux besoins identifiés dans ces deux dernières parties, nous nous rendons compte qu'un système spécifique d'aide à la prise de décision en situation de gestion de crise est devenu indispensable.

Notre problématique de recherche se positionne alors par rapport à ces besoins. Elle consiste à expliquer **comment on peut mesurer et évaluer la performance d'une réponse à une crise afin d'aider les acteurs de cette réponse à mieux prendre leurs décisions et par là, à mieux gérer la situation.** Quatre objectifs sont fixés afin de structurer nos recherches et parvenir à la résolution de cette problématique :

- (1) **La structuration du processus de réponse à une crise.** Dans les paragraphes précédents, la notion de réponse à une crise a été abordée, cette réponse peut être structurée sous forme de processus. Ce travail est la base de l'étude, car avant d'évaluer un système, il faut qu'il soit correctement structuré et que cette structuration soit clairement identifiée et connue de tous les acteurs du système.
- (2) **La création d'un système de mesure de la performance adapté à une situation de crise.** Nous venons de voir que la gestion de crise est une activité complexe. Il faut donc réfléchir à la création d'un système de mesure de performance spécifique, car les systèmes « classiques », c'est-à-dire ceux utilisés en gestion d'entreprise en situation normale, ne sont certainement pas adaptés.
- (3) **Aider la prise de décisions *a posteriori*** pour mieux réagir face aux problèmes de gestion de la crise.
- (4) **Aider à la prise de décisions *a priori*** pour mieux anticiper les éventuelles dérives dans le processus de réponse.

La partie 5 détaille la démarche de recherche qui a été suivie pour l'atteinte de ces objectifs.

## 5. Démarche de recherche adoptée pour le déroulement de notre étude

Cette démarche permet de positionner les différentes questions scientifiques à traiter pour résoudre la problématique de notre étude. Les objectifs sont réalisés suivant la démarche décrite en Figure 10.

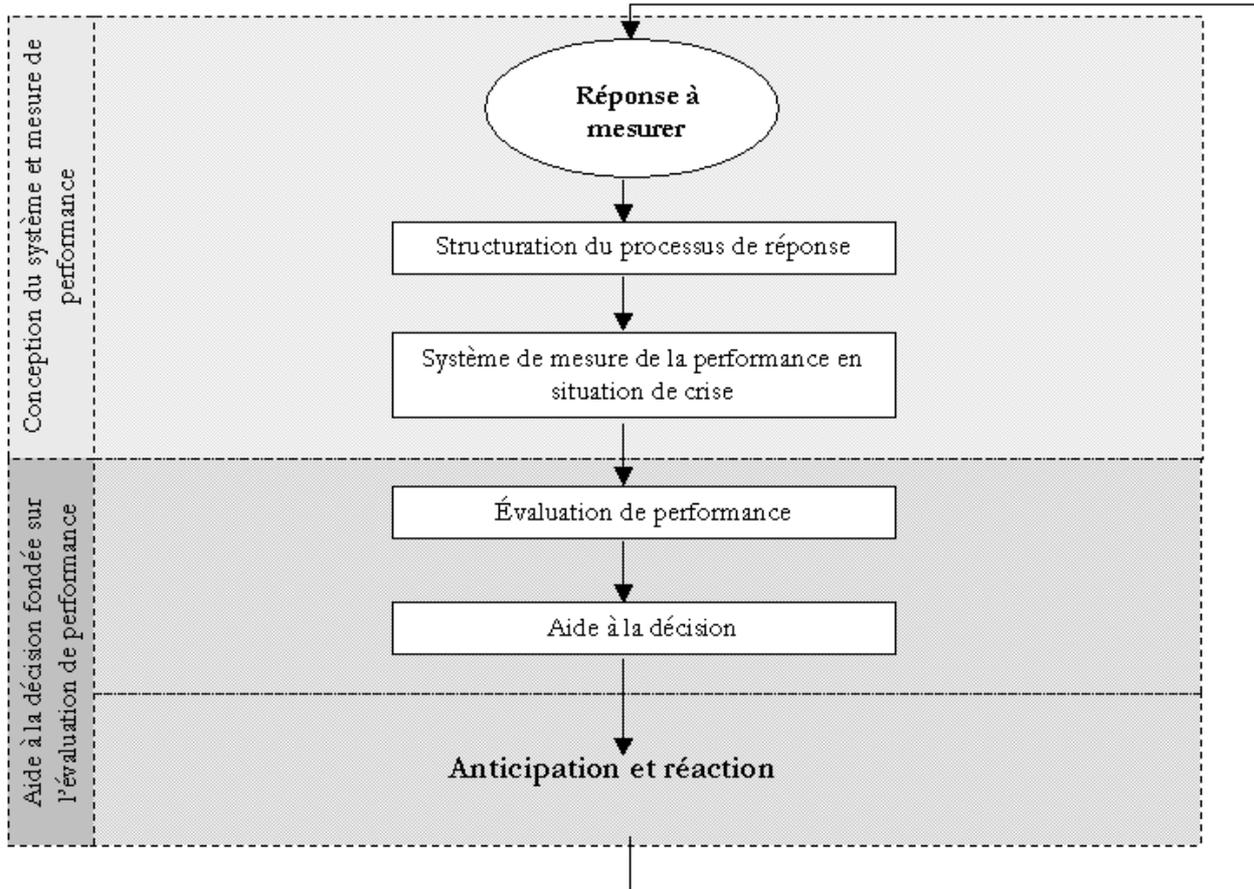


Figure 10 : démarche scientifique du travail de thèse

Notre étude s'articule autour de deux thèmes.

Le premier, qui va permettre de répondre aux objectifs 1 et 2 (cf. fin de la partie 3.2), aborde la « conception d'un système de mesure de la performance (SMP) et la mesure de performance » (Figure 10). Pour le thème 1, qui fait l'objet d'un développement complet dans les chapitres II et III, notre travail commence par une étude de la notion de crise, et plus particulièrement de la réponse à une crise. Le but est de déterminer quelles parties de la réponse devraient être évaluées et comment elles pourront l'être. Ce travail nécessite au préalable de formaliser la réponse à une crise en modélisant notamment les processus de réponse. Une partie de notre problématique traite de la mesure et de l'évaluation de la performance, aussi, une fois les caractéristiques et la structuration de la réponse à une crise réalisées, nous nous intéressons à la création d'un système de mesure de la performance adapté. Nous verrons par la suite que la mesure de la performance se fait à l'aide d'indicateurs de performance clés (KPI, pour Key Performance Indicator) placés aux endroits stratégiques, c'est-à-dire les plus importants à surveiller du processus de réponse. Les indicateurs se présentent généralement sous la forme de ratios. Les données pour alimenter le

calcul des indicateurs sont obtenues directement sur le terrain. Par exemple, le KPI « taux d'occupation des véhicules d'évacuation » se calculerait à partir des données suivantes « le nombre de personnes par véhicules » et « la capacité du véhicule » obtenues par comptage sur le terrain. La mesure de performance obtenue ainsi pour chaque KPI est ensuite exploitée afin d'évaluer la performance de la réponse à la crise.

Le second thème, qui concerne les objectifs 3 et 4, est « l'aide à la décision fondée sur l'évaluation de performance » (Figure 10). Ce thème, détaillé dans le chapitre III, concerne l'évaluation de la performance. Le principe est de déterminer la performance du système tel qu'il est défini pendant le thème 1. En fonction des résultats de performance, les décideurs prendront des décisions pour améliorer la réponse. Par exemple, si la performance est mauvaise, ils vont pouvoir mettre en place des actions d'amélioration. *A contrario*, si la performance est bonne, ils continueront de la même façon et noteront les différentes actions qui sont à l'origine de cette bonne performance. Nous verrons par la suite qu'il existe deux types de performance que nous utiliserons de façon complémentaire. Ainsi, le premier nous permettra de réagir grâce au suivi de valeurs passées, alors que le second nous permettra d'anticiper des problèmes en prévoyant les futures valeurs.

## 6. Méthodes de recherche utilisées

Cette partie permet d'expliquer notre choix de méthodes de recherche. En fonction de la démarche globale de recherche présentée en partie 4, des objectifs et du contexte de l'étude, certains types de méthodes de recherche sont plus appropriés que d'autres.

Dans la littérature, différentes méthodes sont répertoriées. Les principales sont citées dans le Tableau 7.

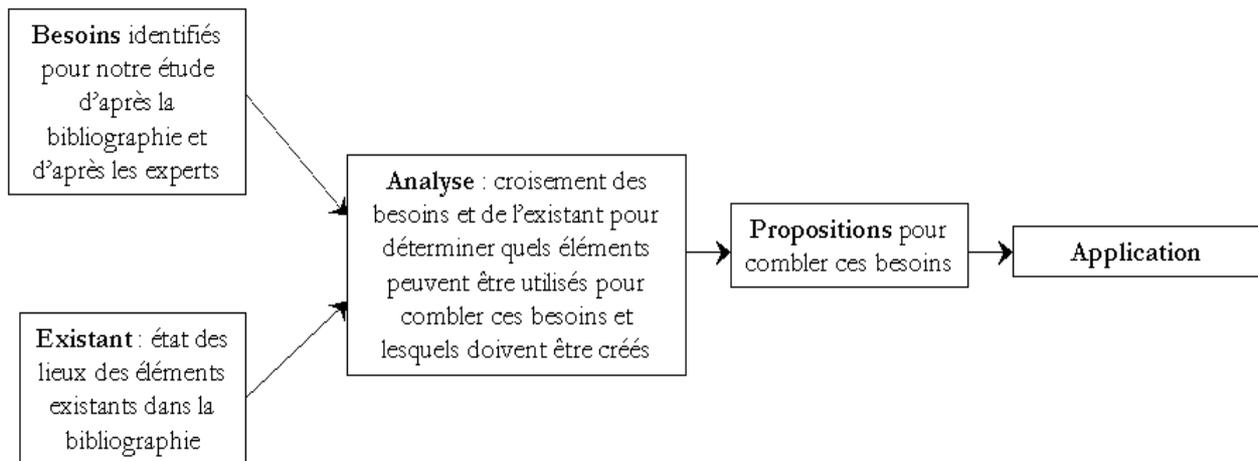
Méthodes de recherche	Caractéristiques	Sources
Quantitative	Fondée sur des enquêtes et des questionnaires.	
Qualitative	La revue de littérature, les entretiens non dirigés font, par exemple, partie de ce type.	[Kothari, 2008] ; [Panneerselam, 2004]
Théorique	Généralisation et formulation de théories.	
Appliquée	Visé à répondre à un problème actuel de la société, d'une organisation ou d'une entreprise.	[Kothari, 2008]
Expérimentale et pseudo expérimentale	Méthode qui consiste à élaborer un protocole expérimental, le tester sur différents sujets et tirer des hypothèses des résultats obtenus. Méthode plutôt utilisée en sciences expérimentales.	[Laurencelle, 2005] ; [Liu, 1997]
Développement	Consiste à expliquer des phénomènes en développant des prototypes ou des modèles.	
Recherche-action	Cette recherche s'effectue en partenariat ou en concertation avec les agents du milieu d'étude. Il existe une volonté de changement chez les agents pour résoudre un problème et une intention de recherche chez les chercheurs pour faire avancer les connaissances fondamentales.	[Laurencelle, 2005]
Etude de cas	Elle permet d'examiner un phénomène contemporain au sein de son contexte réel. Les analyses de processus font partie de cette méthode. Elle comprend, en général, les phases d'exploration, de mise au point d'une théorie, de test de la théorie et d'amélioration de cette théorie.	[Rispa, 2002] ; [Tatham, 2009]
Modélisation	Consiste à créer des modèles de simulation ou mathématiques.	[Panneerselam, 2004]

**Tableau 7 : principaux types de recherche**

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour une même recherche. Dans notre cas, toute notre étude est menée dans le cadre d'une recherche appliquée, selon la définition de [Kothari, 2008]. En effet, nous partons d'un problème réel et actuel que rencontrent les organisations de gestion de crise. Nous utilisons, pour les travaux décrits dans les chapitres I et II, une méthode qualitative, incluant principalement une revue de littérature. C'est, dans notre cas, la méthode la

mieux adaptée pour avoir un aperçu général des différents travaux de recherche existants et donc identifier les besoins par rapport au problème à traiter et pour définir correctement le vocabulaire utilisé dans notre domaine d'étude. Pour les travaux décrits au chapitre III, des méthodes de recherche-action et de modélisation seront privilégiées. En effet, nous travaillons tout au long de notre étude, en collaboration avec une organisation de gestion de crise, afin de nous assurer que nos propositions, faites dans le cadre d'un travail de recherche, permettent bien d'améliorer l'existant métier. La modélisation est utilisée pour faire des tests et présenter les résultats. Et enfin dans le chapitre IV, une étude de cas est utilisée. C'est le type de méthode utilisé généralement afin d'illustrer la valeur ajoutée des travaux sur un exemple et en vérifier l'intérêt, la portée mais aussi les limites.

Maintenant que les différentes méthodes utilisées ont été citées, nous allons préciser le processus de recherche mis en application. En effet, nous avons vu que plusieurs méthodes permettent d'obtenir les développements et résultats décrits dans les chapitres suivants. Ces chapitres sont articulés de façon à suivre le processus de recherche utilisé durant l'étude. Le processus de recherche que nous avons suivi (Figure 11), pour répondre aux besoins décrits en partie 4 de ce chapitre), est assez classique. Il ressemble, par exemple, au processus décrit par [Panneerselam, 2004], qui comprend la définition du problème et des objectifs de la recherche ; l'architecture de la méthode de recherche ; le recueil de données puis l'analyse, l'interprétation et la validation des résultats.



**Figure 11 : processus de recherche utilisé**

Ainsi, notre travail de recherche débute par l'identification des besoins qui est présentée dans ce chapitre, puis nous comparons l'existant, c'est-à-dire les résultats des études menées dans les mêmes domaines que ceux de notre problématique, aux besoins identifiés (cf. chapitre II), afin de déterminer quels résultats peuvent être réutilisés pour notre étude. Nous définissons ainsi les objectifs de notre travail de recherche et la méthodologie que nous suivrons. Ensuite, nous faisons des propositions (cf. chapitre III), dont nous analysons et validons les résultats grâce à un cas d'étude (cf. chapitre IV).

## 7. Bilan

Ce chapitre introductif nous a permis, en première partie, de nous familiariser avec le sujet qui traite « la gestion de la réponse à une crise par la performance » en positionnant le sujet dans son contexte.

Dans la deuxième partie, nous avons expliqué ce que nous appelons « crise » et « gestion de crise ». La notion de performance, centrale dans notre étude, est traitée en détail par la suite. Cette partie a montré la diversité des définitions possibles pour une crise et a permis de fonder notre étude sur la suivante : « la crise est un phénomène grave, créé par un élément déclencheur, qui plonge le système de départ dans une situation instable, d'urgence et d'incertitude ». De plus, une taxonomie des caractéristiques intrinsèques des crises a été proposée. Les différentes phases d'une crise et d'une gestion de crise ont été définies. Nous avons précisé que notre étude se concentre sur la phase de *réponse*. Pour finir, la description des acteurs et de différents plans de réponse d'une crise ont permis de mettre l'accent sur les entités en présence et d'aborder le cas significatif de la gestion des crises humanitaires.

En partie 3, nous avons vu que ressortent plusieurs besoins, repris en Figure 12, auxquels cette étude a pour but de répondre.

<b>Besoins</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suivre la performance des processus de réponse en temps réel</li><li>- D'associer la performance produite aux différentes activités mises en œuvre pour pouvoir agir concrètement sur le système de réponse</li><li>- Permettre la traçabilité et la capitalisation des informations</li><li>- Créer un système adaptable à tout type de crise</li><li>- Disposer de visions consolidées des performances produites</li><li>- Permettre à tous les acteurs d'avoir une vision globale (qualifiée et quantifiée) de l'intervention</li></ul>
----------------	---

Figure 12 : récapitulatif des besoins évoqués dans ce chapitre

Ces besoins sont liés, en particulier, au fait que la gestion de crise possède beaucoup de contraintes et est complexe et spécifique à bien des égards. Cette liste de besoins permet d'affirmer qu'un sujet tel que celui que nous développons ici est devenu indispensable.

Nous avons expliqué, en partie 4, la méthodologie de recherche que nous avons suivie pour répondre à la problématique et à ses objectifs, qui sont :

(1) la structuration du processus de réponse à une crise,

- (2) la création d'un système de mesure de la performance adapté à une situation de crise,
- (3) aider la prise de décisions *a posteriori* pour mieux réagir face aux problèmes de gestion de la crise,
- (4) aider à la prise de décisions *a priori* pour anticiper les éventuelles dérives dans le processus de réponse.

Enfin, nous avons présenté dans la dernière partie les méthodes de recherche qui ont été utilisées : des revues de littérature, puis de la recherche action et de la modélisation et pour finir, une étude de cas.

Nous allons maintenant détailler, grâce aux chapitres suivants, les différents thèmes et surtout les différentes contributions scientifiques constitutives de ce travail de recherche. Ainsi, le prochain chapitre va traiter l'état de l'art lié à cette problématique : l'aide à la gestion de crise par la performance.

## **CHAPITRE II. LA PERFORMANCE EN SITUATION DE CRISE : ETAT DE L'ART**

---

<u>1. Introduction .....</u>	<u>51</u>
<u>2. Description de la performance et de son évaluation.....</u>	<u>52</u>
<u>3. Spécificités de la performance en situation de crise .....</u>	<u>67</u>
<u>4. Bilan du chapitre.....</u>	<u>78</u>

## **1. Introduction**

De tout temps, les entreprises se sont intéressées à la performance. L'avènement de l'ère industrielle n'a fait qu'amplifier ce besoin et c'est dans les années 1980, avec le début de l'ère de l'information et des nouvelles technologies, que la mesure de la performance a connu son véritable essor [O'Brien, 2000]. C'est à partir de cette époque que la performance est devenue multicritère et qu'elle ne s'est plus simplement focalisée sur le facteur « coût ». Cette évolution a évidemment provoqué des changements importants au niveau des méthodes d'évaluation de la performance, qui sont devenues désormais des notions indispensables à toute organisation. Il est donc logique de les retrouver aussi dans les organisations qui interviennent dans des situations de crise.

Cependant, force est de constater que la notion de performance n'est que peu développée et peu utilisée en gestion de crise. Pourtant, évaluer la performance de la réponse à une crise permettrait sans doute de combler bon nombre des besoins identifiés dans le chapitre précédent et par là même d'améliorer la gestion des crises.

Ce chapitre a pour objectif de dresser un état de l'art sur ce thème. Ainsi, en partie 2 de ce chapitre, nous nous intéressons à la performance et à son évaluation. Nous expliquons donc ce qu'est la performance, ce que sont les indicateurs de performance et ce que couvrent les notions de mesure et d'évaluation de la performance. En partie 3, nous décrivons ce qui existe dans la littérature sur la gestion de crise par la performance, afin de déterminer les points à améliorer et ceux à créer pour répondre aux besoins identifiés.

## **2. Description de la performance et de son évaluation**

Cette partie présente, en premier point, les évolutions de la notion de performance, ses différentes définitions, ainsi que les éléments qui lui sont associés. Une fois ces définitions posées, la problématique de la mise en place d'indicateurs pour l'atteinte de cette performance est soulevée. Enfin, la maîtrise de sa mesure et de son évaluation est développée en sous-partie 2.3.

### **2.1. De la performance au pilotage par la performance**

Le concept de performance a subi des évolutions importantes ces dernières décennies, notamment au niveau de son champ d'application. En effet, au début du XX<sup>ème</sup> siècle, du temps de la production de masse, l'intérêt était uniquement porté sur la minimisation des coûts et la qualité était souvent négligée. Cette vision étant trop partielle, la performance a rapidement été associée à deux autres notions : la qualité et le délai. Ensuite, avec l'augmentation de la concurrence, le service s'est ajouté aux notions précédentes [Johansson *et al.*, 1993][Humez, 2008]. Ainsi, Humez [2008] précise également qu'être performant sur les trois aspects, coût, qualité, délai, est nécessaire mais non suffisant. Compte tenu de l'importance grandissante de l'aspect service, améliorer les relations client/entreprise, vu du côté client, constitue un autre facteur clé de performance. Le service apparaît donc, selon ces auteurs, comme un quatrième axe de performance.

(1) Concernant la qualité, les contraintes socio-économiques actuelles obligent les entreprises à mettre en place un système qualité fonctionnant sur le principe de l'amélioration continue. Ce principe est illustré par la roue de Deming, qui se décompose en quatre étapes : PDCA (Plan Do Check Act). Cette méthode permet de parvenir à une amélioration en suivant chacune des quatre étapes. L'aspect « continu » est symbolisé par la roue : lorsqu'un cycle PDCA est terminé, un autre recommence. De plus, une « cale » symbolisant les actions visant à capitaliser les actions menées à chaque tour de roue est ajoutée dans les représentations actuelles. Les entreprises visent de plus en plus la qualité totale, c'est-à-dire une qualité à tous les niveaux. Elles sont donc amenées à mettre en place cette démarche qualité, qui oblige à démontrer l'efficacité de leur système. Berrah *et al.* [2000] considèrent que la qualité de n'importe quelle action réalisée, en ce qui concerne un objectif, peut être révélée seulement par une mesure de l'amélioration (Etape « Check » de la roue de Deming), c'est-à-dire par le degré d'atteinte de l'objectif. C'est là que le concept d'indicateur de performance ressort comme un instrument fondamental dans une approche d'amélioration industrielle.

(2) En ce qui concerne la notion de délai, elle est, par exemple, particulièrement importante dans le domaine du *Supply Chain Management*. Humez [2008] par exemple différencie deux types de délai qui illustrent cette importance. Le premier est le délai de mise sur le marché d'un nouveau produit. L'évolution rapide des attentes des consommateurs, des technologies et des produits de la concurrence, engendre un risque croissant de voir un produit dépassé au moment de sa sortie sur le marché. Ainsi, un délai court permet à l'entreprise d'avoir pendant quelques temps une situation de monopole. Le second délai à maîtriser et à réduire est le délai de livraison, il faut que

les commandes soient livrées selon le délai prévu. Au travers de la notion de délai, ce sont en fait les degrés de réactivité de l'entreprise qui sont évalués [Cohendet et Llerena, 1990].

(3) Le service client est défini comme la fourniture de services à des clients avant, pendant et après un achat. Il regroupe un certain nombre de variables comme la disponibilité des produits, le service après vente, la prise de commande, la capacité à respecter les promesses [Humez, 2008].

(4) Les coûts représentent la dimension financière de la performance interne de l'entreprise. Le coût d'un produit est l'ensemble des dépenses engendrées pour obtenir un produit et pour le vendre [Humez, 2008].

Quelle que soit la performance étudiée (performance d'une entreprise, d'un projet, d'un processus, etc.), les quatre critères « coût, qualité, délai, service » restent fondamentaux, mais d'autres facteurs peuvent y être ajoutés. Ainsi, Atkinson [1999] montre qu'utiliser « coût, qualité, délai » pour mesurer la valeur d'une entreprise n'est pas suffisant, il faut considérer d'autres éléments selon les spécificités du système à évaluer. Par exemple, Azzone et Noci [1998] pensent que les entreprises doivent aussi intégrer des axes de performance tels que l'innovation et le respect de l'environnement. Plus généralement, le Project Management Institute [1996] ajoute des facteurs tels que la coordination, les ressources humaines, la communication, les risques ou les achats. Ibanez-Pascual [2008] explique que le management des hommes doit également être considéré comme un facteur de performance. Elle affirme que la performance naît dans l'activité de travail de l'homme au sein de l'organisation. Selon elle, la performance fait partie du triptyque « satisfaction interne – mode de management – performance ». Ainsi, il paraît intéressant d'intégrer des indicateurs de type social dans les indicateurs de performance.

Les relations client/entreprise évoquées par Humez [2008] et l'orientation client portée dans le cadre des normes ISO 9000 amènent à identifier deux types de performance : la performance interne et la performance externe. La performance interne est liée à la productivité, alors que la performance externe représente la performance perçue par les clients ou les fournisseurs de l'entreprise. Des facteurs clés sont associés à ces performances dans la littérature :

- Lorino [1997] définit des facteurs clés de succès (FCS), qui reprennent les paramètres de la performance externe (par exemple la compétitivité). Ces FCS sont des facteurs ayant un impact décisif sur les positions de compétitivité dans un secteur donné. Pour chaque processus clés, les FCS sont traduits en facteurs clés de performance (FCP),
- Berrah [2002] reprend le concept de FCS et FCP et précise que les FCP représentent la contribution de chaque processus à la réalisation des objectifs globaux et de ce fait, constituent les paramètres de la performance interne.

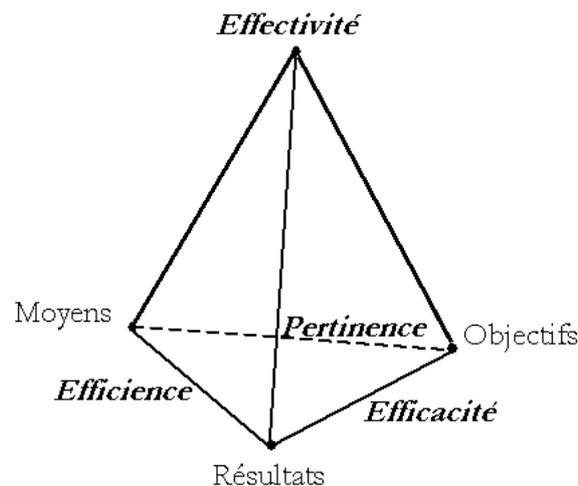
La littérature propose de nombreuses définitions de la performance, qui varient selon le domaine concerné. Le Tableau 8 en propose trois, que nous avons jugées représentatives.

Auteurs	Définitions
Lorino [2003]	C'est l'atteinte des objectifs stratégiques et tout ce qui y contribue.
Hollnagel <i>et al.</i> [2006]	La performance de l'entreprise s'inscrit dans sa résilience organisationnelle, c'est-à-dire sa capacité intrinsèque à reconnaître et à s'adapter aux changements, aux agressions et à revenir à un état stable.
Cambon, [2007]	Dans le domaine de la productique et de l'automatique, la performance désigne l'ensemble des indications chiffrées caractérisant les possibilités optimales d'un système.

**Tableau 8 : définitions de la performance**

Ces définitions sont utiles pour dresser une description générale de la performance. D'après celle d'Hollnagel *et al.* [2006], la performance paraît indispensable en temps de crise. Quant à Lorino [2003], il parle d'objectifs à atteindre, terme important sur lequel nous reviendrons par la suite. Cependant, ces définitions générales de la performance, par essence, n'abordent pas de manière suffisamment détaillée la notion de performance pour pouvoir la rendre opérationnelle. Ainsi, il est possible d'aborder une décomposition sous la forme d'éléments constitutifs que nous appellerons « composantes de la performance » orientés sur des parties spécifiques du système.

Dans ce principe de décomposition, Marcon *et al.*, [2003] définissent la performance comme la conjonction de la pertinence, efficacité, efficacie et effectivité. La Figure 13 permet de l'illustrer en montrant le positionnement vis-à-vis des objectifs et moyens définis et des résultats obtenus par un système quel qu'il soit.



**Figure 13 : schématisation de la performance [Marcon *et al.*, 2003]**

La performance se situe alors par rapport aux composantes élémentaires d'un système comprenant :

- les objectifs d'un système qui sont les cibles à atteindre.
- les moyens qui représentent toutes les ressources, humaines ou matérielles, mises en place pour que le système fonctionne.
- les résultats qui sont des éléments mesurés qui montrent l'état réel d'un système.

Ces trois éléments du système sont liés car, par exemple, pour vérifier que les objectifs sont bien atteints, il faut connaître les résultats et pour obtenir des résultats, des moyens doivent être mis en place.

De cette structuration, [Marcon *et al.*, 2003] définissent les dimensions de performance suivantes :

- la pertinence est l'articulation entre les moyens et les objectifs. Il s'agit de vérifier, avant même que le système fonctionne, si les objectifs sont réalisables compte tenu de la quantité ou du type de moyens disponibles.
- L'efficience représente l'adéquation entre les moyens et les résultats. Il faut contrôler que les moyens ont été utilisés au mieux pour obtenir ces résultats. L'efficience sera maximale si des résultats optimaux sont obtenus avec un minimum de moyens.
- L'efficacité est l'articulation entre les objectifs et les résultats. L'efficacité permet de savoir si les résultats obtenus ont atteint les objectifs ou non.
- L'effectivité est le lien entre les moyens, les objectifs et les résultats. Il s'agit de trouver le bon compromis entre les trois composantes précédentes pour que le système fonctionne au mieux.

Nous retenons la définition de la performance de Marcon *et al.* [2003] et nous en déduisons que pour assurer le fonctionnement d'un système, il est nécessaire de fixer des objectifs, des moyens, et d'observer les résultats.

Des composantes de la performance pour une organisation industrielle ou commerciale en fonctionnement « normal » ont été identifiées dans la littérature ([Durioux *et al.*, 2007], [Tang, 2006], [Marcon *et al.*, 2003] et [Humez, 2008]). Mais la question reste posée de savoir si ces composantes sont exhaustives et adaptées à tout type de contexte, et en particulier aux systèmes en situation de crise. Définir de telles composantes n'est pas une finalité en soi. Il faut s'intéresser à comment ces composantes sont mesurées pour pouvoir ensuite piloter par la performance.

Le pilotage par la performance consiste pour une entreprise ou une organisation à mettre en place une mesure de la performance d'un processus ou d'un système par rapport à des normes ou objectifs. Ceci passe par la mise en place d'indicateurs [Tahon et Frein, 1999]. Ce sont ces indicateurs qui vont nous permettre de mesurer les composantes. La performance comporte finalement deux notions essentielles : (1) les indicateurs de performance et (2) la mesure et l'évaluation.

## 2.2. Les indicateurs de performance

Cette partie aborde la notion d'indicateur en donnant des définitions et en présentant les différents types d'indicateurs de performance.

### 2.2.1. Définition

Lorino [2003] définit l'indicateur de performance comme une information devant aider un acteur, individuel ou plus généralement collectif, à conduire le cours d'une action vers l'atteinte d'un objectif ou devant lui permettre d'en évaluer le résultat. L'indicateur doit ainsi toujours correspondre à un objectif. Il est lié à un processus d'action précis et il doit pouvoir être lu, compris et interprété par l'acteur auquel il est destiné.

Un indicateur de performance est également défini comme une information rapportée à un objectif pour fournir une évaluation de la performance, l'objectif étant défini dans le cadre d'une stratégie globale [Berrah *et al.*, 2000].

Cette définition est illustrée par la Figure 14, [Berrah, 2002] et fait apparaître trois éléments importants : l'objectif, la mesure et la variable d'action. Cette figure illustre bien le pilotage d'une activité ou d'un processus par la performance évoqué précédemment. Ainsi, l'organisation ou l'entreprise fixe le processus ou l'activité à évaluer. Ensuite, elle met en place des indicateurs qui permettent d'obtenir des mesures de l'état réel du système. Ces mesures sont comparées aux objectifs fixés pour conduire à une évaluation de performance. Après l'évaluation, des actions d'amélioration, via des variables d'action, peuvent être mises en place si la performance n'est pas jugée satisfaisante. Le rôle des indicateurs de performance, dans la logique de pilotage d'une activité, apparaît alors clairement, puisque sans mesure proche de la réalité, les décisions prises par la suite seront inadaptées.

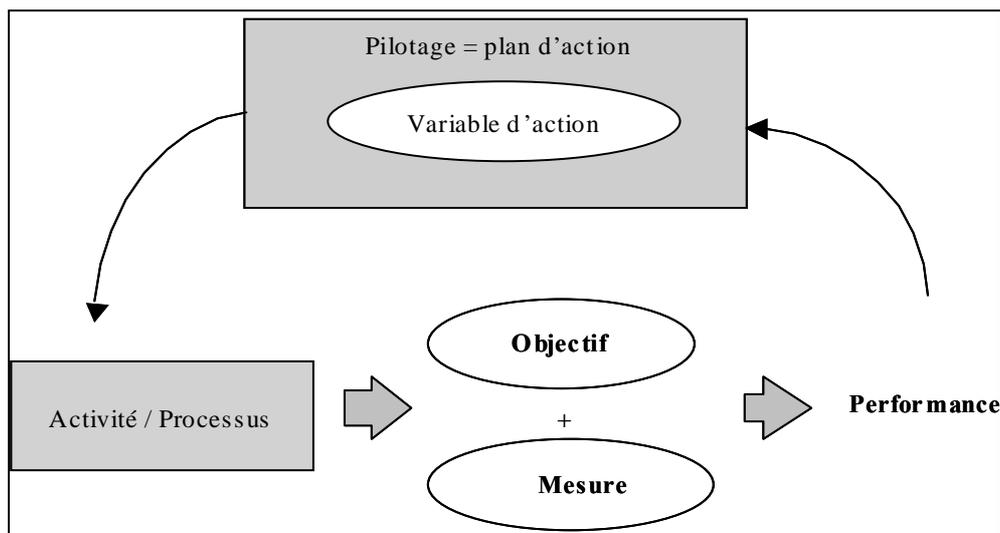


Figure 14 : boucle de rétroaction vue à travers l'indicateur, [Berrah, 2002]

Une autre approche de l'indicateur de performance est proposée par l'Association Française de Gestion Industrielle (AFGI). Pour l'AFGI [2002], un indicateur de performance est une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité et/ou l'efficacité de tout ou partie d'un processus ou d'un système (réel ou simulé), par rapport à une norme, un plan ou un objectif, déterminé et accepté dans le cadre d'une stratégie d'entreprise.

Nous retenons cette dernière définition, car elle synthétise l'ensemble des éléments importants que nous avons vu précédemment : l'aspect global que peut avoir la performance, le fait que l'objectif doit être cohérent avec la stratégie de l'entreprise et la prise en compte de composantes de la performance.

### 2.2.2. Classification des indicateurs de performance

Le type d'indicateur utilisé pour mesurer la performance dépend de l'interprétation souhaitée, c'est-à-dire de ce que l'on veut mesurer. Par exemple, on n'utilise pas les mêmes indicateurs si l'on veut mesurer la performance externe d'une organisation ou seulement ses progrès. Ainsi, Berrah [2002] propose une classification selon :

- la nature de la performance

La performance peut être soit externe, dans ce cas les indicateurs donnent la performance telle qu'elle est perçue, des facteurs clés de succès (FCS) lui sont alors associés, soit interne et les indicateurs donnent la performance de l'organisation ou des processus et dans ce cas il s'agit de facteurs clés de performance (FCP).

- La logique d'amélioration

Pour une logique de progrès, les indicateurs sont rattachés aux objectifs prioritaires de l'entreprise, ce sont des indicateurs conjoncturels. Pour une logique de maîtrise ou d'équilibrage, ce sont des indicateurs dits structurels qui sont utilisés.

- Le niveau de pilotage

Les indicateurs stratégiques et tactiques sont utilisés pour repérer les évolutions lourdes du système. Les indicateurs tactiques servent pour la conduite, les indicateurs stratégiques sont utilisés pour un pilotage au long terme. Les indicateurs opérationnels servent pour une analyse plus fine du système et pour des décisions à court terme.

- Le niveau d'action de pilotage

Deux types d'indicateurs liés à une action de pilotage sont à distinguer : les indicateurs de processus et de résultat. Les indicateurs de résultats permettent de vérifier la bonne réalisation de l'objectif global. Les indicateurs de processus sont utilisés pour le suivi du processus. L'association de ces deux types d'indicateurs permet d'être réactif.

- Le nombre de variables d'action

On dit qu'un indicateur est simple si une seule variable lui est associée et complexe s'il y en a plusieurs.

- le positionnement du pouvoir de décision

Les indicateurs de reporting renseignent sur le degré d'atteinte des objectifs. Les indicateurs de pilotage aident le pilotage, ils peuvent être de processus ou de résultats. Les indicateurs de suivi sont liés à des actions dont les variables sont externes et nécessitent un suivi.

Ce que l'on veut mesurer	Type d'indicateurs
Performance externe	FCS
Performance interne	FCP
Pour mesurer le progrès	Conjoncturels
Pour mesurer la maîtrise d'une activité	Structurels
Niveau de pilotage : long terme	Stratégiques
moyen terme	Tactiques
court terme	Opérationnels
Suivi général d'un processus	Suivi
Résultat final	Résultat
Élément à une variable d'action	Simple
Élément à plusieurs variables d'action	Complexe
Reporting	Reporting
Pilotage	Pilotage
Pouvoir de décision externe	Suivi

**Tableau 9 : récapitulatif des indicateurs à utiliser en fonction de l'interprétation voulue**

### 2.2.3. Caractéristiques des indicateurs

Les caractéristiques sont intrinsèques aux éléments qu'elles caractérisent et permettent de les définir.

Le Tableau 10 résume les caractéristiques d'indicateurs que listent différents auteurs ou référentiels du domaine, faits après des études bibliographiques sur ce thème.

	<b>Berrah, 2002</b>	<b>ECOGRAI [Bitton, 1990]</b>	<b>Ravelomanantsoa, 2009 (d'après sa revue de littérature sur ce sujet)</b>	<b>Norme ISO 9000 (Fascicule FD X 50-171)</b>
<b>Caractéristiques citées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition</li> <li>- Objectif</li> <li>- Acteur chargé de le produire</li> <li>- Périodicité</li> <li>- Formules et calculs</li> <li>- Sources d'information</li> <li>- Modes de segmentation</li> <li>- Modes de suivi</li> <li>- Mode de présentation</li> <li>- Variables d'action</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonction et centre de décision associé</li> <li>- Objectif</li> <li>- Actions pour le faire évoluer</li> <li>- Horizon et période</li> <li>- Evolution souhaitée</li> <li>- Information</li> <li>- Acteur responsable du niveau de l'indicateur</li> <li>- Mode d'exploitation</li> <li>- Mise en forme</li> <li>- Variables associées</li> <li>- Liens avec d'autres indicateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nom</li> <li>- Objectif</li> <li>- Equation</li> <li>- Unité de mesure</li> <li>- Fréquence de mesure</li> <li>- Variables de décision</li> <li>- Sources d'information</li> <li>- Mode représentation</li> <li>- Liaison avec les autres indicateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification de l'indicateur</li> <li>- Objectif</li> <li>- Champ de la mesure</li> <li>- Responsabilités et périodicité de la collecte</li> <li>- Mode de calcul</li> <li>- Critères</li> <li>- Paramètres</li> <li>- Modalités d'analyse des indicateurs</li> <li>- Mode de communication</li> </ul>

**Tableau 10 : caractéristiques associées aux indicateurs selon différents auteurs**

Il est alors possible de dégager un ensemble de caractéristiques « clés » pour définir un indicateur de performance. Au-delà du libellé, nous avons retenu les caractéristiques suivantes, qui sont celles qui reviennent le plus souvent :

- objectif,
- mesure,
- variable d'actions,
- interrelations.

a. Les objectifs

L'objectif est indispensable au système, car il est comparé aux résultats obtenus. C'est le résultat mesurable à atteindre [Rampersad et Leonard, 2004]. Il est vu par Berrah *et al.*, [2000] comme un ensemble de valeurs attendues, ces valeurs étant associées à une variable ou à un facteur, selon le principe de boucle de rétroaction (Figure 14). L'objectif est caractérisé par sa déclaration et par sa représentation. Pour définir les objectifs du système étudié, Clivillé [2004] propose de partir d'un arbre des variables (ces variables représentant les futures mesures d'indicateur), de sélectionner ces variables puis de quantifier leur valeur espérée, sachant que la valeur fixée à chaque variable peut être ajustée. Ces valeurs sont fondées, en général, sur les avis d'experts.

On peut identifier trois principaux types d'expression de l'objectif [Berrah *et al.*, 2000] :

- expression précise, sous la forme linguistique ou numérique (par exemple, durée = 10 min),
- expression approximative, sous la forme linguistique ou numérique (par exemple, durée : environ 10 min),

- expression uniquement linguistique.

#### b. Les variables d'action

Les moyens que les décideurs ont à leur disposition pour appliquer leur décision sont qualifiés différemment selon les auteurs : Lorino [2003] parle de « leviers d'action », Bitton [1990], dans la méthode ECOGRAI, emploie le terme de « variable de décision », d'autres, comme Berrah, parlent de « variables d'action ». Nous retenons ce dernier terme. Les variables d'action, par exemple l'augmentation du nombre de ressources si elles ont été jugées insuffisantes, sont des facteurs sur lesquels agissent un ou plusieurs acteurs du système. Cela permet de faire évoluer tout ou partie d'un processus ou d'un système vers les objectifs assignés [AFGI, 2002]. Il est possible d'agir sur ces variables pour réduire l'écart entre la mesure et l'objectif, elles permettent ainsi le maintien ou la restauration du système dans son état approprié. Berrah définit cinq caractéristiques pour les variables d'action [Berrah, 2002] :

- pertinence : c'est-à-dire choisir des variables d'action utiles,
- localisation : c'est-à-dire à quel endroit la variable va agir,
- efforts nécessaires : il ne faut pas que l'utilisation de ces variables d'action demande un trop grand effort (perte de temps, mobilisation de personnel...) au système,
- effet de levier : c'est la qualité de réponse,
- temps de réponse entre l'action et le résultat.

#### c. La mesure

La mesure possède trois principales caractéristiques [Berrah, 2002] :

- mode d'élaboration (calcul, représentation et exploitation) : par mesure directe, par calculs élémentaires ou création de statistiques à partir d'une collecte,
- fréquence : mesures événementielles, périodiques ou continues,
- validité : les capteurs sont parfois sources d'erreurs, la mesure de la performance peut alors être faussée.

Clivillé [2004] ajoute que :

- les mesures doivent être liées directement avec la stratégie de l'entreprise,
- des mesures non financières doivent être adoptées,
- une mesure est spécifique à une entité de l'entreprise,
- les mesures doivent changer quand l'environnement change,
- les mesures doivent être simples et faciles d'utilisation,
- les mesures doivent permettre la réactivité dans le pilotage,
- les mesures doivent plutôt favoriser l'amélioration continue.

Nous détaillons davantage cette notion de mesure dans le paragraphe 2.3.1.

#### d. Interrelations

Il faut s'assurer que les indicateurs sont interprétables de manière cohérente par l'ensemble des acteurs appartenant au système de pilotage. Il est donc essentiel de s'intéresser aux liens qui existent entre les indicateurs et de comprendre leurs interactions. D'après la littérature, il existe principalement deux types de lien :

- vertical : on distingue deux types de liens verticaux. Tout d'abord, il faut faire attention à bien déployer les objectifs stratégiques à tous les niveaux de l'organisation (du niveau le plus élevé, qui fixe les objectifs, au niveau le plus bas, qui les exécute) [Ravelomanantsoa,

2009]. Le deuxième type est l'agrégation des indicateurs d'un niveau inférieur au niveau supérieur. Nous détaillons ce type de lien dans le chapitre III,

- horizontal : il faut s'assurer qu'il n'y a pas de contradiction entre les indicateurs d'un même niveau et pas de contradiction non plus entre les variables de décision et les indicateurs. Il s'agit de la cohésion entre les indicateurs. Pour ce faire, tous les acteurs d'un même niveau décisionnel doivent travailler dans le même sens pour atteindre les objectifs fixés [Ravelomanantsoa, 2009].

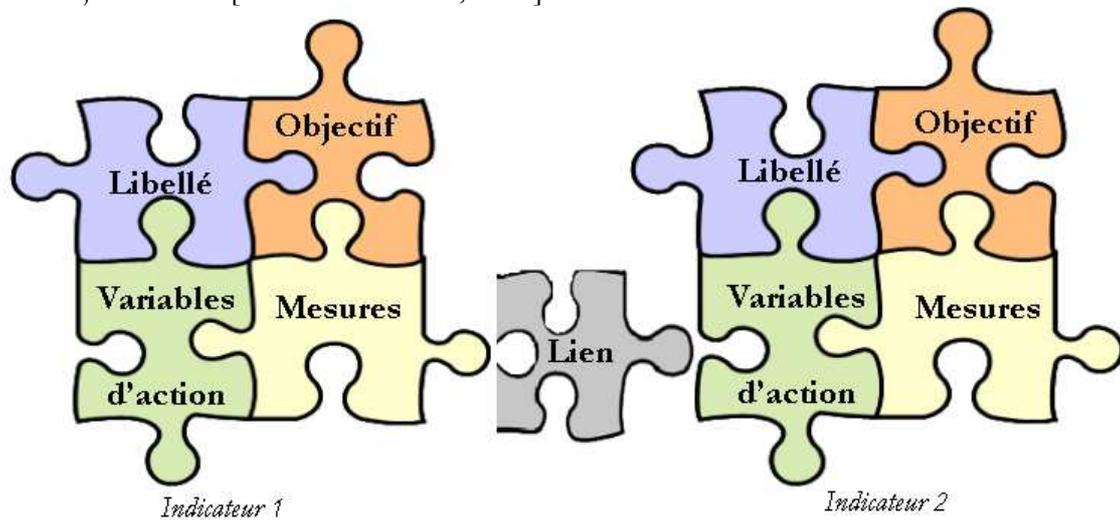


Figure 15 : récapitulatif des caractéristiques retenues pour les indicateurs

#### 2.2.4. Critères associés aux indicateurs

En plus des caractéristiques citées au paragraphe précédent, les indicateurs sont aussi définis à l'aide de critères.

Les critères permettent de différencier des éléments les uns des autres, par exemple pour les trier.

Ainsi, lors de la création d'indicateurs, il faut respecter plusieurs critères afin de s'assurer de leur qualité. Cicero, [2010] considère que les trois « qualités » d'un bon indicateur sont la « simplicité, la représentativité et l'opérationnalité. »

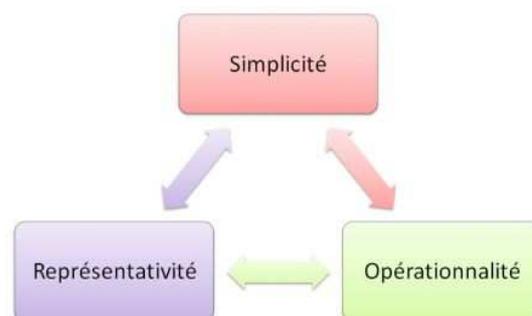


Figure 16 : critères à respecter selon [Cicero, 2010]

Cicero fournit les définitions suivantes pour ces trois critères :

- simplicité d'un indicateur : un bon indicateur doit être compris du plus grand nombre,

- représentativité d'un indicateur : il ne doit pas y avoir de débat possible sur la mesure. Pour y parvenir, un indicateur doit être à la fois objectif, exhaustif et quantifiable,
- opérationnalité d'un indicateur : les indicateurs déployés doivent permettre de donner des informations valides pour prendre des décisions à temps.

Ces trois critères apparaissent comme les éléments essentiels que doit satisfaire un indicateur. Cependant, d'autres auteurs abordent d'autres critères qui recouvrent ou complètent ceux de Cicero. Le Tableau 11 permet de résumer les critères retenus par plusieurs auteurs issus de disciplines différentes. L'intérêt de ce tableau est de s'assurer que quel que soit le domaine d'étude, les indicateurs possèdent des critères communs que nous pouvons retenir.

<b>De Amorim et al., 2005</b> (social)	<b>Groupe logistique conseil, 2010</b> (logistique)	<b>Vasse, 2006</b> (éducation)	<b>Davidson, 2006</b> (logistique)	<b>Cambon, 2007</b> (santé, sécurité en entreprise)	<b>Schulz et Heigh, 2009</b> (logistique humanitaire)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertinent</li> <li>- Synthétique et sélectif</li> <li>- Clair et facile à interpréter</li> <li>- Précis</li> <li>- Responsabilisant</li> <li>- Fiable</li> <li>- Disponible</li> <li>- Utile</li> <li>- Légitime</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertinent</li> <li>- Clair</li> <li>- Facile</li> <li>- Simple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertinent</li> <li>- Compréhensible et acceptable</li> <li>- Sensible / robuste / spécifique</li> <li>- Disponible et accessible</li> <li>- Fiable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégré</li> <li>- Compatible</li> <li>- Economique</li> <li>- Niveau de détail</li> <li>- Utile</li> <li>- Valide</li> <li>- Robuste</li> <li>- Solidité comportementale (fiabilité)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertinent et représentatif</li> <li>- Lisible et précis</li> <li>- Sensible</li> <li>- Cohérent</li> <li>- Mesurable</li> <li>- Corrélation avec un levier d'action possible</li> <li>- Justesse d'analyse (fiable)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertinent</li> <li>- Compatible</li> <li>- Rentable</li> <li>- Comparable</li> <li>- Couvrant</li> <li>- Peut être complété</li> <li>- Valide</li> </ul>

**Tableau 11 : critères à respecter par les indicateurs**

Le Tableau 11 permet de mettre en évidence un ensemble de critères les plus souvent cités :

- pertinent (cité par 5/6 des auteurs) : l'indicateur doit bien représenter ce qu'il mesure. Pour voir si un indicateur est pertinent, il faut regarder comment varie l'indicateur quand le phénomène mesuré varie : les deux variations doivent correspondre, sinon cela signifie que l'on ne mesure pas ce que l'on veut étudier,
- clair et facile à interpréter (3/6) : il ne faut pas qu'il y ait d'ambiguïté au niveau de l'interprétation. Il est donc préférable de fixer des indicateurs quantitatifs que qualitatifs. Le calcul de l'indicateur doit être compris par tous. Tous les acteurs doivent s'appuyer sur le même référentiel,
- simple et synthétique (3/6) : l'analyse des indicateurs ne doit pas être trop longue à réaliser,
- fiable (4/6) : l'indicateur doit être mesurable à l'aide d'un dispositif de mesure sûr, reproductible et comparable dans le temps et l'espace,
- mesurable (2/6) : l'information doit être facile et rapide à obtenir. Cette mesure doit être valide, c'est-à-dire être le reflet exact de la réalité,

- disponible, accessible, rentable (3/6) : la mise en place de l'indicateur doit représenter un coût correct comparé à l'apport que va générer l'étude des résultats de l'indicateur,
- sensible, robuste ou spécifique (3/6) : l'indicateur subit des variations en fonction des variations extérieures.

Dans cette partie, 2.2, nous avons vu qu'il existe différents types d'indicateurs pour mesurer la performance. Pour créer ces indicateurs, caractérisés par un libellé, un objectif, des mesures, des variables d'action et des liens avec les autres indicateurs, et pour être sûr qu'ils sont pertinents, il faut respecter certains critères (listés ci-dessus).

Cette partie a permis d'illustrer l'importance des indicateurs de performance dans le processus de pilotage. La partie suivante suppose que les indicateurs ont été définis et permet d'aborder la notion de pilotage au travers de la mesure et de l'évaluation de la performance.

### **2.3. La mesure et l'évaluation de la performance**

Nous venons de voir ce qu'est un indicateur, quelles sont ses caractéristiques et quels critères il doit respecter. Cette partie explique comment les mesurer. Puis, étant donné que le pilotage par la performance met en avant la nécessité de la mesure et de l'évaluation, nous évoquons ce dernier point. [Berrah, 2002].

#### *2.3.1. La mesure*

Une fois les indicateurs déterminés, il faut effectuer des mesures à une fréquence définie. La mesure de la performance est une observation de l'état réel d'un système, donné par les indicateurs. Elle peut être définie comme le processus de quantification de l'efficacité et l'efficience d'une action. [Gunasekaran et Kobu, 2007]. La performance étant une donnée complexe, sa mesure en entreprise est donc délicate à établir, notamment concernant la réalisation de l'activité de travail, mais aussi à propos de la formalisation des comptes économiques et financiers [Ibanez-Pascual, 2008].

Nous retenons que la mesure est une observation et non une interprétation de l'état d'un système. Elle est le reflet de l'état réel du système que l'on va ensuite comparer à l'objectif pour s'assurer de sa réalisation.

#### *2.3.2. L'évaluation de la performance*

L'évaluation est différente de la mesure. L'évaluation enrichit l'information donnée par une simple mesure et délivre une interprétation par rapport à une vision globale ou cadre de référence [Burlat *et al.*, 2003].

D'un point de vue global, l'évaluation de la performance représente l'évaluation de la réalisation des objectifs fixés. Plus précisément, la performance, élaborée par les indicateurs, résulte de la comparaison entre l'objectif et la mesure. [Berrah *et al.*, 2000]

L'évaluation de performance est classiquement utilisée, soit pour concevoir un nouveau système (ou modifier un système existant), soit pour piloter un système existant. Il est possible de

distinguer une démarche d'évaluation *a priori* ou *a posteriori*, [Frein, 1998] et [Tahon et Frein, 1999].

### 2.3.2.1. Evaluation *a priori*

Cette évaluation consiste à prédire les performances futures d'un système, elle comporte trois étapes [Tahon et Frein, 2000] :

- innovation : explication des objectifs,
- mise en œuvre : choix des variables,
- observation : simulation à l'aide d'un modèle.

Ce type d'évaluation, schématisé en Figure 17, montre la logique d'amélioration de la performance. L'évaluation *a priori* est fondée sur l'analyse des résultats donnés par un modèle du système en fonction des variables de décision considérées et sur la méthode d'optimisation mise en œuvre pour déterminer les valeurs des variables de décision. Un modèle est « un système spécifique qui sert à décrire, expliquer et représenter un système réel » [Blecken *et al.*, 2009]. Dans ce type d'évaluation, l'étude peut être limitée par la difficulté d'élaboration d'un modèle. La pertinence et la mise en œuvre pratique des valeurs des variables de décisions obtenues par optimisation peuvent alors être remises en cause.

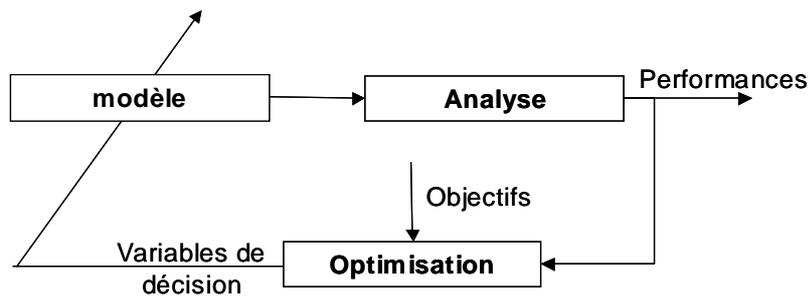


Figure 17 : évaluation de performance *a priori* (d'après [Tahon et Frein, 1999])

### 2.3.2.2. Evaluation *a posteriori* :

L'évaluation *a posteriori* consiste, cette fois, à évaluer la performance d'un système réel. Cette évaluation se fait en fonction d'actions établies à partir d'une interprétation de la performance du système, c'est-à-dire la comparaison des mesures de performance aux objectifs. L'analyse sur un système existant, schématisée par la Figure 18, se fait également selon trois étapes :

- étape 1 : comparaison entre mesures et objectifs,
- étape 2 : mise en œuvre,
- étape 3 : observation.

Dans ce cas, l'étude est limitée par les contraintes imposées par le système existant.

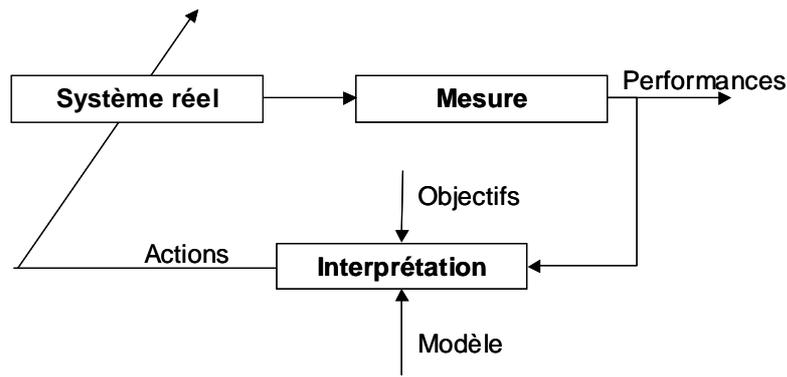


Figure 18 : évaluation de performance *a posteriori* (d'après [Tahon et Frein, 1999])

### 2.3.3. Tableaux de bord

Pour faciliter l'évaluation de la performance, les résultats des indicateurs sont regroupés dans des tableaux de bord ce qui permet, en particulier, d'avoir une vision globale des différents indicateurs suivis. Un tableau de bord est un système composé d'indicateurs, construit et organisé dans une finalité précise : réaliser la mission et les objectifs fixés [Savall et Zardet, 1989]. Plus tard, [Fernandez, 2009] explique qu'un tableau de bord est un instrument de mesure de la performance facilitant le pilotage « pro-actif » d'une ou plusieurs activités dans le cadre d'une démarche de progrès. Le tableau de bord contribue à réduire l'incertitude et facilite la prise de risque inhérente à toutes décisions. Le tableau de bord est un instrument d'aide à la décision.

Il existe trois types de tableaux de bords [Fernandez, 2009] :

- stratégiques, qui reflètent une vision globale,
- tactiques, qui sont liés à la performance des processus et des produits,
- opérationnels, pour un pilotage à court terme des activités. Ils permettent une action immédiate.

Un tableau de bord doit respecter certains critères, en plus d'être clair et facilement compréhensible, il doit être réactif, pré-actif, interactif et proactif.

Nous expliquons ces différents critères à l'aide d'exemples pris dans le domaine logistique, qui sont aisément transposables à d'autres domaines. Le tableau de bord doit être [GLC, 2010] :

- réactif : pour avoir une vision permanente de l'état des stocks, des ordres, des capacités de transport au niveau de chaque site,
- pré-actif : pour avoir une visibilité et une projection de la situation au niveau de l'ensemble des sites, dans un mode planning,
- interactif : pour avoir une vision globale et détaillée des situations en temps réel en prenant en compte tous les acteurs, y compris les autres fonctions de l'entreprise et les partenaires extérieurs dans un mode collaboratif,
- proactif : permettre d'entreprendre des actions d'optimisation technique et financière de la prestation logistique et des niveaux de stocks.

En résumé, les propriétés d'un bon tableau de bord sont :

- d'être clair,
- facilement compréhensible,
- permettre d'avoir une vision globale du système étudié : réactif et interactif,

- permettre d'anticiper les changements pour s'y préparer : pré-actif,
- permettre de décider pour agir et provoquer les changements souhaités : proactif.

Les notions et concepts de base qui nous intéressent en termes de performance et d'évaluation de performance ont été définis dans cette partie. A savoir : la définition de la performance, l'identification des différentes composantes de la performance à mesurer dans le cas d'une organisation commerciale, la description de ce qu'est un indicateur (différents types, caractéristiques et critères de création), les deux types d'évaluation de performance, *a priori* et *a posteriori* et la différence entre mesure et évaluation de performance.

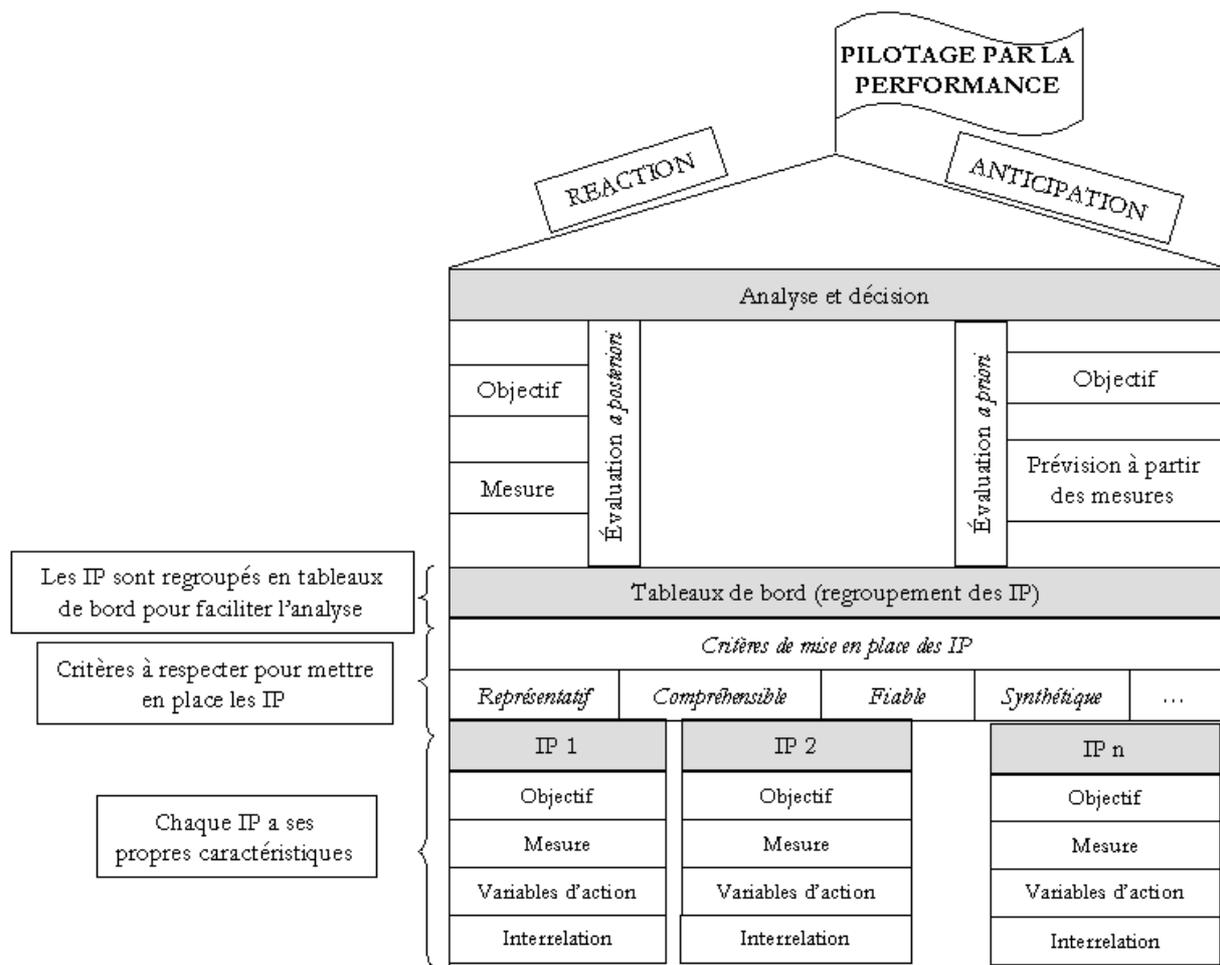


Figure 19 : schéma récapitulatif du pilotage par la performance

La Figure 19 permet de rappeler comment ces différentes notions s'articulent. En effet, nous avons vu que pour évaluer la performance d'un système, il fallait des indicateurs. Ces indicateurs de performance sont caractérisés par différents éléments et ils sont ensuite mis en place selon des critères. On analyse ensuite les résultats, soit pour anticiper un problème, soit pour réagir.

### 3. Spécificités de la performance en situation de crise

Après avoir vu les notions de base sur la performance, nous nous intéressons au cas particulier de la performance en temps de crise. Dans cette partie, nous étudierons particulièrement le cas des crises humanitaires pour lesquelles ont été développés ces dernières années plusieurs systèmes d'évaluation de performance *ad hoc*. Bien que spécifique sur certains points (impartialité, humanité, etc.), le monde humanitaire constitue à bien des égards, un exemple représentatif des processus de gestion de crise, de leurs limites et de leurs enjeux. Nous précisons que les crises concernées par cette étude sont de type catastrophe naturelle ou accident industriel, c'est-à-dire des crises brusques (« *sudden onset disaster* » en anglais). Ainsi, les crises de types conflits, les famines ou les crises économiques, par exemple, ne sont pas visées.

#### 3.1. La performance dans la gestion de crises humanitaires

##### 3.1.1. Etat des lieux des besoins dans ce domaine

Après avoir vu en détail dans la partie 2 de ce chapitre la notion de performance en entreprise, nous étudions la performance dans le secteur humanitaire. Dans la partie précédente, nous avons vu que, pour les organisations commerciales, des définitions de la performance ont été établies, des composantes de la performance ont été définies et de plus, la mise en place de systèmes d'évaluation de performance est connue et semble maîtrisée. Or, ces éléments ne semblent pas bien développés dans le secteur humanitaire. Ainsi, cette constatation nous permet de dresser la liste (Figure 20) des premières différences répertoriées entre la performance dans ce domaine et celles dans un autre domaine, industriel par exemple, d'après la littérature.

Performance hors humanitaire (littérature)	Performance humanitaire (littérature)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- définitions (différentes suivant les domaines mais assez précises)</li> <li>- différentes composantes</li> <li>- nombreuses méthodes d'évaluation de la performance décrites. Mise en place de système d'évaluation de performance avec des indicateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pas de définition répertoriée</li> <li>- on parle de performance en général (sans détailler les composantes)</li> <li>- pas de cas pratique complet. Mise en place d'indicateurs mais incomplète et pas vraiment exploitée</li> </ul>

≠

Figure 20 : principales différences entre performances entreprise et humanitaire

La Figure 20 fait donc apparaître des différences, entre la performance dans un domaine hors humanitaire (domaine 1) et la performance dans le domaine humanitaire (domaine 2) sur trois niveaux.

Au niveau des définitions : dans le domaine 1, la performance est bien définie, en fonction du domaine d'application les définitions peuvent varier, mais elles existent. Ce n'est pas le cas dans le domaine 2, où la performance est peu connue et où aucune définition n'est donnée. En ce qui concerne les composantes de la performance, nous avons vu dans la partie 1 de ce chapitre que des composantes sont identifiées et définies dans le domaine 1. Ce travail de décomposition n'a pas été fait dans le domaine 2, où la performance est abordée d'un point de vue général. Enfin, le dernier niveau de comparaison concerne la mise en place d'un système d'évaluation de performance, dans le domaine 1, des méthodes existent et des cas pratiques sont décrits alors que dans le domaine 2 des indicateurs sont rarement mis en place et quand bien même, peu exploités.

La notion de performance semble donc peu développée et en tout cas trop peu utilisée dans le secteur humanitaire. Nous allons vérifier cette hypothèse en faisant une étude de la bibliographie sur ce thème, par la suite et dans cette partie.

Davidson [2006] explique que les humanitaires sont motivés pour utiliser la mesure de performance afin d'améliorer leur gestion de crise, mais que le travail sera long, car la culture de la performance n'est pas encore aujourd'hui constitutive du monde humanitaire et que peu de choses concernant la performance sont mises en place pour le moment.

Balcik [2008] précise que « mesurer la performance des chaînes humanitaires est devenu vital pour les organisations qui gèrent les désastres » et que pour cela, elles ont besoin d'outils pour gérer la réponse aux crises. De plus, dans la littérature elle considère qu'il y a peu d'éléments sur la mesure de performance en chaînes humanitaires, alors que c'est un élément capital [Balcik, 2008]. En 2008, cette thématique restait donc à développer. Actuellement encore, la notion de performance au sein des organisations humanitaires reste très peu développée. Il est reconnu qu'il faut améliorer la performance, mais personne n'explique vraiment ce qu'est la performance et comment l'améliorer. Lorsque est abordée la notion d'indicateurs : soit les indicateurs mis en place ne sont pas pertinents et donc vite abandonnés, soit c'est une description théorique qui n'a pas de mise en pratique.

Il apparaît ainsi un décalage entre la vision de la performance en entreprise, dans laquelle cette notion est connue et développée et la vision du secteur humanitaire où la performance est souvent mal connue, mal considérée et très peu utilisée. Dans la littérature, ce manque se remarque très bien, comme le montre le Tableau 12, dans lequel sont répertoriés les nombres d'articles écrits sur chaque thème depuis le début de notre étude en 2009 jusqu'à maintenant. Des précisions sont apportées dans le tableau lorsque, par exemple, certains articles obtenus sont hors sujet (HS), ce qui limite encore davantage le nombre d'articles exploitables.

Thème	Mots clés utilisés pour la recherche	Source	Années couvertes	Nombre de résultats	Précisions
Crise / désastre	Disaster	Science direct	2009-2011	516	
	Crisis	Science direct	2009-2011	865	
Performance en situation de crise	Performance + crise	Science direct	2009-2011	0	
	Performance + désastre	Science direct	2009- 2011	0	
	Indicateur + crise	Science direct	2009- 2011	0	
	Indicateur + désastre	Science direct	2009- 2011	0	
	Indicator + crisis	Science direct	2009-2011	15	Surtout sur la crise financière
	Indicator + disaster	Science direct	2009-2011	5	Hors sujet (HS)
	Performance + crisis	Science direct	2009-2011	60	RH, matériaux, finance : (HS)
	Performance + disaster	Science direct	2009-2011	45	-10 articles : HS
	Performance et Crisis	ISI Web of knowledge	2009-2011	29	-8 articles : HS (crise financière)
	Performance + disaster	ISI Web of knowledge	2009-2011	15	
Performance dans l'humanitaire	Performance + humanitaire	Science direct	2009-2011	0	
	Humanitarian + performance	Science direct	2009-2011	6	-4 articles : HS
Performance	Performance + indicateur	Science direct	2009- 2011	404	
	Mesure + performance	Science direct	2009- 2011	2788	
	Performance + évaluation	Science direct	2009- 2011	2300	
	Indicator + performance	Science direct	2009-2011	513	
	Performance + assessment	Science direct	2009-2011	1090	
	Performance + evaluation	Science direct	2009-2011	2254	

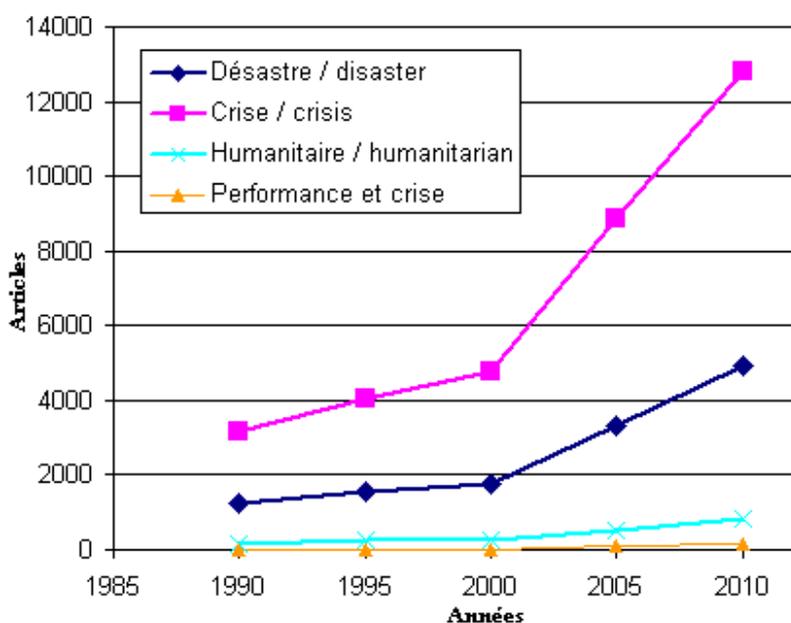
**Tableau 12 : récapitulatif du nombre de résultats par groupe de mots clés recherchés**

Le Tableau 12 permet de voir que l'on obtient une moyenne de 7 articles par an pour le groupe « performance et crise », ce qui est très faible. Précisons que les recherches sont menées, à chaque fois, avec les mots clés en français et en anglais pour obtenir le résultat global affiché dans le Tableau 12. La littérature concernant la performance en entreprise (par exemple plus de 160 publications / an jusqu'en 2005 [Neely, 2005]), est assez développée, celle concernant la crise est aussi très riche. En revanche, lorsqu'il s'agit de la performance dans une situation de crise, humanitaire ou non, la quantité de sources bibliographiques est très réduite, ce qui signifie que le croisement des travaux sur la « performance » et ceux sur les « situations de crise » n'est pas encore réalisé. Ce manque de ressources bibliographiques dans ce domaine s'explique aussi par le fait qu'il existe encore peu de journaux scientifiques consacrés à l'humanitaire ou à la gestion de crise en général. Les informations viennent donc généralement des experts terrains et non de la recherche [Kovacs et Spens, 2007]. La recherche sur la notion de performance dans le secteur humanitaire a débuté récemment [Schulz et Heigh, 2009]. Cet élément démontre là encore que le besoin de recherche dans ce domaine est bien réel. Afin de montrer que la thématique traitée est

de plus en plus d'actualité, le Tableau 13 montre l'évolution de la bibliographie concernant les thèmes abordés et le Graphique 1 les présente de façon plus visuelle et facilite leur comparaison.

Thème	Mots clés	Source	En 1990	En 1995	En 2000	En 2005	En 2010
Crise / désastre	Crise OU désastre	Science direct	115	149	251	877	841
	Crisis OU disaster	Science direct	4130	5176	6003	11041	16110
Performance	Performance	Science direct	31883	42066	53737	88028	132546
Humanitaire	Humanitarian OU humanitaire	Science direct	138	261	262	508	805
Performance en situation de crise	Performance ET crise	Science direct	7	11	23	125	140

Tableau 13 : évolution de la quantité d'articles par thème



Graphique 1 : graphique de l'évolution du nombre d'articles sur vingt ans

Le Tableau 13 et le Graphique 1 montrent une très forte augmentation de la littérature après les années 2000, quel que soit le thème. Si nous regardons plus précisément l'évolution : le thème dans lequel le nombre des publications a le plus augmenté est le thème *performance et crise* (publications multipliées par 20 entre 1990 et 2010, sur le thème de l'humanitaire par 6 et pour les autres thèmes par 4. Pour la performance, thème non représenté sur le graphique pour permettre une meilleure lisibilité, les résultats sont également en augmentation et les publications ont été multipliées par 4). Ceci nous conforte dans l'idée que le sujet que nous traitons est totalement d'actualité et suscite actuellement un véritable engouement au sein de la communauté scientifique.

### 3.2. La gestion de crise par la performance : état des lieux de l'existant

Nous faisons, dans cette partie, la liste de ce qui existe concernant l'utilisation de la performance en situation de crise, tout d'abord dans la littérature, puis sur le terrain.

#### 3.2.1. Dans la littérature

On a vu, grâce au Tableau 12, qu'en termes de performance en situation de crise et notamment de crise humanitaire, il existe peu de sources et que cette littérature est récente.

En 2006, Davidson propose un cadre de référence composé de quatre indicateurs pour évaluer la performance de la chaîne logistique lors d'une crise humanitaire. Les quatre indicateurs proposés concernent : (1) la couverture des besoins des victimes, (2) l'efficacité de la réponse, (3) le délai d'arrivée des produits de secours sur la zone de crise et (4) l'efficacité de l'évaluation des besoins des victimes. Il est évident que ces indicateurs sont indispensables, mais ils ne suffisent pas pour piloter la réponse à une crise. D'autant plus que le but des travaux de Davidson était plutôt de créer un système de mesure de la performance *a posteriori*, pour dresser un bilan de la réponse et non *a priori*.

En 2009, le groupe URD<sup>1</sup> publie la dernière version (la première datant de 1999) du COMPAS<sup>2</sup> qualité [URD, 2009]. Le COMPAS est un outil de gestion de la qualité. Grünewald, le président du groupe URD, décrit le COMPAS comme étant « à la fois un appui à la prévision et à la gestion des difficultés, un outil d'apprentissage et enfin un moyen de capitalisation de l'expérience ». Le but est donc d'obtenir les données nécessaires pour justifier les actions menées aux donateurs et aussi permettre un retour d'expérience afin d'améliorer les futures interventions. Nous souhaitons avoir un système qui permet une évaluation *a posteriori*, ces travaux ont donc retenu notre attention, étant donné qu'une évaluation *a posteriori* est mise en place (bien que très macroscopique et assez peu « temps réel »). Cependant, nous voulons également obtenir une évaluation *a priori*, afin de faciliter la prise de décisions lors de la réponse. Or, le COMPAS ne permet pas la création d'indicateurs de performance pour une évaluation *a priori*.

Un système tel que celui que nous voulons créer ne semble donc pas exister dans la littérature. Nous allons donc regarder s'il existe sur le terrain.

#### 3.2.2. Sur le terrain

##### 3.2.2.1. La performance dans les organisations humanitaires

Prenons deux exemples : la Croix-Rouge, car c'est l'organisation humanitaire la plus importante au monde et Médecins Sans Frontières, car la problématique de l'évaluation de la performance y a déjà été un peu abordée.

---

<sup>1</sup> Urgence Réhabilitation Développement est une structure de recherche et d'évaluation sur les pratiques humanitaires

<sup>2</sup> Critères et Outils pour la Mise en œuvre et le Pilotage d'une Assistance humanitaire de qualité

- La Croix-Rouge

Les activités qui s'apparentent à de la mesure de performance ont, là encore, pour unique but de servir *a posteriori*. Par exemple, quelques indicateurs sont définis mais les mesures ne sont pas faites régulièrement et surtout elles ne sont mises à la disposition des décideurs qu'à la fin de la crise, ce qui ne permet pas d'anticipation. En revanche, l'importance d'évaluer la performance est bien comprise. La Croix-Rouge mène donc, pour l'instant, seulement une évaluation *a posteriori* qui concerne essentiellement les données financières, afin de pouvoir présenter aux donateurs les justifications qu'ils exigent.

- Médecins Sans Frontières

L'organisme Médecins Sans Frontières (MSF) a tenté de mesurer la performance de ces actions, mais les indicateurs mis en place, la satisfaction des bénéficiaires par exemple, ne sont pas ou peu utilisés et ne permettent pas, en tout cas, d'avoir un suivi de la réponse à la crise. Ensuite, en 2005, de nouveaux indicateurs ont été mis en place :

- dernière date de comptage des stocks,
- nombre de ruptures d'approvisionnements clés,
- nombre de cas où une action corrective a été réussie ou non,
- valeur totale du stock et ratio « consommation mensuelle moyenne/total en stock »,
- valeur du matériel périmé et valeur des donations non prévues.

L'avantage de ce travail est que nous pouvons noter le type d'indicateurs utilisé et surtout, nous voyons que notre problématique correspond bien aux attentes du terrain. Cependant, nous pouvons nous interroger sur l'exhaustivité de cette liste : les cinq indicateurs sont fixes, quel que soit le type de crise, de plus ces recherches ne concernent que la partie logistique de la réponse. Enfin, l'organisation MSF elle-même reconnaît que ces indicateurs ne lui permettent pas d'améliorer sa gestion de crise [Van Der Laan *et al.*, 2009], mais seulement de faire une évaluation *a posteriori* (avec un temps de réaction très long) uniquement sur une partie de la réponse.

Nous avons remarqué, dans la littérature, que des travaux de recherche sont menés concernant les systèmes de gestion de crise. Ils concernent essentiellement l'amélioration de l'architecture de systèmes de communication ou de collaboration entre acteurs. Ces travaux (par exemple : [Truptil, 2011] ; [Paulus *et al.*, 2010] ; [Faraotti *et al.*, 2009]) sont intéressants mais ne sont pas liés directement à notre étude, qui se concentre davantage sur les outils d'aide à la gestion de crise, en particulier par la performance, que sur l'architecture de ces outils.

En résumé, la performance dans les organisations humanitaires est peu utilisée et lorsqu'elle l'est, elle sert *a posteriori* (avec des délais de réaction et de traitement globalement longs). Elle ne permet donc pas d'anticiper les problèmes. De plus, les indicateurs relevés dans certains documents des humanitaires ne sont pas des indicateurs de performance. Nous pouvons dire que la notion de performance et en particulier la mise en place et la mesure d'indicateurs n'est pas bien connue et pas maîtrisée. En revanche, nous pouvons retenir que l'intérêt de mesurer la performance n'est pas mis en doute sur le terrain (en tout cas de façon de plus en plus marginale), au contraire les organisations humanitaires souhaitent mettre en place une telle pratique.

3.2.2.2. Systèmes d'aide à la gestion de crise et / ou d'aide à la décision en situation de crise

Nous poursuivons cette présentation des éléments existants dans la littérature sur la performance en situation de crise et plus généralement sur la gestion de crise. Nous présentons ici les différents outils utilisés en temps de crise et les classons afin de clarifier le positionnement de nos travaux. Ainsi, un classement qui nous a semblé pertinent est celui présenté dans le Tableau 14. Le classement choisi permet de créer six catégories d'outils en fonction (1) de la partie de la situation de crise sur laquelle intervient l'outil (la crise elle-même ou les opérations de gestion de cette crise) et (2) de la fonction principale de l'outil : *communication*, sur la crise (exemple : nombre de victimes...) et /ou *communication* sur les opérations ; *recueil de données* et enfin *aide à la décision* à partir des données de la crise ou des données de la gestion de crise.

Elément concerné / Fonction des outils	Système impacté	Processus de réponse à la crise
Communication	<p>Zone 1</p> <p><b>Plateforme de communication sur la crise</b></p> <p><i>Outils</i> : Relief web ; One response ; Sahana ; Emergesat</p>	<p>Zone 2</p> <p><b>Plateforme de communication sur les opérations</b></p> <p><i>Outils</i> : Relief web ; One response ; Sahana ; Emergesat</p>
	Recueil de données	<p>Zone 3</p> <p><b>Outils de recueil de données sur la crise, type SIG</b></p> <p><i>Outils</i> : Parefeu ; SIG ; Responsphere ; Rescue ; CartONG ; emergesat</p>
Aide à la décision		<p>Zone 5</p> <p><b>Outils de simulations à partir des données de la crise</b></p> <p><i>Outils</i> : Parefeu</p>

Tableau 14 : les différents types d'outils utilisés en gestion de crise et outils associés

Dans les zones 1 et 2, sont regroupés les outils de type plateforme de communication qui fournissent des informations sur la crise et/ ou sa gestion. Ces outils sont utilisés quasiment à chaque crise et sont utiles notamment pour informer les populations sur la crise et sa gestion. Les principaux outils trouvés sont :

- Reliefweb (<http://reliefweb.int/>), qui est une plateforme Internet d'échange d'informations. On peut voir sur une mappemonde où se situent les dernières crises. Pour chaque crise, des rapports peuvent être proposés renseignant sur les dernières actualités d'une crise. Il est possible de télécharger ces rapports. Ils peuvent servir de base à un bilan sur la crise, mais ne sont pas assez précis pour faire un bilan détaillé et permettre un retour d'expérience efficace. En plus de cette fonctionnalité

- d'information qui permet à des acteurs, même éloignés de la zone de crise, de se tenir au courant de l'avancée d'une crise, Reliefweb propose une zone « emploi » où sont postées des offres d'emplois et de stages,
- Oneresponse : c'est un portail de Microsoft. Il a le même rôle que reliefweb, mais est un peu moins complet.
  - Sahana : (<http://SahanaFoundation.org>) et [Chen *et al.*, 2010]. C'est un logiciel libre qui permet d'améliorer la coordination des acteurs de la réponse à la crise. Il a été créé en 2004 au Sri Lanka. L'application contient différents modules : recherche de disparus (personnes recherchées ou personnes en vie voulant prévenir leurs familles), registre des victimes, gestion des volontaires, analyse géographique (où apparaissent les points stratégiques des secours : hôpitaux, tentes, etc), management des réclamations et rapport d'incidents. En résumé, SAHANA aide les personnes séparées par la crise à se retrouver, permet de faire des appels aux dons, d'aider les acteurs de la crise, par exemple à trouver les hôpitaux dans lesquels il reste de la place et où ils peuvent donc envoyer des blessés.
  - Emergesat (<http://emergesat.org/>). C'est un petit conteneur humanitaire communicant (par liaison satellite), pouvant être transporté par avion ou hélicoptère sur une zone sinistrée en moins de 24 heures. Il contient le nécessaire aux systèmes d'information et une série de logiciels : (1) « victim management », qui donne le nombre de victimes, la gravité et leur position sur le site de la crise, ainsi que les moyens mis en place pour l'évacuation. Ces données peuvent être transmises en temps réel. (2) « Epidémiologie » : permet de faire des relevés épidémiologiques et de visualiser les données sur une carte, (3) Vidéo conférence, (4) « Offre et demande » permet de rédiger des demandes de ressources ou des propositions d'aide qui sont ainsi visibles par tout le monde, elles peuvent aussi être visualisables sur une carte.

Dans la zone 3 : se trouvent les outils permettant de recueillir des données de la crise (victimes, dégât, lieu de la crise...). De nombreux outils existent, pour la plupart ce sont des SIG (Systèmes d'Information Géographique). Les SIG sont utilisés à la fois en crise humanitaire et crise civile (SDIS). Bien que ces systèmes soient déjà opérationnels, des travaux de recherche sont menés pour les améliorer. Ces systèmes servent notamment à cartographier une zone de crise. Il existe des SIG spécialisés : pour les crises humanitaires (cartONG...), pour les crises civiles (PAREFEU...). Dans cette zone, on trouve les outils suivants : CartONG ; RESCUE ; Responsphere ; Parefeu ; d'autres SIG et Emergesat.

- CartONG (<http://www.cartong.org/>): c'est une ONG qui propose des services de cartographie et de SIG aux acteurs humanitaires. Elle permet la création de cartes thématiques (épidémiologie...), de visualisation de données (localisation GPS des bureaux d'aide sur le terrain, des puits...), topographiques (carte géographique pour voir les routes...),
- RESCUE (Responding to Crises and Unexpected Events) (<http://www.itr-rescue.org/>) : projet créé par le California Institute for Telecommunications and Information Technology qui vise à développer des produits pouvant aider la résolution de crises. Parmi ces produits se trouve un système d'alerte de crise, qui prévient les écoles en cas de crise, un SIG,
- Responsphere : c'est un ensemble de projets pour l'urgence (par exemple le développement d'une solution de comptage de victimes). Il appartient, comme RESCUE, au Centre de Technologie de Réponse à l'Urgence,
- PAREFEU ([http://www.isted.com/pole-ville/sig\\_risques/sig\\_risques\\_ch3\\_art5.pdf](http://www.isted.com/pole-ville/sig_risques/sig_risques_ch3_art5.pdf)) : outil utilisé par les pompiers. Il permet, grâce à un SIG, d'obtenir une carte indiquant la

position exacte du feu et son étendue. Les cartes sont transmises par satellites aux différents acteurs. Les véhicules sur le terrain sont tracés grâce à des balises CPS, ce qui permet d'optimiser leur utilisation. Le SIG dispose d'un module supplémentaire, « risk frame », qui permet de gérer les moyens à disposition, de voir la gestion de la crise (zone d'attaque du feu...) et de prévoir les effets de la gestion,

- SIG servant pour la gestion de crises nucléaires ([http://www.isted.com/pole-ville/sig\\_risques/sig\\_risques\\_ch3\\_art2.pdf](http://www.isted.com/pole-ville/sig_risques/sig_risques_ch3_art2.pdf)) : c'est un outil conçu et utilisé par l'IRSN (Institut pour la protection Radiologique et la Sûreté Nucléaire). Le but est d'évaluer, dans un délai très court, les conséquences de la crise. On peut ainsi prévoir, à partir des dégâts actuels, une future zone touchée et donc anticiper la mise en place d'une intervention dans cette zone,
- OGERIC : SIG développé par le CETE (Centre d'Etudes Techniques du ministère de l'Équipement). Ce SIG s'occupe de la gestion de la main courante en temps de crise et donne la localisation des événements sur une carte.

Dans la zone 4 : sont regroupés les outils permettant d'obtenir des données concernant le déroulement des opérations. On répertorie comme outils : GeoPhoenix et CartONG.

- GEOPhoenix-operations (<http://www.geoconcept.com/-Gestion-de-crise,810-.html>) : permet de suivre, en temps réel, l'intervention et la position des véhicules sur la zone d'intervention.

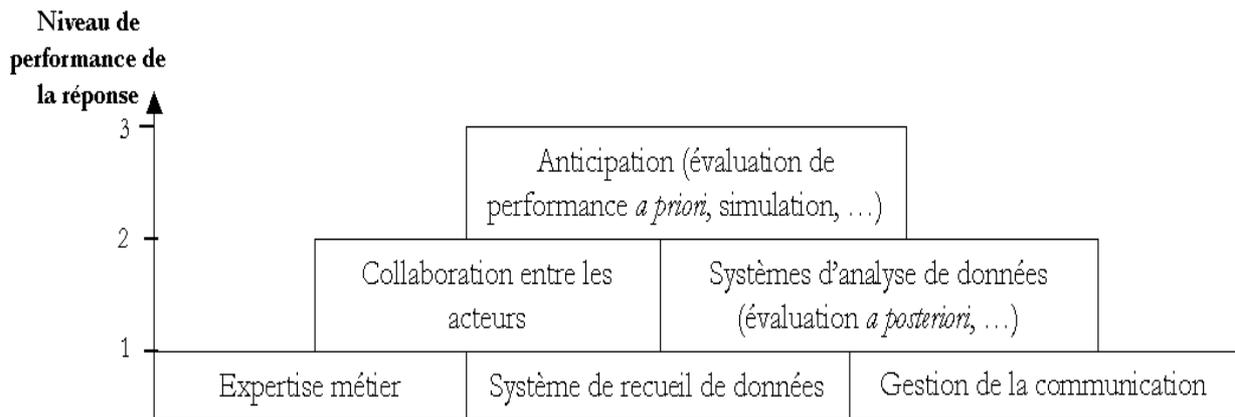
Dans la zone 5 : on trouve les outils, qui, à partir, des données de la crise, permettent une aide à la décision. L'outil PAREFEU ([http://www.isted.com/pole-ville/sig\\_risques/sig\\_risques\\_ch3\\_art5.pdf](http://www.isted.com/pole-ville/sig_risques/sig_risques_ch3_art5.pdf)), qui permet de réaliser des simulations de la propagation du feu, est dans cette zone.

La zone 6 concerne les outils permettant d'aider les acteurs à prendre des décisions en se servant des informations concernant la gestion de crise. Cette aide à la décision peut se faire à partir d'une évaluation précise des opérations afin de cibler les opérations à améliorer, ou à partir d'une simulation de ces opérations. Le seul outil, opérationnel, que nous avons trouvé est SigmaH (version 1.0) (<http://www.sigmah.org/fr/node/36>), qui est un logiciel libre de gestion de l'information des projets pour les organisations d'aide internationale.

Cette classification permet de mieux comprendre l'objectif de nos recherches. En effet, si nous reprenons le Tableau 14, nous considérons que nos recherches se positionnent dans la zone 6. Nous avons choisi ce positionnement pour deux raisons : (1) très peu d'outils se trouvent dans cette zone - nous n'en avons trouvé qu'un -, la recherche à ce niveau doit donc être développée et (2) plusieurs ONG ont exprimé le besoin d'avoir un tel outil, ce qui montre aussi qu'il y a un réel manque, d'un point de vue applicatif, dans ce domaine.

Tous les outils cités sont considérés comme des outils d'aide à la décision ou d'aide à la gestion de crise, cependant aucun n'utilise l'évaluation de performance pour supporter la prise de décision. Ces outils sont, en fait, plutôt destinés à améliorer la collaboration et la communication qu'à réellement mesurer la performance d'une réponse et aider les acteurs à prendre des décisions. Ils sont toutefois indispensables également pour parvenir à une réponse performante.

Les outils de ces différentes zones sont complémentaires lors d'une situation de crise, il était donc important d'avoir cet aperçu. En effet, pour analyser les données de la crise afin de prendre des décisions, il faut auparavant mettre en place un système de recueil de données. Tous ces outils participent à l'amélioration de la performance de la réponse à une crise, cependant ces outils n'ont pas tous la même fonction, ils n'ont donc pas tous le même impact sur la performance. La Figure 21 représente différents niveaux de performance en fonction de l'utilisation ou non de certains types d'outils.



**Figure 21 : éléments contribuant à une réponse performante**

Ainsi, le niveau 1 est atteint lorsque sont mis en place, en plus de l'expertise métier que possèdent les acteurs, un système de recueil de données et un système de gestion de la communication. Sans ces trois éléments, la réponse n'est pas du tout performante. Actuellement, nous pouvons dire que ces trois éléments sont bien mis en place et utilisés sur le terrain. Ensuite, le niveau 2 n'est atteint que s'il existe des systèmes d'analyse des données, ce qui pour le moment est le cas essentiellement pour les données financières et un système d'aide à la collaboration entre les acteurs, ce sujet fait l'objet de recherches. Enfin, pour qu'une réponse soit vraiment performante il faut, en plus de ce qui a été cité précédemment, pouvoir anticiper.

Notre étude, nous l'avons vu, se concentre sur l'analyse des données pour permettre un bilan financier et non financier et pour parvenir à anticiper les problèmes et donc faciliter les prises de décisions.

### 3.2.2.3. Aide à la décision fondée sur une évaluation de la performance :

Un projet a retenu notre attention et semble avoir réellement la volonté et la capacité de créer un système de gestion de crise fondé sur l'évaluation de performance. Il s'agit du projet SigmaH. C'est un projet mené par le groupe URD entre Action Contre la Faim, Aide Médicale Internationale, le Comité d'Aide Médicale, le Comité de Secours Internationaux, la Croix-Rouge française, Médecins du Monde, Première Urgence, Secours Islamique français, Solidarités International et Triangle Génération Humanitaire. Le but est de concevoir un logiciel (SigmaH version 2) qui facilitera la gestion des projets humanitaires en améliorant certaines fonctionnalités clés pour répondre aux besoins suivants :

- suivre l'état d'avancement des projets et des financements,

- définir et suivre des indicateurs à différents niveaux (projet, pays, région, institution),
- centraliser les documents de projets,
- améliorer la gestion de calendriers et l'anticipation avec alerte,
- opérationnaliser une démarche d'assurance qualité, en définissant des critères et des points critiques liés aux projets.

Les résultats obtenus dans le cadre de cette thèse pourraient compléter utilement ce qui est fait dans ce projet.

#### **4. Bilan du chapitre**

L'objectif de ce chapitre 2 est de proposer un état de l'art de la notion de performance. Pour ce faire, nous nous sommes penchés tout d'abord sur les définitions de la performance. Nous en retenons que cette notion est assez subjective d'un domaine à un autre, les facteurs qu'on lui associe diffèrent d'un observateur à un autre, sa perception sera donc différente. Cependant, la plupart des travaux de recherche qui traitent de la notion de performance s'accordent sur certaines de ses caractéristiques, que Tahon a résumées [Tahon, 2003] :

- elle est liée à un référent : l'objectif à atteindre, mais également à des variables d'actions, des moyens et des résultats,
- elle renvoie à un objet inféré à un haut niveau d'abstraction, difficilement observable et mesurable directement. Elle ne peut ainsi être appréhendée – comme il est souvent vu – comme un concept unidimensionnel mesuré avec un indicateur unique [Saulquin et Maupetit, 2004] : elle peut être considérée comme un concept construit, observable et représentable à l'aide de plusieurs indicateurs,
- au sens strict ou latin, elle est l'effet, le résultat de l'action, au sens large, elle peut être considérée comme l'accomplissement, la réalisation d'un ensemble d'activités, d'étapes logiques élémentaires de l'action. Elle se rapproche ainsi de la notion de démarche. Cette perspective renvoie dès lors à la définition proposée par [Lorino, 2003] : « est performant ce qui contribue à atteindre les objectifs ».

Les notions associées à la performance : les indicateurs, la mesure et l'évaluation, en précisant bien la différence entre ces deux dernières, ont pu être discutées en insistant sur l'importance de mettre en cohérence ces éléments dans une logique de pilotage par la performance. Dans notre étude, l'évaluation de performance est menée à partir du système de réponse à la crise (réel ou modélisé) sur lequel sont faites des mesures, à l'aide d'indicateur, qui sont ensuite interprétées. Ensuite, une liste des caractéristiques et des critères associés à la performance a également été dressée.

La deuxième partie nous a permis de faire le lien entre l'évaluation de la performance et le contexte particulier des crises, notamment humanitaires. Des outils ou systèmes existants permettant d'aider l'évaluation de la performance d'une réponse à une crise ont pu être présentés. Toutefois, peu d'éléments sont présents dans la littérature, d'où l'importance de focaliser cette étude sur ce point. De plus, les outils présentés, sont, pour la plupart, des systèmes d'aide à la communication de crise et demeurent encore assez éloignés des notions de pilotage, de performance et d'aide à la décision.

## CHAPITRE III. AIDE A LA DECISION FONDEE SUR L'EVALUATION DE PERFORMANCE

---

<u>1. Introduction .....</u>	<u>80</u>
<u>2. Systèmes d'Indicateurs de Performance (SIP) et de Mesure de Performance (SMP).....</u>	<u>84</u>
<u>3. Description de la méthode élaborée pour la création d'un SIP .....</u>	<u>95</u>
<u>4. Aide à la décision à partir d'une évaluation <i>a posteriori</i> .....</u>	<u>116</u>
<u>5. Aide à la décision à partir de l'évaluation <i>a priori</i> .....</u>	<u>133</u>
<u>6. Bilan du chapitre.....</u>	<u>137</u>

## **1. Introduction**

Le chapitre I a expliqué notre méthodologie de recherche dans cette thèse qui consiste à, dans un premier temps, observer ce qui existe concernant les thématiques que nous étudions, identifier des besoins ou des pistes d'améliorations et dans un deuxième temps, faire une analyse dans le but d'élaborer des propositions scientifiques. Le chapitre II a présenté l'évaluation de performance et son contexte d'utilisation dans cette thèse. La première nécessite la mise en place d'indicateurs dont les valeurs mesurées sont à comparer aux objectifs définis pour le système étudié.

La Figure 22 permet de résumer les éléments obtenus jusqu'à maintenant. Les besoins ont été détaillés dans le chapitre I, nous expliquons ici l'existant (vu dans le chapitre II) puis en faisons l'analyse.

- Existant

Pour dresser le bilan de l'existant, nous reprenons les trois thèmes qui constituent notre étude : la performance en situation normale, la gestion de crise et la performance en situation de crise.

(1) La littérature sur la notion de performance en dehors des situations de crise est assez vaste. Il existe de nombreuses méthodes de création d'indicateur servant à évaluer la performance, certaines sont d'ailleurs très connues et appliquées en entreprise. Il y a également des démarches de mise en place d'indicateurs, qui sont moins précises que les méthodes et donc plus facilement transposables d'un domaine à un autre.

(2) La gestion de crise est souvent abordée dans la littérature et de nombreux documents scientifiques ont été écrits sur le sujet, notamment ces dernières années. Ce sujet est donc parfaitement d'actualité. La plupart des éléments que l'on trouve concerne la mise en place de plans de secours, en particulier pour les crises civiles, la gestion de la médiatisation de la crise et le suivi psychologique des populations concernées.

(3) La littérature est donc riche en ce qui concerne les notions de performance et de gestion de crise. Cependant, lorsque l'on s'intéresse à la performance dans un contexte particulier, celui des crises, on remarque un important manque de références. En effet, les quelques auteurs abordant le sujet décrivent surtout les manques qu'il existe dans ce domaine, sans les combler à ce stade. Lorsque nous cherchons des pistes du côté métier, et non plus seulement du côté scientifique, nous trouvons qu'il existe des outils d'aide à la gestion de crise, en général informatisés, mais qui ne traitent pas la problématique de détection et d'anticipation des problèmes (au sens de l'évaluation de performance) afin de prendre de meilleures décisions et ainsi mieux piloter la crise.

- Analyse

Concernant la performance (1), les méthodes données par la littérature sont souvent trop figées et surtout leur mise en œuvre est trop lourde pour être appliquées en l'état au secteur humanitaire. Les démarches, par opposition aux méthodes, sont moins contraignantes, mais aucune démarche adaptée à l'humanitaire n'a été trouvée non plus dans la littérature. Cependant, il est possible de créer sa propre méthode ou démarche en s'inspirant de celles existantes.

(2) Les plans de gestion de crises existants ne sont pas adaptés à une crise humanitaire. En dehors de la littérature, dans des rapports d'experts ou dans des organisations humanitaires, il existe des procédures métier, mais elles décrivent uniquement les actions générales à mener pour répondre à la crise.

(3) Il était indispensable de dresser la liste des composantes de la performance à évaluer en situation de crise, notamment pour se rendre compte que ce ne sont pas tout à fait les mêmes que celles utilisées en situation normale. Nous nous rendons compte que si nous voulons un système de gestion de crise fondé sur l'évaluation de performance, nous devons le créer car aucun, suffisamment complet pour piloter la réponse, n'existe.

C'est ce travail de création d'un système de mesure et d'évaluation de la performance de la réponse à une crise qui fait l'objet du chapitre III.

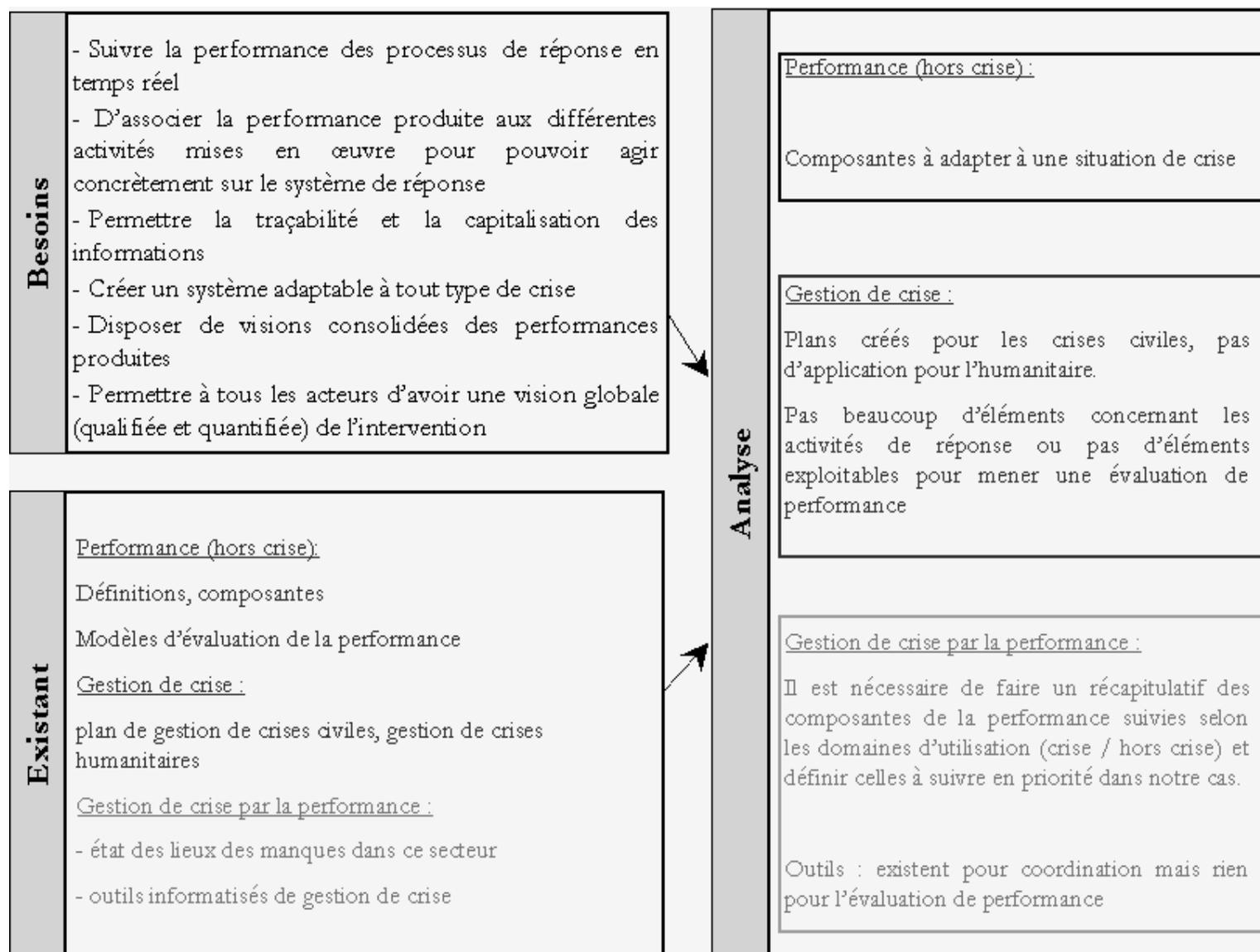


Figure 22 : résumé de l'analyse des besoins par rapport à l'existant

Le chapitre III, qui constitue le cœur de la contribution de ce mémoire de recherche, a pour objectif de présenter un Système d'Indicateurs de Performance (SIP) adapté à la gestion d'une situation de crise. La partie 2 de ce chapitre détaille ainsi les caractéristiques permettant de vérifier la pertinence du SIP. Il s'appuie pour cela sur un état de l'art des méthodes et démarches de création d'un SIP issues de la littérature. La troisième partie présente la méthode élaborée dans le cadre de cette thèse pour créer un SIP. Cette méthode constitue un support à la mise en place de l'évaluation de performance intégrée à la démarche globale de construction de la réponse à une crise. Un exemple d'application de la méthode illustre l'intérêt que peuvent trouver les décideurs à l'utilisation d'une telle méthode. Les deux dernières parties de ce chapitre sont dédiées à l'exploitation des résultats donnés par les indicateurs de performance. Chaque partie est dédiée à l'un des deux types d'évaluation classique : *a posteriori* et *a priori*. Ces évaluations permettent aux décideurs de baser leurs décisions dans le premier cas sur l'exploitation de données relevées et dans le second cas, sur l'interprétation des données pour extrapoler des prévisions. Ainsi, ces deux types d'évaluations peuvent être utilisés de façon complémentaire : *a posteriori* pour réagir aux problèmes et *a priori* pour les anticiper.

## **2. Systèmes d'Indicateurs de Performance (SIP) et de Mesure de Performance (SMP)**

Un SIP est un ensemble d'indicateurs qui, associé à un SMP, permet de mesurer et d'évaluer la performance d'une organisation. Cette partie aborde, dans un premier temps, les caractéristiques de tels systèmes ainsi que leur mise en place et, dans un second temps, recentre ces systèmes génériques vers le cas particulier de la gestion des crises.

### **2.1. Création et caractéristiques**

L'ensemble des indicateurs permettant le suivi d'une action forme un SIP. Afin de suivre facilement l'action, des tableaux de bord sont créés, dans lesquels sont affichés des indicateurs du SIP et leurs mesures. Quelle que soit la méthode de création d'un SIP ou encore le secteur d'activité où il sera utilisé, il existe des caractéristiques communes (importance de l'objectif, notion de mesure et présence de variables d'action) et des critères communs que l'on peut extraire de la littérature. En revanche, les indicateurs de performance et bien sûr leurs mesures restent fortement corrélés au secteur étudié. « La réelle pertinence d'un indicateur ne peut découler que du contexte et du terrain propres à chaque entreprise. » [Cérutti et Gattino, 1992]

#### *2.1.1. Critères de définition d'un SIP*

Davidson liste un ensemble de bonnes pratiques pour la création d'un SIP tirées du secteur industriel [Davidson, 2006] :

- les indicateurs ne doivent mesurer que les points critiques de l'organisation,
- il faut définir le système d'indicateurs en fonction des objectifs à respecter,
- toutes les parties d'un système doivent être prises en compte lors de la conception du SIP,
- les objectifs doivent être réactualisés régulièrement.

Il est à noter que les termes employés ne font pas référence au secteur. En effet, organisation ; objectifs ; système ; restent des termes larges et laissent ouvertes des applications à d'autres secteurs.

A ces bonnes pratiques, nous pouvons ajouter des critères concernant la gestion des indicateurs d'un SIP. Ainsi, nous allons nous intéresser à la mesure des indicateurs, appelée commensurabilité dans la littérature, à l'évolution des indicateurs dans le temps, c'est-à-dire la variabilité, puis aux liens qu'il peut y avoir entre les indicateurs et aux représentations des indicateurs.

- **Commensurabilité**

La commensurabilité représente la capacité d'un indicateur à être mesuré correctement dans le but de pouvoir être comparé directement à d'autres. L'idéal est de pouvoir réduire l'expression des mesures de tous les indicateurs sous la même unité [Zeijl-Rozema *et al.*, 2011] ou encore d'exprimer les indicateurs sous la forme de chiffres bruts [Lauras *et al.*, 2010]. La commensurabilité des indicateurs est la possibilité de comparer les résultats.

La commensurabilité d'un indicateur repose sur les caractéristiques suivantes :

- une méthode de mesure simple,
- une méthode de mesure qui ne varie pas,
- une uniformisation des résultats : La notion de commensurabilité n'exclue pas l'exploitation d'indicateurs énoncés de manière qualitative (par exemple, le résultat est : bon ; moyen ; mauvais). Chaque résultat qualitatif peut ensuite être exprimé sous la forme d'une échelle de valeur *ad hoc* (bon résultat = 10 ; résultat moyen = 5 ; mauvais résultat = 1).

La signifiante, c'est-à-dire le fait que l'indicateur ait une signification, est souvent associée à la commensurabilité [Marchant *et al.*, 2003]. Ainsi, un indicateur doit être commensurable et signifiant pour qu'il puisse être exploité correctement dans le cadre de l'aide à la décision. Il est à noter qu'entre deux mesures, les décideurs peuvent revoir leurs objectifs, en s'appuyant sur les données issues des indicateurs.

- Variabilité

Les résultats donnés par les indicateurs peuvent varier ou non dans le temps. Un indicateur sera dit « sensible » s'il varie beaucoup, « robuste » s'il ne varie pas et « spécifique » s'il ne varie que sous certaines conditions. La périodicité de mesure joue un rôle déterminant dans la prise en compte de ces variations. Une mesure trop fréquente génère des données inutiles, puisque l'élément mesuré n'a pas le temps de varier suffisamment entre deux mesures. *A contrario*, une mesure pas assez fréquente introduit le risque de ne pas détecter des variations importantes entre deux mesures. La détermination de la bonne périodicité repose sur une logique de compromis entre ces deux aspects.

- Interrelation

La commensurabilité permet de garantir que l'indicateur concerné soit interprétable de la même façon quel que soit le décideur ou la partie d'un système qui s'appuie sur ces résultats. De même, dans son ensemble, le SIP doit présenter une structure cohérente pour que la commensurabilité soit garantie lorsque les indicateurs sont liés et combinés dans une logique d'aide à la décision. Il est donc essentiel de s'intéresser aux liens qui existent entre les différents indicateurs. Pour que des indicateurs soient commensurables, il est possible, par exemple, d'indiquer les résultats sous forme d'intervalle [0 ; 1], ainsi tous les décideurs se servent de la même échelle d'évaluation des indicateurs.

Deux types de lien peuvent être caractérisés :

- verticaux : chaque indicateur peut être inclus dans un indicateur de niveau supérieur (par exemple : consolider les ventes d'une entreprise à partir des ventes de chacun de ses sites). Cela traduit un phénomène d'agrégation entre indicateurs. Il existe de nombreuses méthodes d'agrégation d'indicateurs qui permettent d'obtenir un résultat global à partir de plusieurs indicateurs. Elles sont présentées dans la partie 4 de ce chapitre,
- horizontaux : chaque indicateur mesure une partie d'un système ou d'un processus. Lorsque le système est recomposé dans sa globalité, les indicateurs d'un même niveau ne doivent pas mesurer des informations contradictoires (par exemple, un indicateur qui

mesurerait un temps de travail en incluant des pauses pour une partie d'un processus et en les excluant pour une autre).

- Représentation des indicateurs

Diverses représentations peuvent être utilisées pour visualiser la valeur d'un indicateur, telles que des nombres, symboles, icônes, pictogrammes, tables, graphiques, textes, sons, images, code couleur, smileys... Il est également possible d'utiliser des fenêtres pop-up, alarmes visuelles ou sonores, qui sont efficaces pour capter l'attention des utilisateurs afin qu'ils se concentrent sur l'essentiel. [Devilleers *et al.*, 2004]. Quelques éléments clés permettent d'adopter une représentation :

- facilité et rapidité d'interprétation,
- clarté et lisibilité,
- pérennité : aussi bien dans le temps que vis-à-vis de la quantité de résultats à visualiser.

Chaque indicateur pouvant être représenté de diverses façons, se pose la question des contraintes liées aux choix des représentations. Les tableaux de bord apportent une réponse à cette problématique.

Un tableau de bord est défini comme étant « une façon de sélectionner, d'agencer et de représenter des indicateurs essentiels et pertinents, de façon sommaire et ciblée [...] fournissant à la fois une vision globale et des niveaux de détail » [Voyer, 2000].

Après avoir exposé les principaux critères à respecter pour construire un SIP, la partie suivante présente le système de mesure qui lui est associé.

### 2.1.2. SMP

- Méthodes pour évaluer la performance

Le Tableau 15 présente une liste de méthodes extraites de la littérature. Sans but d'exhaustivité, il permet de montrer qu'un grand nombre de méthodes existe. Certaines de ces méthodes sont extraites d'une liste proposée par Estampe *et al.* [2010]. Ces méthodes concernent les niveaux de décision stratégique et tactique et s'appliquent aussi bien aux flux d'informations qu'aux flux physiques. Six méthodes sont alors sélectionnées : GSCF ; SASC ; WCL ; ASLOG ; SCALE et EFQM.

Les autres méthodes répondent aux mêmes critères et sont issues de recherches complémentaires. Le lecteur pourra consulter les références du Tableau 15 pour plus de détails.

Parmi les méthodes décrites en Tableau 15, une deuxième sélection est nécessaire pour s'assurer de leur pertinence vis-à-vis du contexte des crises :

- la méthode ne doit pas être trop spécifique (par exemple, une méthode permettant uniquement de mesurer la logistique ne sera pas retenue),
- la méthode ne doit pas être trop longue à mettre en place étant donné que nous souhaitons l'utiliser lors d'une situation de crise,
- la méthode ne doit pas seulement être axée sur l'aspect financier.

La colonne « note » représente la notation, (+) ou (-), des méthodes en fonction de l'intérêt qu'elles ont pour notre étude. En gras, ce sont les éléments qui justifient cette note, par exemple une méthode adaptée aux petites entreprises ne nous est pas utile, les mots « adaptée aux petites entreprises » seront donc en gras et la note sera (-) : cette méthode sera éliminée.

Méthodes	But / Résumé de la méthode	Spécificités	Note
<b>ECOGRAI</b>	- Définir un système cohérent d'indicateurs de performance, couvrant l'ensemble des fonctions de production et des niveaux décisionnels, et défini en fonction de la stratégie industrielle. [Ducq <i>et al.</i> 2003] - Mise en place des indicateurs à partir de l'analyse des objectifs et des variables. <b>Trois critères : coût, qualité, délai</b>	Méthode polyvalente	-
<b>GSCF</b>	Generalized Set-Covering Formulation Focalisation sur sept types de processus : relation client ; service client ; demande ; gestion commande ; production ; relation fournisseur ; <b>réalisation et gestion des retours</b> [Estampe <i>et al.</i> 2010]	Adaptée à toute entreprise	-
<b>SASC</b>	Strategic Audit Supply Chain La chaîne logistique est découpée en six compétences : client ; <b>planification des ventes</b> ; distribution ; production lean ; <b>relation fournisseur et management intégré de la chaîne</b> [Estampe <i>et al.</i> 2010]	<b>Applicable au niveau organisationnel</b>	-
<b>WCL</b>	World Class Logistic model <b>Modèle composé de 68 questions</b> [Estampe <i>et al.</i> 2010]	Applicable aux niveaux organisationnel et stratégique	-
<b>ASLOG</b>	S'appuie sur un modèle <b>fondé pour l'automobile</b> . Consiste en une analyse des forces et des faiblesses de l'organisation. Concentré sur : <b>management, stratégie, conception et projets</b> , approvisionnement, production, transport, stock, <b>ventes, après-vente</b> , pilotage et progrès. [Estampe <i>et al.</i> 2010]	<b>Pour petites entreprises</b>	-
<b>SCALE</b>	Supply Chain Advisor Level Evaluation Evalue la création de valeur <b>58 processus classés en sept groupes</b> : définition des objectifs stratégiques ; planification des besoins ; évaluation de performance, gestion et optimisation supply chain ; coordination ; procédures. [Estampe <i>et al.</i> 2010]	Adaptée à tout secteur	-

<b>QMPMS</b>	Quantitative Model for Performance Measurement System Réaliser la décomposition des objectifs stratégiques et assurer le retour des mesures de performance [Clivillé, 2004]	Méthode générique	<b>+</b>
<b>ENAPS</b>	European Network for Advanced Performance Studies Proposer et valider un système Se sert de systèmes d'indicateurs existant (« TOPP system » et « AMBITE system ») [Clivillé, 2004]	SIP figé	<b>-</b>
<b>PPMS</b>	Process Performance Measurement System Evaluation de performance abordée de façon qualitative, quantitative et globale. [Clivillé, 2004] Les objectifs stratégiques sont décomposés sur chaque processus opérationnel selon cinq critères : <b>financier ; clients ; employés ; société et innovation</b>	Processus opérationnels figés laissant peu de possibilité d'adaptation	<b>-</b>
<b>IDPMS</b>	Integrated Dynamic Performance Measurement System Intégrer les différents aspects du système d'indicateurs dans un même modèle [Clivillé, 2004] Les indicateurs sont construits à partir des objectifs définis selon les FCS et le PMQ ( <b>Performance Measurement Questionnaire</b> )	Nécessite de rédiger un PMQ	<b>-</b>
<b>EFQM</b>	European Foundation for Quality Management Mettre en place une amélioration continue systématique et améliorer les performances [Site 3] Auto évaluation, comparaison de bonnes pratiques, mise en place de partenariats	Applicable à toute entreprise mais suppose des processus fiabilisés	<b>-</b>
<b>TPS</b>	Total Performance Scorecard Relie et développe plusieurs concepts : <b>BSC</b> , qualité totale, gestion des compétences. C'est un processus continu, graduel et systématique d'amélioration, de développement et d'apprentissage. [Rampersad, 2004]	Applicable à toute entreprise mais nécessite des processus établis	<b>-</b>

Tableau 15 : principales méthodes d'évaluation de la performance

« Les méthodes BSC, ENAPS, SCOR et IDPMS proposent une structure où les niveaux de définition des indicateurs et les liens de subordination sont préétablis. » [Clivillé, 2004]. Or, les crises nécessitent la mise en place de processus et d'indicateurs *ad hoc* et modifiables en fonction de leurs évolutions. De plus, en ce qui concerne le BSC, comme le signale Davidson [2006], il ne semble pas être approprié pour une utilisation dans une ONG telle que, par exemple, la Croix-Rouge. En effet, Davidson [2006] explique que ce « n'est pas nécessairement le meilleur moyen pour mesurer de façon simple la performance ». Le BSC a l'avantage de s'intéresser à l'aspect « client », mais ses autres axes ne sont pas adaptés au contexte particulier de la gestion de crise.

D'après le Tableau 15, seule la méthode QMPMS semble applicable au cas des crises. Toutefois, elle nécessite une connaissance minimale de la notion de performance [Davidson, 2006]. De plus, comme l'explique Cambon, ces méthodes sont souvent « influencées par le courant de pensée et la discipline scientifique d'origine de l'auteur » [Cambon, 2007]. C'est pourquoi il paraît difficile de prendre une méthode d'évaluation de performance dans la littérature et de l'appliquer telle quelle au secteur humanitaire. Ainsi, la mise en place d'une méthode d'évaluation de performance spécifique semble pertinente.

Cette méthode peut s'appuyer sur des démarches déjà créées dans la littérature. Les démarches, à la différence des méthodes, ne sont ni figées, ni spécifiques à un secteur d'activités. Elles s'apparentent à des guides d'aide à la mise en place de SIP qui restent généralistes et facilement transposables à notre domaine. La partie suivante fournit quelques unes de ces démarches.

- Démarche de mise en place d'indicateurs

Il existe différentes démarches de mise en place d'un SIP. Trois de ces démarches, plus ou moins détaillées suivant les auteurs, sont présentées dans le Tableau 16.

<b>Bitici <i>et al.</i> [2001]</b>	<b>Cai <i>et al.</i> [2009]</b>	<b>Berrah [2002]</b>
1 - Identification des facteurs clé de performance (FCP) 2 - Tri de ces FCP 3 - Identification des FCP les plus importants	1 - Identifier et définir les KPI 2 - Evaluation des coûts liés à ces KPI 3 - Optimisation de ces coûts 4 - Détermination des KPI cruciaux	1 - Analyse de la stratégie 2 - Déploiement des objectifs globaux sur les processus 3 - Diagnostic des activités critiques 4 - Analyse de la performance 5 - Détermination des plans d'actions 6 - Mise en place du système d'indicateurs 7 - Affichage des indicateurs sous forme de tableaux de bord

**Tableau 16 : quelques démarches de mise en place d'indicateurs**

Les démarches préconisées par Bititci *et al.* [2001] et Berrah [2002] initient la mise en place d'indicateurs par une réflexion stratégique. Sont alors évoquées des notions de Facteurs Clés de Performance (levier majeur dans l'amélioration de la performance du système) ou d'objectifs globaux, qui donnent un cadre à la démarche. Alors que Bititci *et al.* [2001] s'arrêtent à l'instanciation de ces FCP au contexte d'application, Berrah [2002] continue la démarche jusqu'à la rendre opérationnelle. Cai *et al.* [2009] ont choisi de se positionner sur la partie opérationnelle et la définition des KPI en s'affranchissant de la démarche globale de définition des FCP. Le Tableau 17 détaille la démarche de [Berrah, 2002], qui couvre le plus de niveaux de décision.

<b>Etapes</b>	<b>But</b>	<b>Action</b>	<b>Précisions</b>
1 / Analyse de la stratégie	Préciser le cadre de référence de l'étude	Choisir des FCS (Facteurs Clés de Succès, <i>Cf § I</i> ) en fonction de la stratégie d'entreprise. Cartographie des processus	<i>On précise les objectifs globaux</i>
2 / Déploiement des objectifs globaux sur les processus	Déterminer comment réaliser les objectifs globaux	Associer à chaque FCS un FCP (Facteur Clé de Performance)	<i>Un objectif est défini pour chaque facteur clé de performance</i>
3 / Diagnostic des activités critiques	Identifier les points à améliorer	Repérer les activités critiques pour les améliorer ou les corriger. Déterminer les facteurs de performance	<i>On précise les objectifs locaux associés aux facteurs de performance</i>
4 / Analyse de la performance	Améliorer la performance des activités critiques	Utiliser raisonnement cause-effet. Déterminer les facteurs clés de progrès.	<i>Outils utilisables : Pareto, Ishikawa, AMDEC...</i>
5 / Détermination des plans d'actions	Mettre en place des actions	Elaboration de plans d'action pour chaque facteur de progrès.	<i>Un plan d'action comporte au minimum : les moyens d'action à utiliser, les échéances et les acteurs</i>
6 / Mise en place du système d'indicateurs	Mesurer les résultats	Mettre en place des indicateurs de résultats, de progrès et de processus	
7 / Affichage des indicateurs sous forme de tableaux de bord	Rendre les résultats visibles	Regrouper les indicateurs dans des tableaux de bord et les afficher	<i>L'idéal est de réaliser des tableaux de bord transversaux plutôt que locaux</i>

**Tableau 17 : détail d'une démarche de mise en place d'indicateurs, d'après [Berrah, 2002]**

A partir de la démarche décrite précédemment, nous pouvons dégager les étapes essentielles de la mise en place d'un SIP. Ainsi, il faut commencer par définir des objectifs, leur affecter un poids

ou coefficient. Ensuite, il faut choisir des indicateurs de performance cohérents avec les objectifs et qui respectent les points vus précédemment. A l'étape suivante on effectue la mesure, puis enfin l'évaluation à proprement dite.

Nous nous inspirons de cette démarche et des méthodes abordées précédemment, mais non retenues pour les raisons exposées, afin de créer notre propre méthode, appliquée au domaine de la gestion de crise, (cf. partie 3 de ce chapitre). Avant d'aborder la description de cette méthode, et maintenant que nous avons vu quelle démarche utiliser pour la création d'un SIP, nous allons nous intéresser à la place qu'un SIP peut occuper dans une situation de crise.

## 2.2. Intégration d'un SIP dans un système de gestion de crise

Pour déterminer un SIP cohérent avec les pratiques en gestion de crise, notre proposition s'appuie sur des travaux précédant nos recherches et réalisés par les participants au projet « ISyCri - ANR-06-CSOSG » ayant eu lieu entre 2007 et 2010. ISyCri signifie « Interopérabilité des Systèmes en situation de Crise ». L'objectif de ce projet était d'une part, de coordonner les intervenants et d'autre part, d'obtenir une collaboration optimale entre les acteurs afin de gagner du temps lors de la phase de réponse à la crise. Ce projet a nécessité la création d'un méta-modèle de gestion de crise. Un méta-modèle est défini comme un modèle dont les instances sont les modèles d'une part, et comme une représentation d'un modèle faite avec un modèle d'autre part [Bataille et Castellani, 2001]. Dans le cas du projet ISyCri, le méta-modèle représente une situation de gestion de crise, en faisant ressortir les interactions entre les différents acteurs et activités. La pertinence de ce méta-modèle a été vérifiée grâce à des applications sur plusieurs cas réels dans les domaines militaires, civils, industriels et humanitaires. Cela justifie son utilisation pour le développement de cette partie de la thèse concernant les SIP.

Ainsi, dans un premier temps, les principales caractéristiques du méta-modèle de base (qui ne prenait pas en compte l'évaluation de performance) sont rappelées.

Le méta-modèle est composé de sous-systèmes. Chaque sous-système est constitué de classes. Ces classes, symbolisées par des rectangles (Figure 69 en annexe n° 1), représentent des actions, activités ou fonctions qui agissent, dépendent ou caractérisent le sous-système. Ces classes sont reliées entre elles et forment ainsi des réseaux. Le méta-modèle réalisé lors du projet « ISyCri - ANR-06-CSOSG » est composé de quatre sous-systèmes (Figure 23) :

- le *système étudié* est défini comme étant le sous-ensemble du monde concerné par la crise. Sont pris en considération les composants physiques (bien, site naturel, population) et la société civile, qui se regroupent, dans le méta-modèle, sous l'appellation « Composants ». Ce système permet de récupérer les informations liées aux facteurs de risque et à la vulnérabilité de l'environnement,
- le *système de traitement*, qui est constitué de tous les éléments (ressources, services, qui sont les équipes mono tâche comme, par exemple, le service « éteindre le feu » qui est utilisé en cas d'incendie et est réalisé par les pompiers...) aide à la gestion de la crise. Son objectif est de faire converger le *système étudié* vers un nouvel état d'équilibre en maîtrisant les effets de la crise,
- le *système de caractérisation de la crise*, composé de la crise, de ses conséquences, des facteurs de gravité, qui augmentent ou diminuent la gravité de la crise et des facteurs de complexité qui peuvent modifier la nature de la crise,
- le *processus collaboratif* se concentre sur le déroulement de la crise et décrit l'enchaînement des activités qui impliquent les instances du *système de traitement*. L'objectif est d'organiser la

réponse de façon à ce que les différents acteurs puissent travailler ensemble. Cependant, si la description du processus est réalisée, la performance de ce processus n'est pas clairement mesurée. L'introduction d'une logique collaborative étant en elle-même un premier apport du projet en vue d'améliorer la performance.

La Figure 23 montre une version simplifiée de ce méta-modèle, la version complète est en « Figure 69 en Annexe 1 ».

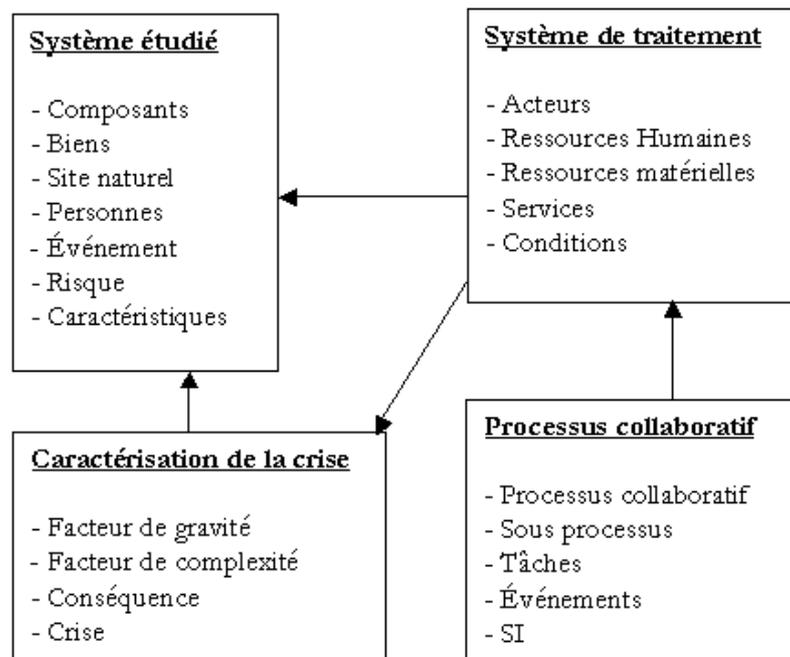


Figure 23 : extrait du méta-modèle créé lors du projet ISyCri - ANR-06-CSOSG

Afin de traiter l'aspect performance, qui n'était pas traité dans la version originelle, nous avons ajouté le sous-système « évaluation de performance » (Figure 24). Ce sous-système est inséré dans le méta-modèle au niveau du *système de traitement* qui inclut l'ensemble des acteurs. Il repose sur trois éléments clés : les composantes de la performance visées au chapitre II, les tableaux de bord qui contiennent les indicateurs de performance et les décideurs qui constituent une catégorie particulière d'acteurs.

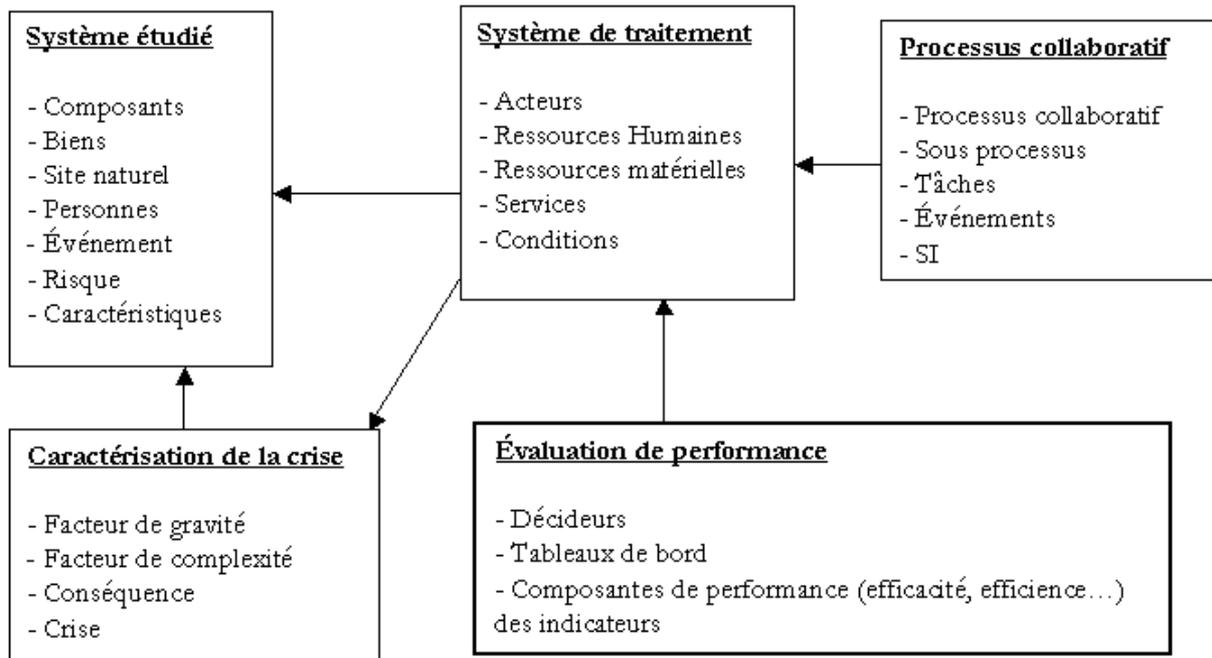


Figure 24 : méta-modèle modifié (extrait)

Pour des raisons liées au partage d'information et de focalisation en termes d'activité, tous les acteurs ne sont pas amenés à gérer des indicateurs.

Par gestion des indicateurs, nous entendons : leur mesure, l'analyse des résultats et la prise des décisions.

Cela a conduit à introduire une classe « décideurs » représentant le centre de décision. Les décideurs ont la possibilité d'initier les actions à prendre et de faire appel aux « services » du *système de traitement*. Ils ont un rôle de supervision dans la crise. Ils s'occupent du suivi et de l'analyse des indicateurs regroupés dans des tableaux de bord qui leur permettent de justifier leurs décisions et d'éventuellement les remettre en cause. Enfin, ils sont soutenus par la classe « service » du système de traitement, qui agit selon le processus collaboratif mis en place lors du projet ISyCri - ANR-06-CSOSG. La classe « service » a à la fois un rôle d'exécutant et un rôle de capteur d'information que les décideurs peuvent interpréter.

Cette partie constitue donc une première contribution scientifique et permet de caractériser un SIP dédié à la gestion d'une situation de crise, ainsi que les critères permettant de s'assurer de sa qualité. De plus, un lien entre les SIP et la modélisation de la situation de crise a été fait. La partie suivante propose, dans le cadre d'une méthode structurée établie dans cette thèse, une description précise de ce SIP appliqué à la gestion des crises.

### 3. Description de la méthode élaborée pour la création d'un SIP

La méthode proposée est illustrée en Figure 25 et détaillée par la suite dans cette partie. Cette méthode doit servir à créer un système d'indicateurs qui permet de déterminer la performance de la réponse dans une approche suffisamment détaillée pour relier les niveaux de performance (bons comme mauvais) aux actions déclenchées par les décideurs.

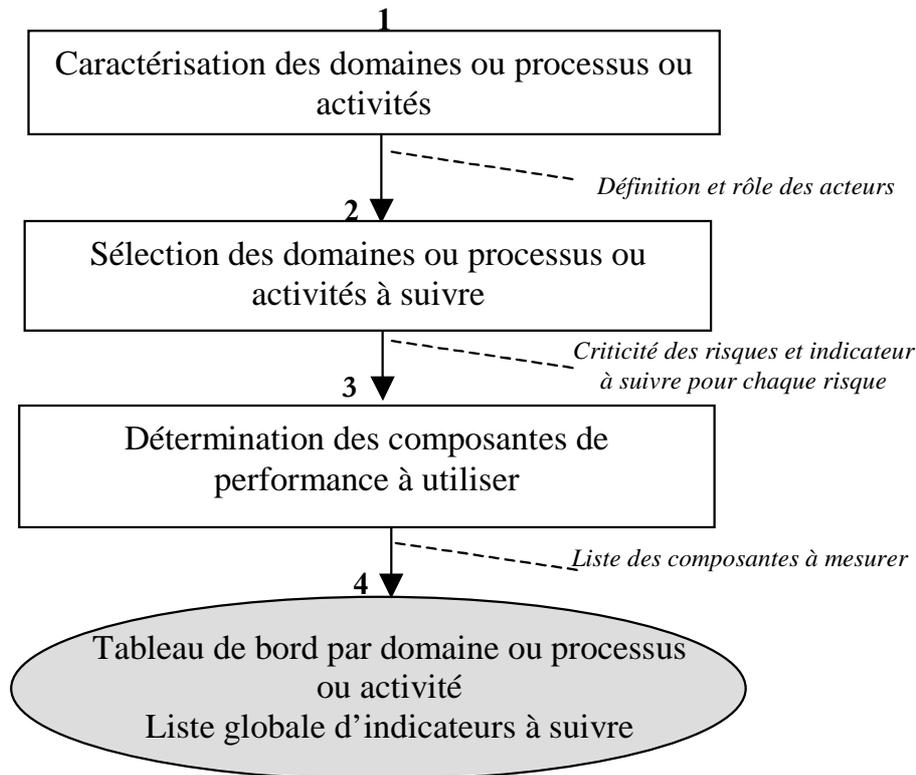


Figure 25 : méthode proposée

La méthode est fondée sur quatre grandes étapes décrites dans les sous-parties suivantes.

#### 3.1. Première étape : caractérisation des domaines, processus et activités

##### 3.1.1. Structuration de l'organisation

Les démarches présentées dans la section 2.2. de ce chapitre mettent en avant le besoin de connaître et modéliser l'organisation sur laquelle portera le SIP. Une organisation est, en général, composée de différents domaines. Ainsi, Porter [1985] décrit les domaines génériques d'une entreprise. Il les groupe en deux catégories : le support à l'entreprise qui comprend : organisation, ressources humaines, développement technologique et approvisionnement, et les domaines primaires qui sont : logistique externe, logistique interne, service client, marketing et vente et exploitation.

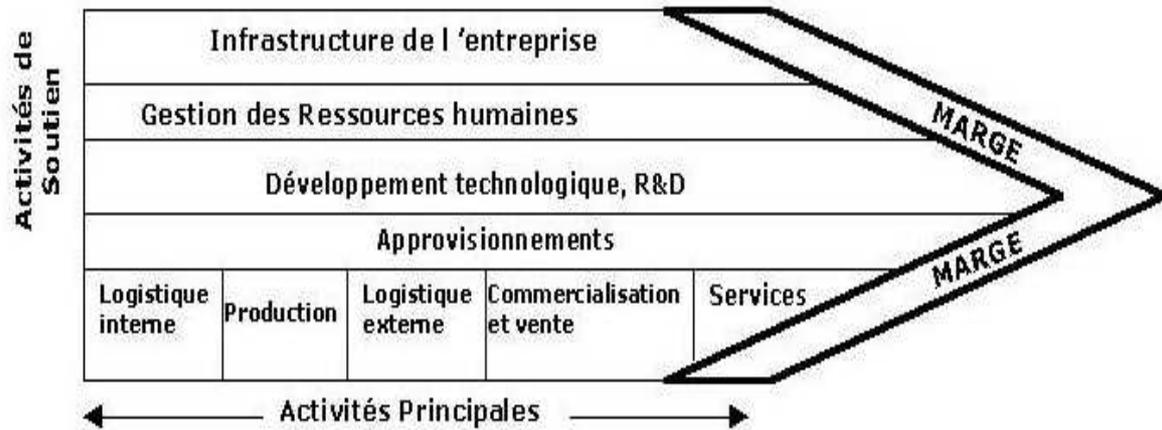


Figure 26 : structure d'une entreprise selon [Porter, 1985]

Chaque groupe d'acteurs de la réponse a ses propres objectifs. Il lui faut des indicateurs spécifiques qui dépendent de la fonction qu'ils évaluent. Afin d'appliquer une méthode à différents types de crise, un découpage standard, générique et reproductible de l'organisation qui gère la réponse est nécessaire.

Comparativement à Porter [1985], nous remarquons que dans la fonction *marketing*, seul l'aspect *communication* est capital, tout ce qui concerne les études de marché, de produit et la publicité n'est pas prioritaire, voire totalement hors sujet, dans la phase de réponse à la crise. En revanche, la fonction *communication* permet aux différents acteurs de communiquer, en interne et en externe, sur la gestion de crise et plus particulièrement en externe sur la crise dans sa globalité pour, par exemple, faire appel aux donateurs.

Une autre spécificité des crises est l'identification des besoins afin de connaître l'ampleur des dégâts et de dimensionner la réponse à apporter. Cette fonction *évaluation*, indispensable en temps de crise, est absente de la modélisation de Porter [1985]. Les fonctions *finances*, *logistique* et *ressources humaines* sont conservées, par contre les fonctions *R&D* et *production* ne sont pas sollicitées pour résoudre la crise.

Les divergences vis-à-vis de la modélisation de Porter [1985] sont logiques, puisque le modèle initial de la chaîne de valeur est centré sur des organisations industrielles, qui plus est en fonctionnement normal. Cinq domaines, qui représentent les grandes fonctions d'un système de gestion d'une situation de crise, sont ainsi dégagés :

- Evaluation

L'évaluation a pour but d'identifier les besoins et faire un bilan du sinistre avant de débiter les opérations de réponse. Deux types d'évaluation sont à différencier :

- l'évaluation des besoins : consiste à déterminer les ressources, humaines et matérielles, qu'il faut amener sur le lieu du sinistre, et en quelle quantité,
- la détermination du mode de réponse approprié : cette évaluation se fait après détermination de l'accessibilité de la zone. Elle consiste à définir les moyens utilisables

pour l'approvisionnement et les déplacements sur le lieu du sinistre ainsi, que leur quantité.

Lors de l'évaluation, les capacités locales (non seulement les ressources disponibles dans la zone des opérations, mais aussi tous les aspects locaux qui pourraient faciliter la gestion des approvisionnements) doivent être prises en compte [Quirós Quadra, 2003]. L'évaluation est capitale, elle ne doit pas prendre trop de temps, car le processus de réponse en serait freiné. Cependant, elle doit être faite sérieusement, car des erreurs d'estimation peuvent avoir de graves conséquences sur la suite et réduire l'efficacité de la réponse, en particulier au niveau logistique.

- Ressources humaines

Le domaine *ressources humaines* est souvent considéré comme le pilier d'une entreprise, car il permet d'obtenir une plus grande efficacité du personnel et donc de l'entreprise [Cariou, 2009]. Dans le cas d'une crise, ce service a pour but principal de définir les priorités pour la réponse à la crise, c'est-à-dire identifier au plus vite les personnes disponibles et compétentes pour répondre aux besoins de la crise.

La gestion des ressources humaines regroupe généralement les tâches suivantes : la gestion des compétences, le recrutement, la formation et la gestion des emplois.

- La gestion des compétences consiste à développer, reconnaître et allouer ces compétences aux équipes et aux emplois, et aussi à les transmettre [Cariou, 2009],
- le recrutement consiste à rechercher des individus compétents qui peuvent devenir membres de l'organisation,
- la formation permet de fournir les connaissances et les habiletés nécessaires pour que l'individu s'adapte mieux à son travail,
- la gestion des emplois consiste à recueillir de l'information pour décrire les emplois et leurs exigences, puis comparer les exigences pour les différents emplois et aboutir à une classification des emplois. [Sekiou *et al*, 2001]

- Logistique

Le domaine *logistique* se compose des parties suivantes : achats, approvisionnement, transport, stockage et distribution d'après [Quirós Quadra, 2003].

- L'achat correspond à la négociation des contrats d'achats et aux commandes,
- l'approvisionnement est la phase dans laquelle le fournisseur met les marchandises commandées à la disposition du client,
- le transport consiste à « faire parvenir les approvisionnements à l'endroit où ils sont demandés de manière sûre et rapide »,
- le stockage : il permet de protéger les approvisionnements jusqu'à ce qu'ils soient livrés à leur destination finale. Il faut gérer les réserves en anticipant les besoins,
- la distribution : elle consiste à livrer l'assistance aux personnes affectées par la catastrophe ou aux organisations chargées de sa gestion, en essayant de faire en sorte qu'elle soit proportionnelle, équitable et contrôlée pour éviter les abus et les pertes.

Le but du domaine logistique en situation de crise est de livrer les marchandises appropriées, en bon état et selon les quantités demandées, aux endroits et au moment auxquels elles ont été requises [Stephenson, 1993].

- Communication

Le domaine *communication* peut être de deux types : interne ou externe.

- La communication interne gère les relations avec le terrain. Elle joue un rôle essentiel dans la coordination des actions des différents intervenants. [Saouter *et al.*, 1999],
- la communication externe concerne trois activités :
  - le lancement des campagnes d'information afin de récolter les dons qui doivent correspondre aux besoins identifiés en phase d'évaluation ou la recherche de financements. Pour ce faire, ses acteurs doivent choisir les moyens de communication adéquats,
  - l'information des donateurs sur l'utilisation de leurs dons et sur l'avancée de l'aide ou l'information des clients et fournisseurs sur l'évolution de la crise,
  - la communication avec les médias pour les renseigner sur l'état de la situation entre autres. Elle a un impact important sur le comportement de la population [Saouter *et al.*, 1999].

Qu'elle soit médiatique, organisationnelle ou interpersonnelle, la communication représente le principal vecteur de prévention ou de résolution d'une crise [Saouter *et al.*, 1999].

Trois étapes de communication sont en général perçues : la communication de début de crise, la communication de crise et celle de fin de crise, les méthodes utilisées sont différentes en fonction de chaque phase.

- Finances

Le but du domaine *finances*, en temps normal, est de maximiser la valeur de l'entreprise. Pour ce faire, elle doit prendre des décisions, notamment concernant les investissements [Damodaran, 2006]. Plusieurs éléments sont importants concernant les finances :

- le bilan résume les actifs de l'organisation, la valeur de ces actifs et le dosage des capitaux propres et des dettes qui les ont financés [Damodaran, 2006],
- le compte de résultat fournit une information sur les produits et les charges de l'entreprise et le résultat obtenu pour l'entreprise durant la période de référence [Damodaran, 2006],
- le tableau de financement décrit les ressources de financement de l'entreprise et les emplois qui en ont été faits durant la période.

Dans le cas d'une crise, on s'intéressera davantage au besoin en fond de roulement. Le rôle du domaine finances est de gérer le budget, c'est-à-dire les recettes et les dépenses. En temps de crise, on peut lui rattacher deux activités principales :

- l'établissement du budget prévisionnel, utile pour les demandes de dons, par exemple,
- la justification des dépenses et surtout de leur utilisation.

Ces domaines appartiennent au niveau décisionnel le plus élevé : le niveau stratégique. La Figure 27 montre comment chacun de ces domaines est décomposé en processus qui représentent le niveau tactique, qui est un niveau décisionnel intermédiaire. Enfin, chaque processus est constitué d'activités positionnées au niveau opérationnel. Le niveau opérationnel ne peut être représenté en Figure 27 (trop d'activités présentes) et sera détaillé processus par processus. Les décideurs peuvent ainsi se placer sur le niveau décisionnel le plus adapté à leurs besoins (domaines, processus ou activités) pour mettre en place les KPI.

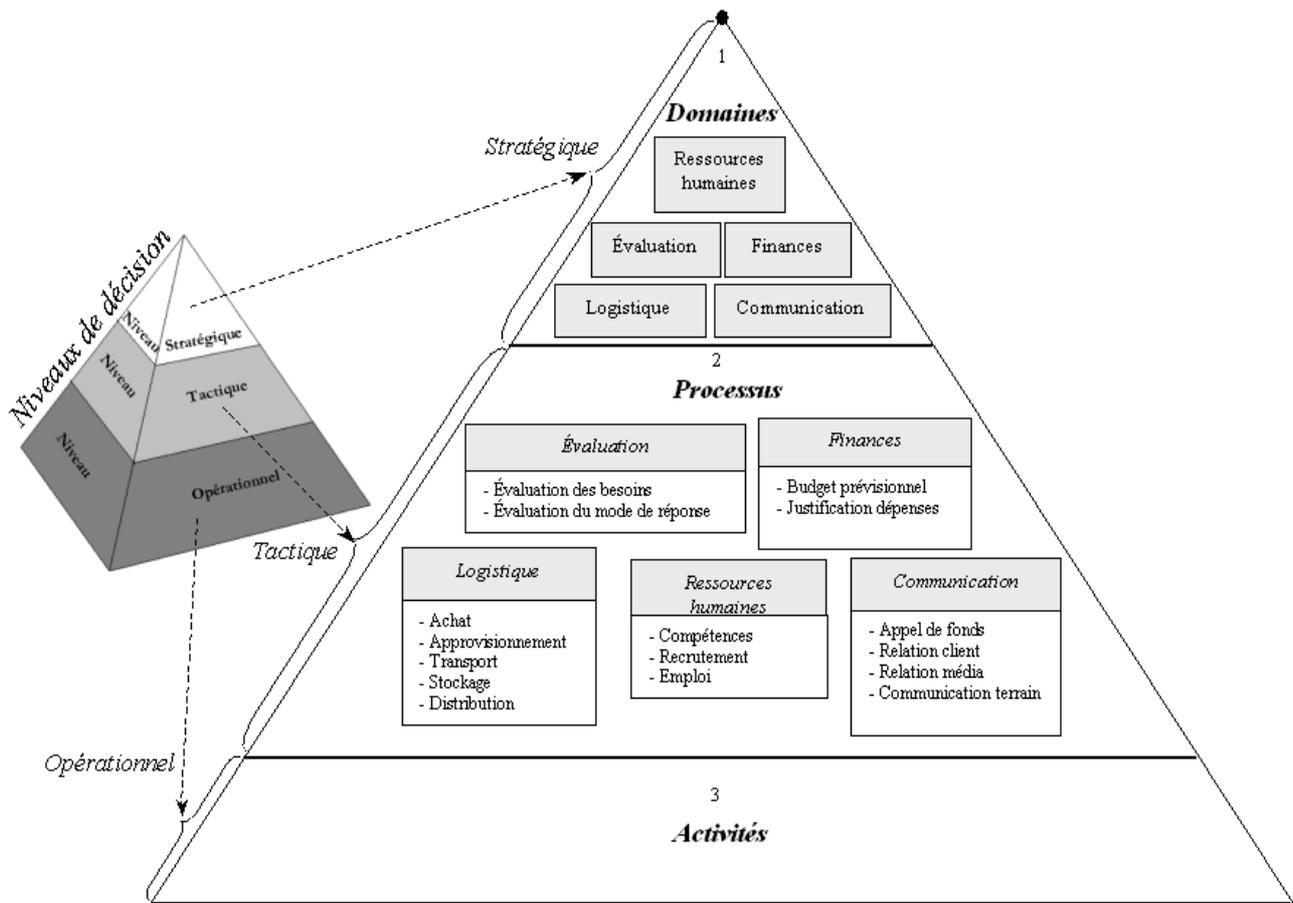


Figure 27 : pyramide des niveaux décisionnels

Les différents domaines présents faisant l'objet d'une évaluation de performance durant la crise : évaluation ; logistique ; finances ; communication et ressources humaines ont été présentés. Aussi structurante soit-elle, cette taxonomie de l'organisation n'est pas suffisante pour être utilisée de manière opérationnelle. Il convient désormais de définir comment modéliser les processus et activités propres à chaque situation de gestion de crise.

### 3.1.2. Modélisation de processus

Nous émettons le postulat que pour parvenir à une réponse performante, il faut que tous les domaines du processus de réponse à une crise soient performants. Nous avons donc, à partir des domaines précédemment définis, dressé une cartographie générique du processus de réponse à une crise (Figure 28). Cette cartographie, qui constitue notre deuxième contribution scientifique, est déclinée, comme le conseille la norme ISO 9000 V 2000, selon trois types de processus : pilotage, réalisation, support.

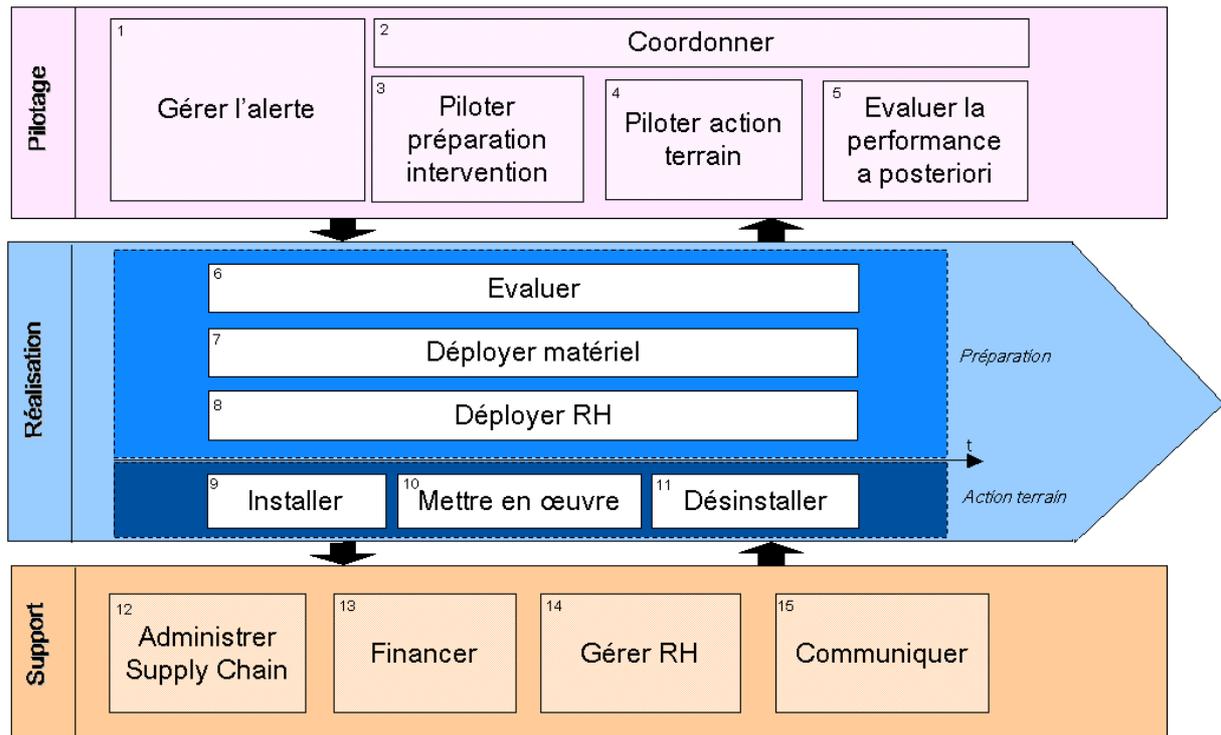


Figure 28 : cartographie des processus

- Pilotage

La *gestion de l'alerte* consiste à définir l'organisation capable de mener une intervention sur la crise. Ensuite, un processus explique la *préparation de l'intervention*, puis un autre décrit le *pilotage de l'action terrain*. Il y a aussi un processus dédié à l'*évaluation de performance a posteriori*, où les acteurs rédigent des rapports sur la réponse et réalisent la capitalisation des données et le retour d'expérience. Enfin, une cellule *coordonne* ces trois derniers processus et gère la collaboration avec les autres acteurs.

- Réalisation

Les différents processus concernant la préparation et les actions conduites sur le terrain sont décrits. La préparation est composée de l'évaluation qui est réalisée au début de la réponse et qui est réactualisée régulièrement et du déploiement des ressources humaines et du matériel. Concernant les actions sur le terrain, trois processus ont été définis : l'installation au moment de l'arrivée des organisations sur le terrain, l'installation et l'organisation des ressources humaines et matérielles sur la zone d'intervention, à la mise en œuvre qui est le déroulement des activités-métiers des acteurs et enfin, la désinstallation qui consiste au nettoyage, au démontage du matériel et au départ de la zone.

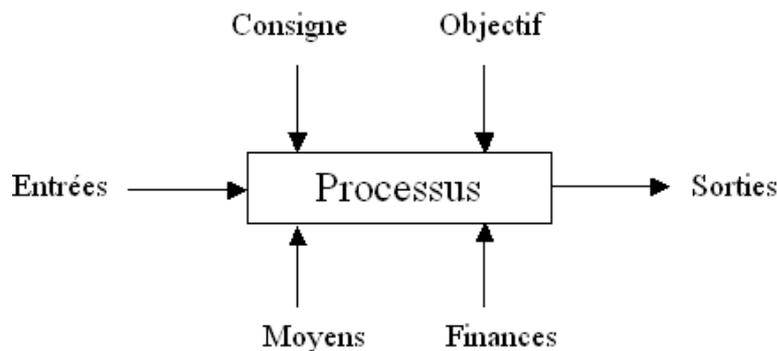
- Support

Les processus support consistent à mettre à disposition des acteurs, des moyens humains et matériels adéquats. Les aspects financiers et les activités de communication font aussi partie du support.

Chaque processus doit ensuite être modélisé. Il existe, pour ce faire, différentes approches et techniques. Nous en avons retenu deux que nous utilisons de manière complémentaire : SADT (Structured Analysis and Design Technique) et BPMN (Business Process Modeling Notation). Ducq [2007] renseigne sur les différentes méthodes existantes et explique l'intérêt de modéliser les processus dans le cas de l'évaluation de performance.

- **Modèle SADT**

Le modèle SADT nous est utile pour avoir une vision globale du processus et de son environnement. En général, il décrit les *supports* au processus et les *contrôles* du processus qui permettent de transformer des éléments d'entrée en éléments de sortie. La Figure 29 montre une modélisation SADT. La partie *supports* est composée des « moyens » matériels et humains et des « finances ». Cette différenciation facilite, par exemple, la mesure de la satisfaction d'éventuels donateurs en ce qui concerne l'utilisation des finances. Les éléments de *contrôle* sont scindés en deux parties : la partie « consigne » qui désigne la réalisation du processus et la partie « objectif » qui concerne davantage la satisfaction des clients, c'est-à-dire des bénéficiaires ou victimes dans le cas d'une crise.



**Figure 29 : modélisation de processus selon la méthode SADT appliquée aux crises**

Cette modélisation ne sera utilisée qu'au niveau processus, bien que le modèle SADT permette de détailler les processus et donc modéliser aussi les activités.

Pour le niveau activités, en effet, nous lui préférons la modélisation BPMN, car c'est une modélisation orientée événements (séquencement dans le temps). De plus, la modélisation BPMN permet de mettre en exergue les phénomènes de coordination, synchronisation, collaboration et autres interactions entre les différents acteurs participant au processus. Ce point est particulièrement saillant dans le cas de processus de gestion de crise, comme nous avons pu le discuter dans le Chapitre I. Le dernier argument qui nous a poussé à retenir le formalisme BPMN pour ce niveau de modélisation est que les quelques processus ayant été formalisés dans le monde humanitaire, comme par exemple à la Fédération Internationale de la Croix-Rouge, ont été modélisés en BPMN.

- **BPMN**

Le BPMN [BPMN, 2011] permet de montrer le détail des activités qui composent un processus en faisant apparaître les différents acteurs et les flux d'informations. Afin de mieux comprendre

ce type de modélisation, nous donnons, en Figure 30, le détail du processus « évaluer » dans le cas d'une crise humanitaire de type tremblement de terre.

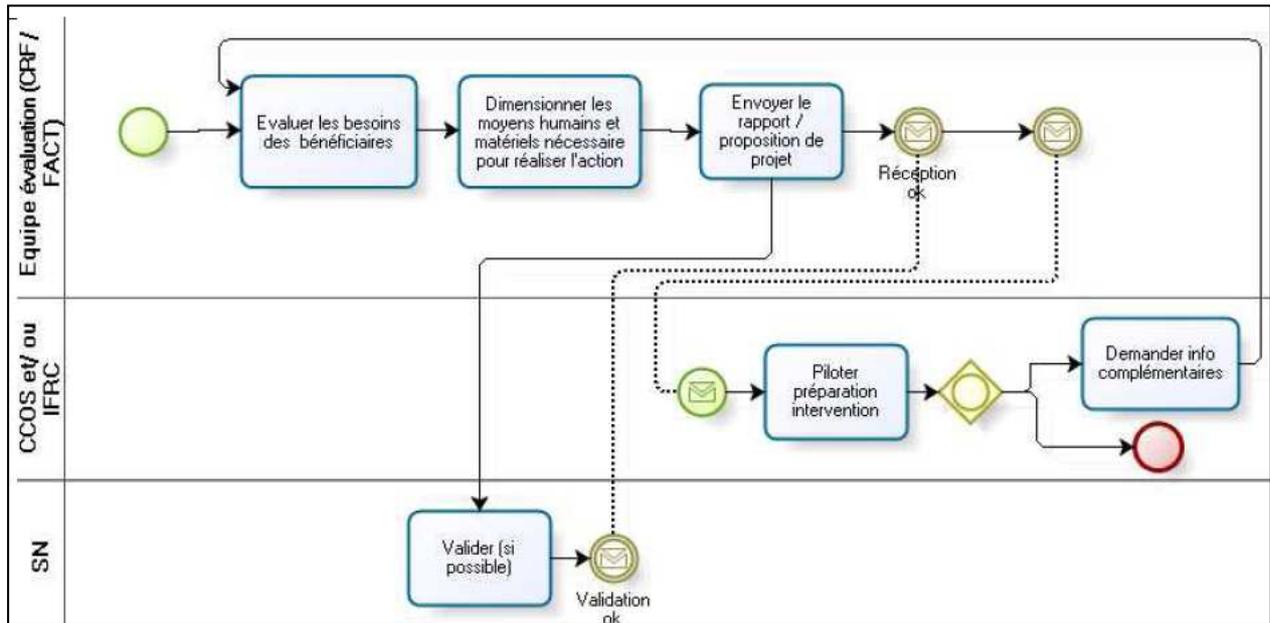


Figure 30 : exemple de représentation BPMN

La Figure 31 nous renseigne sur la légende utilisée en BPMN. Certaines formes peuvent varier selon le logiciel de BPMN utilisé, cependant se sont toujours les mêmes symboles. Le logiciel que nous utilisons tout au long de notre étude est « BizAgi » (<http://www.bizagi.com/>). Ainsi, le début et la fin d'un processus sont schématisés par des événements représentés par un cercle. Parfois, le cercle contient un symbole, par exemple un triangle pour un signal ou une enveloppe pour un message. Les événements intermédiaires sont représentés par un double cercle. Le losange (connecteur) représente un lien logique et signifie qu'il va y avoir plusieurs chemins possibles, s'il contient une croix les activités des différentes branches sont toutes réalisées et en parallèle, s'il contient un cercle : c'est un choix, seules les activités d'une branche sont réalisées.

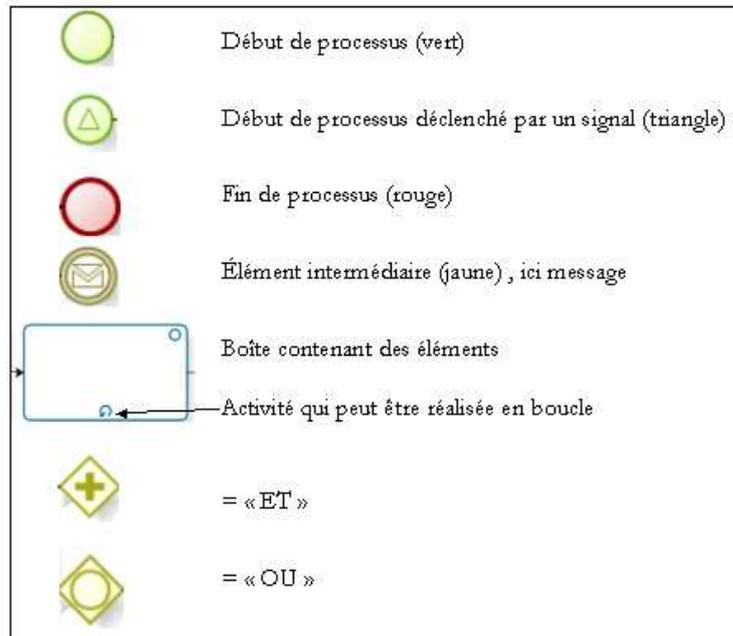


Figure 31 : légende simplifiée utilisée pour la modélisation en BPMN

### 3.2. Deuxième étape : sélection des domaines, processus ou activités à suivre

Comme nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises, la gestion du temps dans une situation de crise est essentielle. Il est important de ne surveiller que les processus les plus critiques afin de limiter le nombre d'indicateurs à mesurer et de données à recueillir. C'est pourquoi l'évaluation de performance doit se limiter aux activités critiques, qui peuvent freiner la résolution de la crise, soit directement en causant des retards, soit indirectement en générant des problèmes dont la résolution va mobiliser beaucoup de ressources. Il est donc plus pertinent de positionner les indicateurs sur les parties les moins fiables du système. Ce point est important, car les indicateurs qui ne seraient pas positionnés à des endroits critiques ne seraient pas utiles au cours de la réponse à la crise.

Pour évaluer des risques, différentes méthodes sont présentées dans la littérature : la loi de Pareto ; la matrice probabilité / impact ; l'AMDEC ; les arbres de défaillances ; les analyses de scénario et la simulation [Marques, 2010]. Dans notre étude, pour déterminer quels sont les processus les plus critiques, nous utilisons une analyse de risques de type AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité), car c'est une méthode éprouvée qui permet de quantifier un risque de manière relativement simple. L'analyse de risque que nous préconisons consiste à identifier les risques associés à chaque processus défini dans la cartographie (Figure 28). Pour chaque risque, des causes et des conséquences sont précisées. Ensuite, la criticité du risque est calculée grâce au produit de la gravité, par l'occurrence, par la détectabilité. Si le résultat dépasse un seuil fixé, le risque et donc le processus qui lui est associé sont considérés comme critiques. Selon le type de crise, il est possible d'accorder plus de poids à un critère, comme par exemple à la gravité en cas de catastrophe naturelle.

Un risque est défini comme « la possibilité que l'occurrence d'un événement puisse avoir des conséquences positives ou négatives. Un risque est caractérisé par au moins deux dimensions : sa probabilité et la mesure de ses effets potentiels. » [Gourc, 2006].

### 3.3. Troisième étape : détermination des composantes de performance à surveiller

Cette étape a pour objectif de définir les composantes de la performance les plus importantes dans ces situations. Le chapitre précédent a montré que la performance en situation normale possède certaines composantes. Pour vérifier si ces composantes sont utilisables aussi en situation de crise, il faut prendre en compte les particularités de ces situations.

Tout d'abord, Balcik [2008] aborde la particularité du client des chaînes humanitaires. En effet, contrairement aux chaînes commerciales, ce n'est pas celui qui paye qui reçoit le produit, il est donc important de différencier le donateur, celui qui paye, du bénéficiaire, celui qui reçoit. Mollard propose aussi d'intégrer cet aspect « public » dans sa schématisation appelée : « évolution du triangle d'évaluation de performance » [Mollard, 2006]. D'où l'intérêt d'intégrer l'aspect public (les donateurs et les bénéficiaires) dans notre modèle d'évaluation de performance présenté dans le chapitre II.

En appliquant ceci sur le triptyque proposé par Marcon *et al.* [2003], nous pouvons schématiser l'évaluation de performance en situation de crise de la façon suivante :

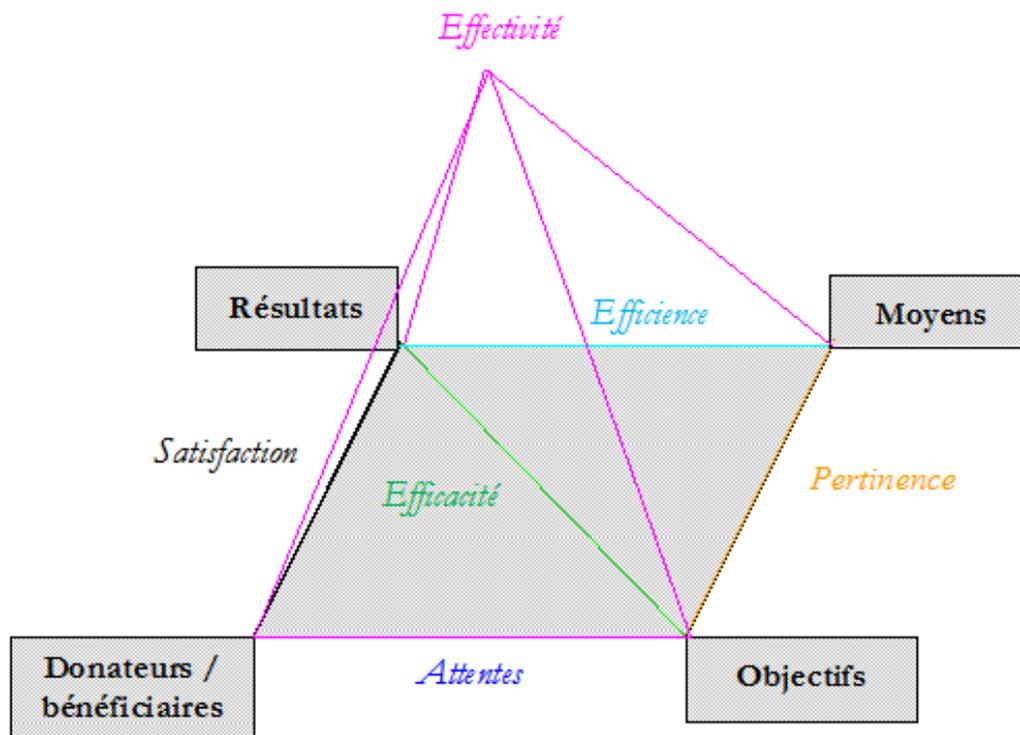


Figure 32 : pyramide de l'évaluation de performance d'après [Marcon *et al.*, 2003] et [Mollard, 2006]

La Figure 32, inspirée de [Marcon *et al.*, 2003], propose de décrire un référentiel d'évaluation de performance adapté aux situations de crise autour des quatre dimensions suivantes :

- objectifs : ils représentent la cible à atteindre. Les objectifs sont définis en même temps que les indicateurs. Chaque indicateur va servir à mesurer l'atteinte d'une partie ou de la totalité d'un objectif,
- moyens : ce sont toutes les ressources dont l'organisation dispose pour mettre en place sa réponse à la crise,
- résultats : ils reflètent l'état réel du système. Les résultats sont obtenus grâce à la mesure des indicateurs,
- donateurs / bénéficiaires : les donateurs sont ceux qui fournissent les ressources financières à l'organisation et les bénéficiaires sont ceux pour qui le processus de réponse est mis en place par l'organisation,

Sur la Figure 33 apparaissent toutes les composantes de la performance qui peuvent être mesurées. Ainsi, nous résumons les différentes composantes, répertoriées précédemment et les nouvelles que nous allons expliquer, en différenciant bien les composantes issues de l'humanitaire, des chaînes logistiques plus précisément, car c'est le point le plus critique lors d'une intervention humanitaire, (l'agilité) et celles issues du monde de l'entreprise.

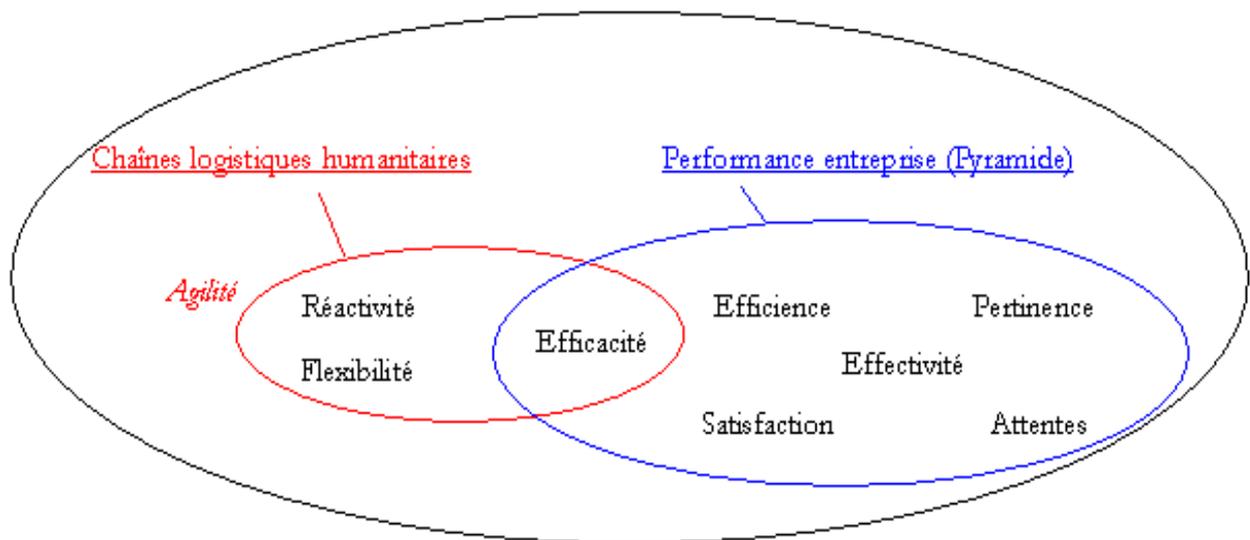


Figure 33 : la performance dans un contexte humanitaire

Une crise humanitaire est une situation particulière, elle possède donc ses propres spécificités à privilégier. Certains auteurs, Davidson [2006] ou Balcik [2008] par exemple, ont fait des comparaisons entre le secteur privé et le secteur humanitaire. Il en ressort des similarités, comme l'aspect financier qui est important dans les deux cas, mais aussi des différences, du point de vue financier, par exemple, le but est différent. En effet, lors d'un désastre, le but des organisations humanitaires ne se résume pas à gagner de l'argent mais plutôt à sauver des vies avec un minimum de moyens [Balcik, 2008]. Ainsi, deux composantes importantes se dégagent déjà : l'efficacité et l'efficience.

- Efficacité : l'aspect service (la satisfaction des clients, par exemple), qui est une des données utilisées, en temps normal, pour mesurer l'efficacité, n'a pas le même sens dans ce cas. En effet, les clients directs sont les bénéficiaires. Ils doivent recevoir le meilleur service possible, un service de mauvaise qualité pourrait mettre en danger les clients et pas

seulement l'image de l'organisation. Cependant, l'aspect service est similaire à celui d'une situation normale, si l'on considère les clients indirects : les donateurs. Il est possible, en effet, de considérer que les donateurs ont une fonction de clients, étant donné que leur satisfaction va être mesurée et qu'ils attendent que les organisations leur rendent des comptes sur l'utilisation des fonds qu'ils leur ont donnés. D'autant plus, qu'en général, ces donateurs attendent un service en retour, de la publicité par exemple. Une non-satisfaction des ces clients indirects peut mettre en danger l'organisation et ce de manière irréversible (exemple : perte de certains donateurs). Olorunjoba et Gray ont publié en 2009 un article abordant cet aspect de « service client dans les chaînes logistiques humanitaires » [Olorunjoba et Gray, 2009]. Eux aussi expliquent que le mot « client » est sujet à différentes interprétations dans la littérature. Selon eux, plusieurs « clients » peuvent être définis dans une crise humanitaire : le client final, que nous appelons bénéficiaire, le client intermédiaire, qui est tout simplement l'ONG en charge de la partie étudiée, le client logistique, qui prend en charge le transport et la distribution et le « payeur » que nous appelons aussi donateur.

- Efficiences : l'efficacité de la réponse à une crise est différente de l'efficacité d'un processus d'une entreprise. Le principal but n'est pas d'économiser le plus possible, mais d'utiliser convenablement l'argent qui est donné à l'organisme. En effet, pour la réponse à la crise les fonds utilisés sont issus de dons, ce n'est donc pas l'argent de l'organisme qui gère la réponse, des comptes doivent ensuite être rendus aux donateurs. Une mauvaise gestion de ces fonds pourrait pénaliser à court terme les bénéficiaires.

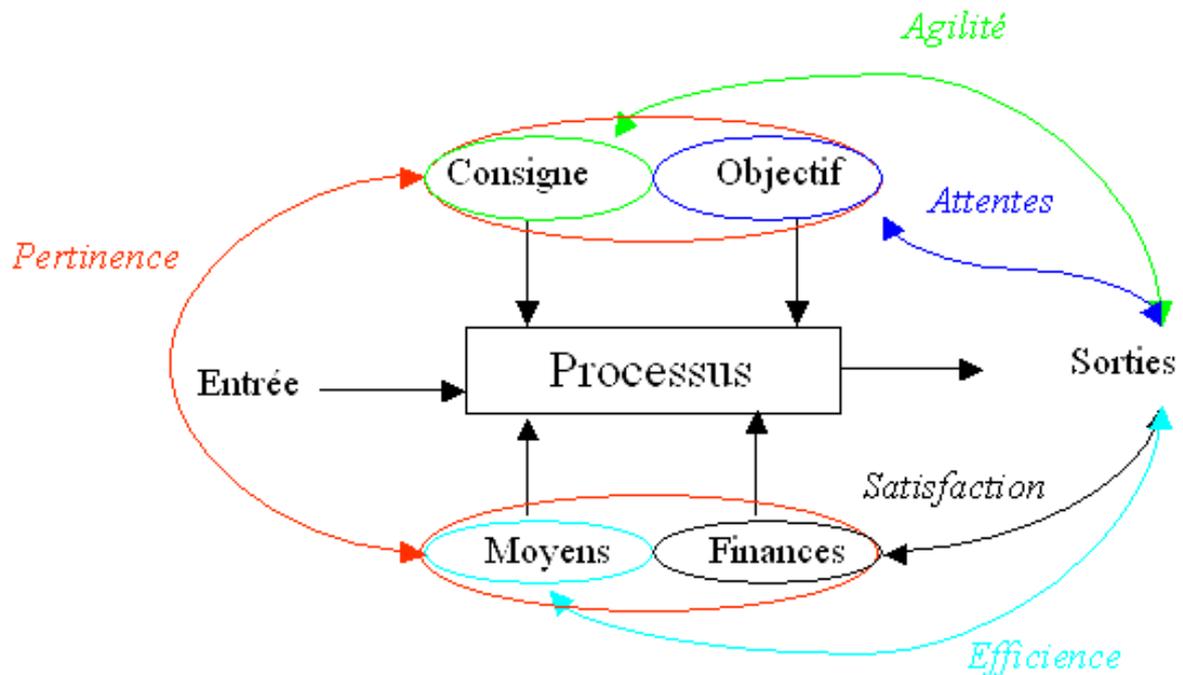
Dans le secteur humanitaire une autre composante est primordiale, c'est la réactivité.

- Réactivité : elle est plus importante que dans d'autres situations, car des retards peuvent engendrer des pertes humaines et pas uniquement des pertes financières. Elle est associée à la flexibilité et à l'efficacité, comme le montre la figure 8, pour former l'agilité.
- Agilité : l'agilité est un thème qui a donné lieu à de nombreux travaux et à différentes définitions. Ainsi, selon Christopher, elle représente une capacité d'adaptation rapide à des changements imprévisibles. Elle regroupe la réactivité, l'efficacité et la flexibilité [Christopher, 1999]. Il apparaît bien, d'après cette définition, que c'est une composante indispensable à surveiller en situation de crise. Plus tard, Charles [2010] précise cette définition tout en l'adaptant aux chaînes logistiques, en expliquant que l'agilité est « une réponse rapide et efficace aux changements rapides » et en la décomposant en trois composantes : efficacité, flexibilité et capacité de réponse. La capacité de réponse étant composée de la réactivité, de la vitesse et de la visibilité. Afin de rester dans un contexte général, nous retiendrons la définition de Christopher.

Cette notion de la performance n'apparaissait pas pour le moment dans nos représentations. Dans notre cas, comme nous venons de le voir, la réactivité et l'efficacité sont des composantes capitales de la performance. En revanche, la flexibilité à un instant donné, c'est-à-dire la capacité du système à être flexible, est de nature différente. Elle correspond à une propriété intrinsèque du système et pas à une conséquence de décisions liées à l'opération. Néanmoins, la flexibilité va se traduire dans le cas de la gestion de crise dans la remise en cause, entre deux dates, des objectifs et moyens associés au processus de réponse en cours. C'est ce que nous appelons l'adaptabilité.

- Adaptabilité : traduit la flexibilité et la réactivité dans le temps, c'est-à-dire entre deux évolutions du système en crise par exemple.

En résumé, les composantes de la performance à suivre en priorité en temps de crise sont : l'efficacité, l'adaptabilité et l'agilité, qui peut être mesurée dans sa globalité ou en différenciant efficacité, réactivité et flexibilité.



**Figure 34 : positionnement des composantes sur le modèle SADT : représentation statique**

Afin de mieux visualiser le positionnement des différentes composantes abordées, nous les avons représentées sur la Figure 34, qui est un modèle SADT générique applicable au processus de réponse. Cette représentation statique des composantes peut être faite pour chaque processus, afin de voir quelles composantes servent à le mesurer.

Nous complétons la Figure 34 par la Figure 35 qui présente, cette fois, les composantes dans une vision dynamique : l'évolution dans le temps d'une situation de crise. En effet, certaines composantes permettent de mesurer la performance de la réponse à la crise à un instant « t », alors que d'autres mesurent la performance lors du passage d'un instant « t » à un instant « t+1 ». L'objectif est ici d'évaluer la capacité de l'organisation à s'adapter au cours du déroulement du processus de réponse (flexibilité).

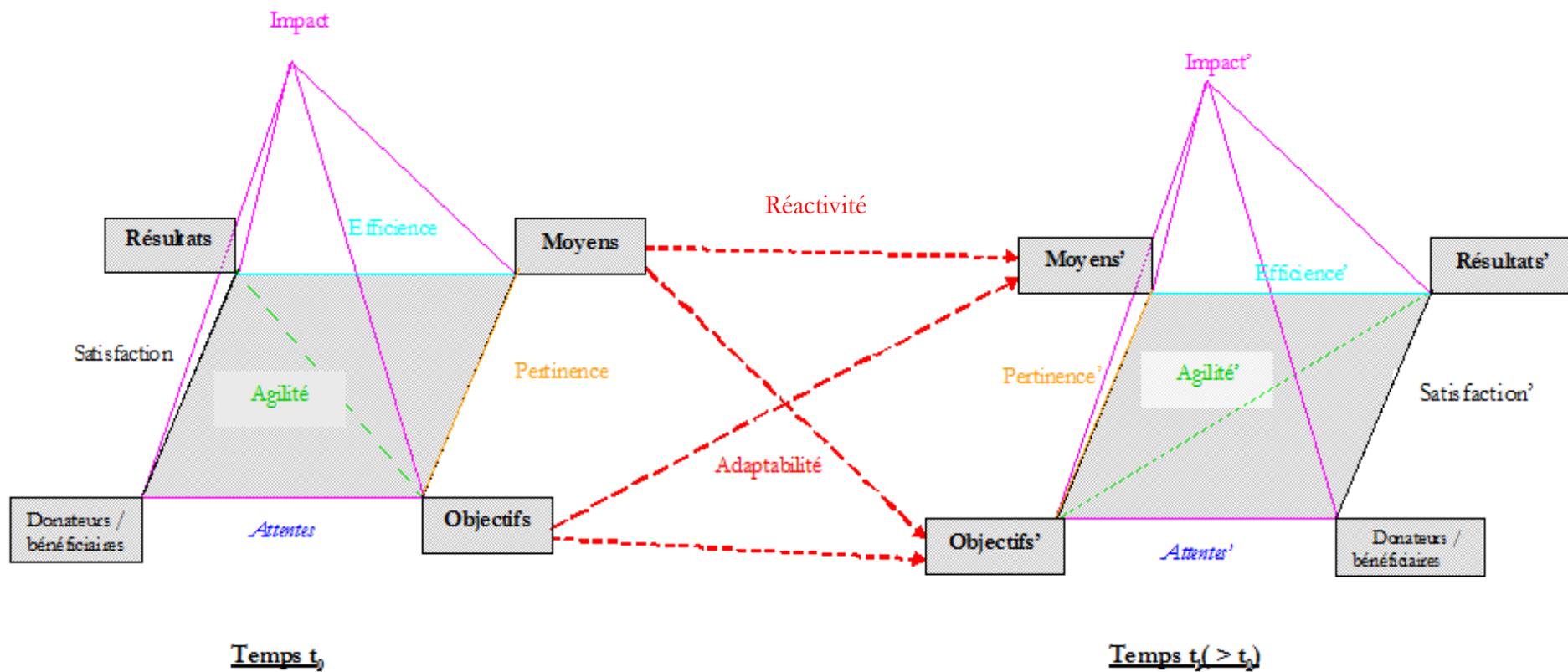


Figure 35 : représentation dynamique des composantes de la performance pour une situation de crise.

L'impact, qui correspond à l'effectivité dans une situation normale, est l'évolution positive ou négative qu'a le processus de réponse sur la crise à un instant donné. Cette figure permet de mieux comprendre ce qu'est l'adaptabilité. Il y a deux adaptabilités différentes : l'adaptabilité sur les moyens et sur les objectifs. L'adaptabilité sur les moyens permet de voir comment on passe des moyens à  $t_0$  aux moyens à  $t_1$  si les objectifs restent les mêmes ou s'ils changent. C'est le même principe pour l'adaptabilité sur les objectifs.

### **3.4. Quatrième étape : création des indicateurs**

Après avoir identifié quelles vont être les composantes de la performance à mesurer en priorité et à quel niveau les indicateurs vont être positionnés, il reste à voir comment sont créés ces indicateurs. Pour chaque risque et chaque composante, un ou plusieurs indicateurs vont être mis en place. Il faut vérifier que chaque indicateur respecte bien les critères indispensables à un bon indicateur (colonnes grisées du tableau) qui ont été répertoriés (cf. Chapitre II). Dans le cas contraire, il faut retravailler ou reformuler cet indicateur. Ainsi, nous proposons le Tableau 18 pour aider à créer les indicateurs.

Les indicateurs sont identifiés au moins par : un nom, qui décrit ce que l'indicateur mesure, une formulation, qui montre le calcul à réaliser pour obtenir le résultat et une composante de la performance. Pour définir ces indicateurs, les acteurs utilisent leur expertise métier. Les indicateurs créés sont ensuite affichés dans des tableaux de bord pour faciliter leur utilisation. Le tableau de bord permet de regrouper tous les indicateurs que l'on veut suivre pour un processus ou une crise donné(e) et d'afficher, en particulier, leur objectif et les résultats par période, dans un même tableau. Ainsi, il est facile et rapide de déterminer la performance de la période en cours et l'évolution d'une situation entre deux périodes.

Système d'indicateurs		Critères à respecter						
Composantes de la performance	Indicateurs choisis	Pertinent	Fiable	Disponible	Mesurable	Sensible /robuste	Clair	Simple
		Agilité						
Efficacité								
Réactivité								
Efficience								
Adaptabilité								
Impact								
Satisfaction clients								
Respect attentes client								
Pertinence								

Tableau 18 : aide au choix des indicateurs

### 3.5. Application à un exemple

Afin de mieux comprendre comment cette méthode peut être utilisée, nous présentons une illustration théorique (cas d'école) sur le cas d'un feu de forêt.

#### 3.5.1. Première étape

Il s'agit de vérifier que la cartographie proposée dans la partie précédente (Figure 28) convient et si ce n'est pas le cas, il est nécessaire de l'adapter à la crise à gérer, en ajoutant ou enlevant des processus. Nous voyons que cette cartographie générale peut tout à fait être appliquée au cas du feu de forêt. En effet, lors de ce type de crise, d'un point de vue de la réalisation, on va évaluer l'ampleur du feu, puis déployer les ressources humaines et le matériel. Les pompiers, une fois sur

place, vont installer le matériel. La mise en œuvre commence ensuite. Lorsque le feu est éteint, le matériel est désinstallé. On voit donc que l'on utilise tous les processus présents sur la cartographie et surtout qu'il n'en manque pas pour modéliser la réponse à cette crise.

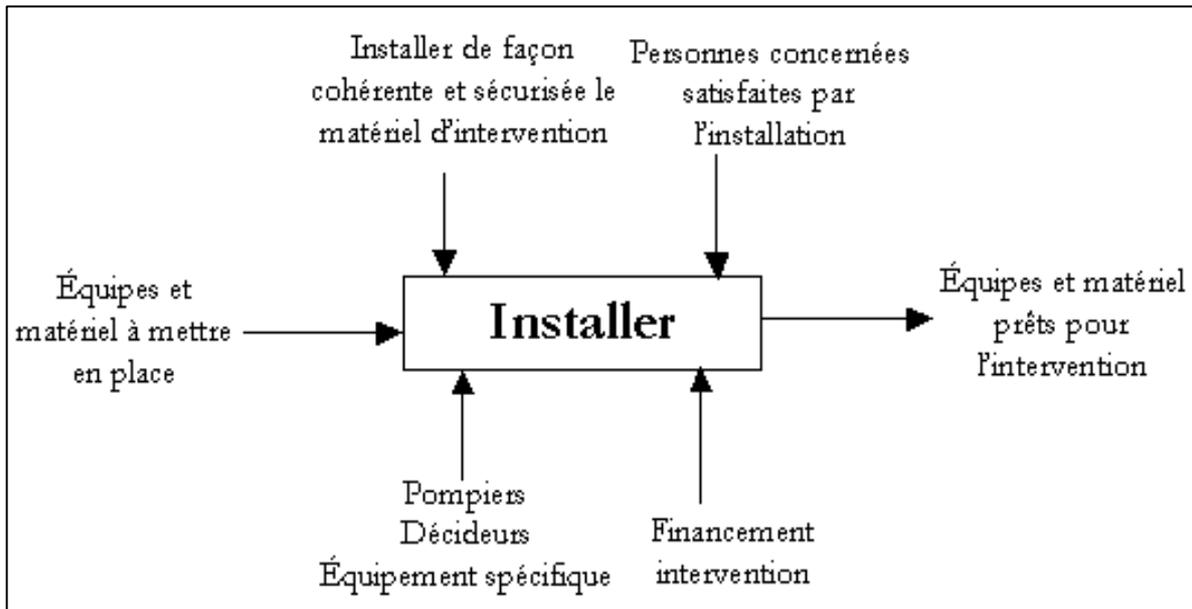


Figure 36 : modèle SADT du processus « installer »

Une fois la cartographie définie, notre méthode propose de modéliser les processus de réponse. Nous ne détaillons ici qu'un processus : le processus « installer », qui est illustré en Figure 37. La méthode s'applique de façon similaire pour les autres processus.

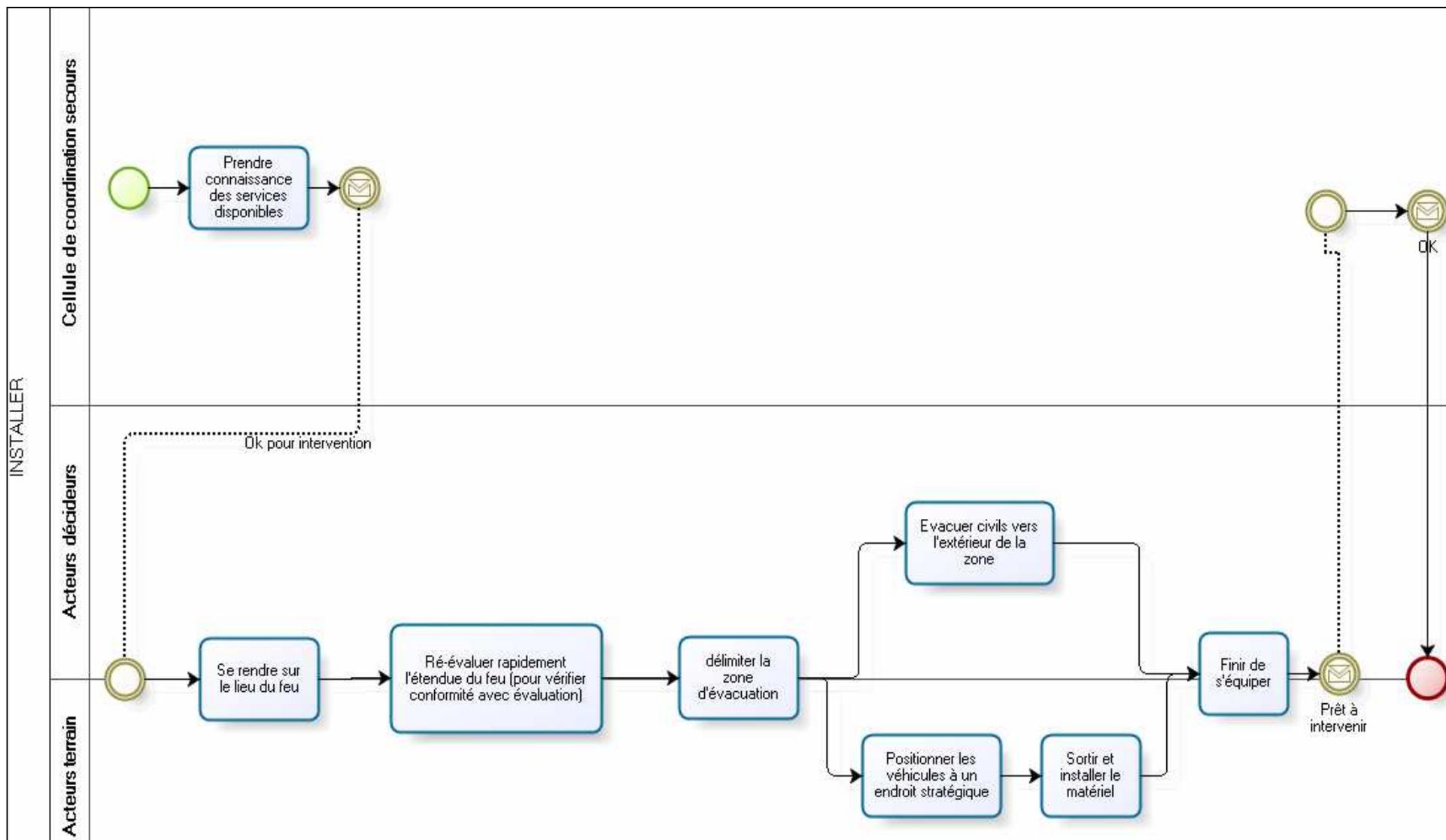


Figure 37 : détail du processus « installer » en BPMN

3.5.2. Deuxième étape

L'étape 2 consiste à mener une analyse de risque pour les processus identifiés à l'étape 1. L'exemple décrit dans cette partie n'ayant pour but que de clarifier l'utilisation de la méthode, nous ne détaillons pas l'analyse de risque de tout le processus. Aussi, dans le Tableau 20, ne sont présentés que les risques critiques identifiés pour ce processus. Pour cette analyse de risques, nous avons utilisé le barème suivant :

	3	6	9
<b>Gravité (G)</b>	Peu grave	Assez grave	Très grave
<b>Occurrence (O)</b>	Très rare	Peu fréquent	Fréquent
<b>DéTECTABILITÉ (D)</b>	Facilement détectable	Moyennement détectable	Difficilement détectable
<b>Seuil critique</b>	<b>100</b>		

Tableau 19 : barème pour l'analyse de risques

On peut choisir de positionner les indicateurs sur le processus ou sur ses activités. Dans cet exemple, compte tenu du faible nombre d'activités, nous préconisons de positionner les indicateurs directement sur le processus. Nous menons donc une analyse de risques sur le processus « installer ».

Processus	Risques			
	Nom	Cause(s)	Conséquence(s)	Criticité (= D x O x G)
Installer	Matériel apporté non adapté au sinistre	Mauvaise évaluation ou évolution du sinistre	Perte de temps et manque de moyen	$6 \times 3 \times 9 = 162$
	Erreur d'évaluation des besoins humains	Surestimation : trop de personnes demandées Sous-estimation : pas assez de personnes demandées	Sous-utilisation des ressources ou manque de moyen	$6 \times 3 \times 9 = 162$
	Arrivée lente	Mauvaises indications de la position GPS du sinistre Endroit difficilement accessible	Perte de temps	$6 \times 6 \times 9 = 324$
	Mauvais choix d'emplacement	Mauvaise estimation de la trajectoire du feu et d'autres paramètres	Manque d'efficacité Accident : perte de ressources humaines et / ou matérielles	$6 \times 3 \times 9 = 162$
	Zone d'évacuation trop restreinte	Mauvaise estimation de la trajectoire du feu et d'autres paramètres	Pertes humaines et/ ou matérielles	$6 \times 3 \times 9 = 162$

Tableau 20 : risques critiques liés au processus « installer »

3.5.3. Troisième étape

Pour le processus « installer », les composantes de performance à privilégier dans la liste dressée en sous-partie 3.3 de ce chapitre sont : l'agilité, la pertinence et l'efficacité. Les composantes liées aux « clients » sont moins importantes sur ce type de crise que sur des crises humanitaires où, comme nous l'avons précisé, il y a deux types de clients à satisfaire (les donateurs et les bénéficiaires).

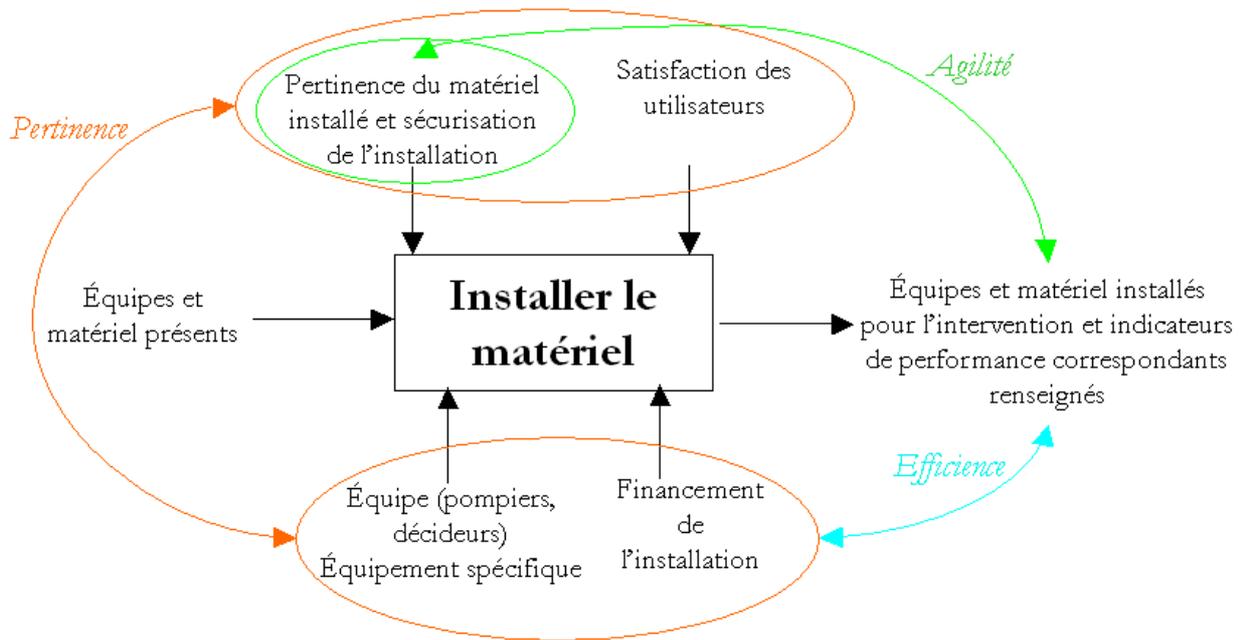


Figure 38 : composantes retenues pour le processus « installer »

3.5.4. Quatrième étape

KPI		
Nom	Formulation	Dimension
Matériel apporté non adapté au sinistre	-Taux d'utilisation du matériel -Temps pour recevoir nouveau matériel ou s'adapter	- Efficience - Agilité
Erreur d'évaluation des besoins humains	Nombre de moyens demandés / nombre de moyens reçus (terrain)	Efficacité
Arrivée lente	Temps passé entre demande secours et arrivée des secours	Réactivité
Mauvais choix d'emplacement	Nombre de déplacement matériel pendant la réponse	Efficacité
Zone d'évacuation trop restreinte	-Nombre d'hectares en feu au-delà de la zone d'évacuation -Nombre de blessés au-delà de la zone d'évacuation	Efficacité

Tableau 21 : création des KPI

Cette étape consiste à créer des indicateurs de performance (IP) pour suivre les risques qui ont une criticité supérieure à 100, ce qui est le cas de tous les risques du Tableau 20. En fonction des causes identifiées pour ces risques, les experts vont créer des IP qui vont permettre de suivre le risque au mieux. Ils s'aident également de leur expérience pour cette étape. En effet, des risques sont récurrents d'une crise à une autre, donc certains indicateurs peuvent être réutilisés (comme certains modèles de processus d'ailleurs !).

Nous avons vu, dans cette partie 3, que la méthode proposée permet de modéliser le processus de réponse à une crise, d'affecter des indicateurs et de les classer pour faciliter leur exploitation et leur capitalisation dans des tableaux de bord. Nous allons voir dans la prochaine partie comment exploiter les mesures obtenues avec ces indicateurs et enfin comment les décideurs peuvent les utiliser pour prendre leurs décisions *a posteriori*.

#### **4. Aide à la décision à partir d'une évaluation *a posteriori***

Nous rappelons que l'évaluation *a posteriori* se conduit à partir du modèle réel, c'est-à-dire que nous utilisons directement les mesures des indicateurs obtenues pendant la crise comme valeurs de départ. Nous cherchons à obtenir deux types de résultats *a posteriori* : (1) des scores qui vont nous renseigner sur l'état actuel d'une activité, d'un processus ou même de la crise en entier. L'obtention de ces scores nécessite des agrégations évoquées dans cette partie. Et (2) des tendances, qui représentent l'évolution des mesures brutes sur plusieurs périodes, que nous détaillerons davantage dans le chapitre IV. L'évaluation *a posteriori* est refaite régulièrement tout au long de la réponse à la crise.

##### **4.1. Aide à la décision et agrégation multicritère : un point bibliographique**

###### *4.1.1. L'aide à la décision*

L'aide à la décision est apparue dans les années 1960 avec la recherche opérationnelle. Au départ, l'analyse était monocritère, on ne s'intéressait qu'au critère économique, elle a ensuite évolué vers une analyse multicritère. L'aide à la décision est définie comme « l'activité de celui qui, par des voies dites scientifiques, aide à obtenir des éléments de réponse à des questions que se posent des acteurs impliqués dans un processus de décision » [Roy, 1992]. L'aide à la décision fondée sur une analyse multicritère consiste à comparer plusieurs alternatives entre elles, selon plusieurs critères pour, par exemple, choisir une alternative que l'on considère comme optimale dans le contexte d'étude ou classer les alternatives les une par rapport aux autres.

Le fait d'avoir recours à une méthode d'aide à la décision facilite la prise de décision lorsque celle-ci est difficile, surtout lorsque les solutions envisagées et les critères pour les comparer sont nombreux. En effet, comme l'explique [Dautun, 2007], « il est difficile de se représenter l'ensemble des solutions possibles pour résoudre une crise ». Ceci s'explique par le fait que le cerveau humain n'est capable de traiter simultanément qu'un nombre limité d'informations [Belton, 1990 et Lin, 2000]. En situation de crise, l'aide à la décision est donc d'autant plus indispensable que les décisions doivent être prises dans un environnement en changement permanent, qui possède de nombreux acteurs et où le manque de temps est constant.

###### *4.1.2. L'aide à la décision : un ensemble de processus*

On peut répertorier deux processus qui interviennent dans l'aide à la décision :

- *le processus de décision*, qui décrit les actions que l'on réalise lors de la prise de décision,
- *le processus d'aide à la décision*, qui sert à faciliter la prise de décision pour l'acteur. Guitouni *et al.*, [1999] en proposent un, présenté en Figure 39, qui a été repris ensuite par d'autres auteurs, notamment Ben Mena [2000] et commenté à nouveau récemment par [Guitouni *et al.*, 2010].

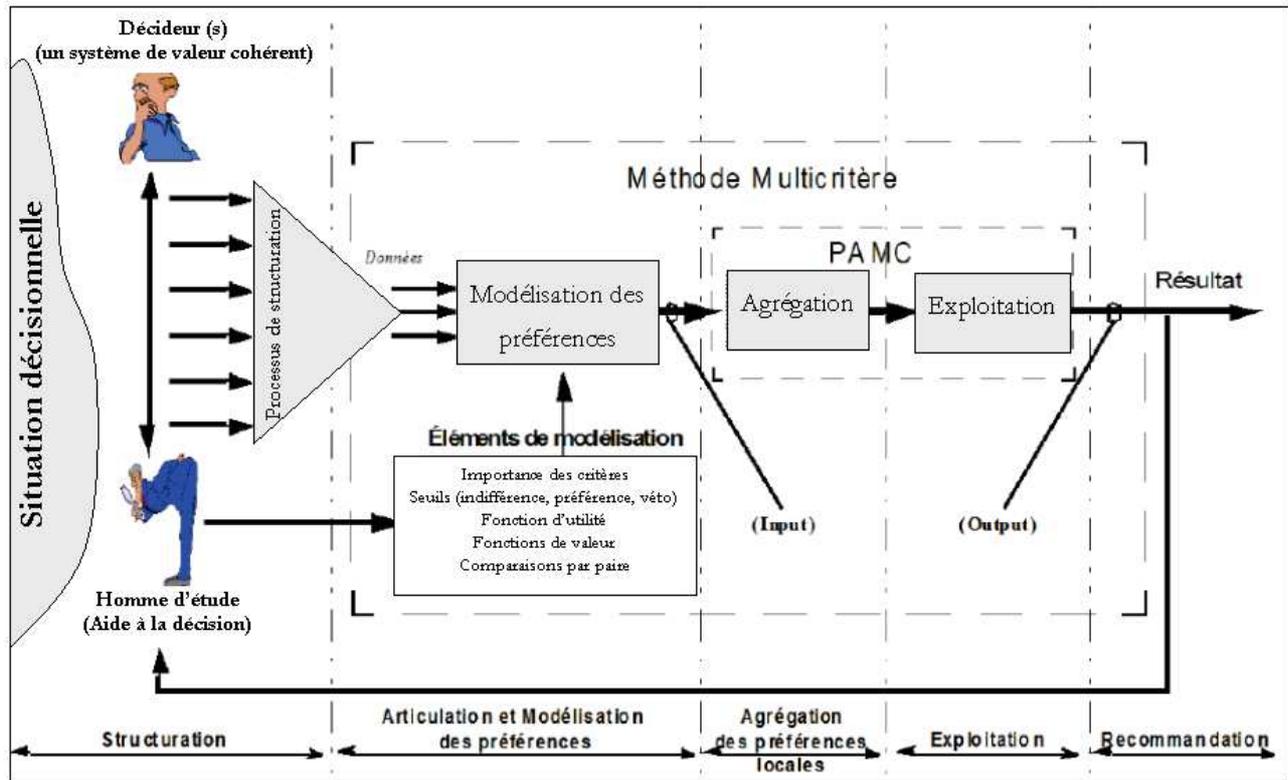


Figure 39 : aide à la décision et agrégation multicritère [Guitouni *et al.*, 1999]

Le processus d'aide à la décision est composé de cinq phases :

- phase de structuration de la situation de décision pendant laquelle on liste les actions potentielles,
- phase d'articulation et de modélisation des préférences où l'on détermine, entre autres, les critères à prendre en considération. C'est également dans cette phase que l'on choisit la méthode d'agrégation, appelée sur la Figure 39 « PAMC : procédure d'agrégation multicritère ». Nous reviendrons sur cette phase importante dans la partie suivante,
- phase d'agrégation des préférences locales pendant laquelle on établit le tableau des performances et on agrège les performances,
- phase d'exploitation des résultats,
- phase de recommandation.

Les méthodes d'analyse multicritère sont les principaux outils d'aide à la décision. Le positionnement de l'utilisation d'une méthode multicritère dans le processus d'aide à la décision, illustré sur la Figure 39, inclut l'articulation et la modélisation des préférences, l'agrégation des préférences locales et l'exploitation et il permet de générer les résultats.

#### 4.1.3. L'agrégation multicritère

La définition que nous retenons de l'agrégation multicritère, largement reprise dans la littérature, est celle de Grabisch et Perny, qui considèrent que l'agrégation multicritère « consiste à synthétiser des informations traduisant des aspects ou des points de vues différents et parfois conflictuels au sujet d'un même ensemble d'objets. » [Grabisch et Perny, 2002]. On utilise l'agrégation multicritère lorsque l'on veut différencier des solutions, en les classant, les triant ou

en identifiant la meilleure, selon plusieurs critères. Différentes méthodes d'agrégation multicritère sont abordées dans la partie suivante.

#### 4.1.4. Choix d'une méthode d'agrégation multicritère

Pour pouvoir choisir une méthode, il faut tout d'abord définir dans quelle configuration elle va être utilisée, c'est-à-dire identifier les besoins des acteurs de la réponse à une crise.

##### a. Identification des besoins

L'analyse des mesures brutes d'indicateurs n'est pas très simple, ni très représentative. C'est pourquoi il est indispensable d'agréger ces indicateurs, afin d'obtenir, dans notre cas, une vision intermédiaire puis globale de la performance de la réponse à une crise. Pour notre étude, deux types d'agrégations sont nécessaires : (1) une agrégation générale, possédant deux niveaux, schématisée par la Figure 40, qui servira à obtenir la performance globale, d'un processus ou d'un ensemble de processus et (2) une agrégation par critère, également à deux niveaux (Figure 41), qui fournira la performance d'un processus ou d'un ensemble de processus suivant différents critères.

La réponse à une crise est réalisée grâce à la mise en œuvre coordonnée de plusieurs processus. Pour chaque processus, un ou plusieurs indicateurs (IP sur les Figure 40 et Figure 41) sont définis. Pour connaître la performance d'un processus, on doit donc réaliser une agrégation à partir des valeurs de tous les indicateurs de ce même processus. Nous obtenons ainsi la performance de chaque processus (notée « Ag P » sur la Figure 40), nous pouvons ensuite comparer les performances des processus entre elles.

- Premier type d'agrégation : agrégation générale

Pour avoir la performance globale de la réponse à la crise, on réalise une deuxième agrégation générale à partir de la première agrégation, faite au niveau processus. On obtient ainsi la performance au niveau de la crise (notée « Ag C » sur la Figure 40).

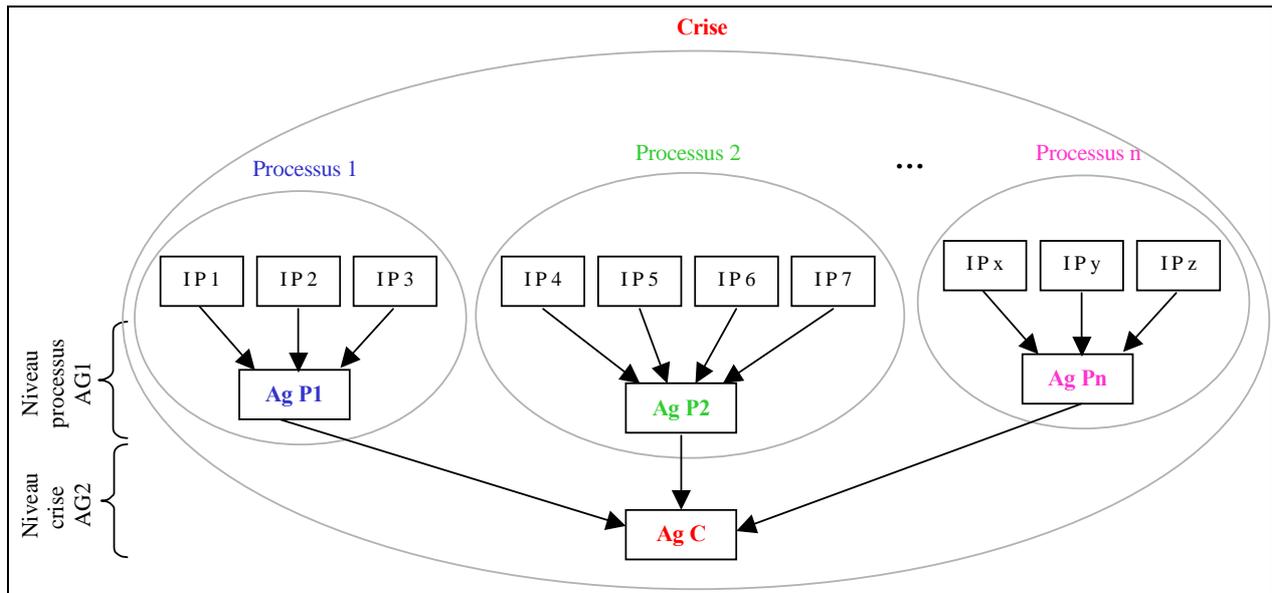


Figure 40 : agrégation générale

Un exemple simple est présenté dans le Tableau 22 afin d'illustrer ce type d'agrégation. On note « + » lorsque que la mesure de l'indicateur est proche de l'objectif et « - » lorsqu'elle est éloignée. On considère que tous les IP ont la même importance, ce qui signifie qu'aucun coefficient n'est introduit pour modifier le poids des indicateurs dans la décision.

Crise concernée	Processus concernés	Indicateurs	Mesure de l'IP	AG 1	AG 2
Crise 1	Processus 1	IP1	+	-	-
		IP2	-		
		IP3	-		
	Processus 2	IP6	-	--	
		IP4	++		
		IP5	-		
		IP7	--		
	Processus n	IPx	-	++	
		IPy	++		
IPz		+			

Tableau 22 : exemple d'agrégation générale à deux niveaux

L'agrégation est menée par une simple « addition » du nombre de « + » et de « - » pour les indicateurs qui composent un processus (AG 1), puis au niveau des processus qui composent la crise (AG 2).

- Deuxième type d'agrégation : agrégation par critère

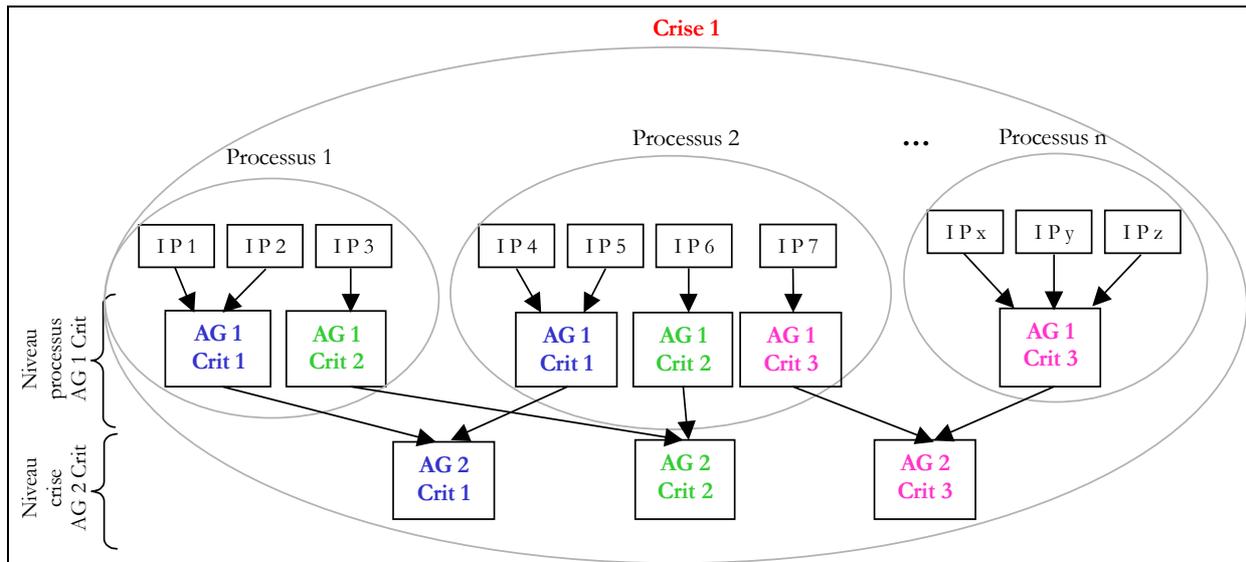


Figure 41 : agrégation par critère

Ce deuxième type d'agrégation consiste à mesurer la performance des différents critères (appelés « crit » sur la Figure 41) de la réponse à la crise. Dans un premier temps, il s'agit d'agréger les résultats obtenus par un même critère pour un processus, ce qui donne la performance du processus suivant ce critère. Cette agrégation est notée AG 1 Crit sur la Figure 41). Ensuite une autre agrégation est réalisée à partir de ces résultats pour obtenir, au niveau global de la crise, la performance suivant les critères. Nous illustrons la mise en œuvre de la Figure 41 par un exemple (Tableau 23) pour mieux comprendre le fonctionnement de l'agrégation par critère. Les critères ici sont les composantes de la performance.

Crise concernée	Processus concernés	Indicateurs	Composante mesurée	Mesure de l'IP	AG 1 crit	AG 2 crit
Crise 1	Processus 1	IP 1	Efficacité	+	0	Efficacité : +
		IP2	Efficacité	-		
		IP3	Réactivité	-		
	Processus 2	IP6	Réactivité	-	+	Réactivité : -
		IP4	Efficacité	++		
		IP5	Efficacité	-		
	Processus n	IPx	Efficience	-	++	Efficience : 0
		IPy	Efficience	++		
		IPz	Efficience	+		

Tableau 23 : exemple de l'agrégation par critère à deux niveaux

Ces deux types d'agrégation doivent être affinés en fonction des acteurs qui vont les utiliser. Nous pouvons identifier deux catégories d'acteurs dans une situation de crise : ceux qui sont intéressés par les résultats des décisions sans participer à la prise de décision, que nous appellerons *public* et ceux qui participent au processus de décision. Généralement, dans la

littérature ([Dautun, 2007], [Guitouni *et al.*, 2010]), on répertorie comme acteurs qui participent au processus d'aide à la décision : les « décideurs » qui prennent les décisions et « l'homme d'étude » qui aide à mettre en œuvre la démarche d'aide à la décision. Dans notre cas nous nous concentrons sur les besoins des décideurs étant donné que l'homme d'étude n'est présent dans ce processus qu'en soutien aux décideurs. En résumé, nous avons donc deux catégories d'acteurs : les décideurs et le public.

Si nous nous plaçons dans une configuration générale, les acteurs de la gestion de crise sont :

- décideurs : responsables d'activité, responsables de processus et responsables crise,
- public : population touchée, population non concernée, financeurs, médias.

Si nous nous plaçons dans une configuration spécifique à l'humanitaire, nous obtenons :

- décideurs : responsables d'équipes terrain, responsables siège organisation, responsables crise,
- public : bénéficiaires, donateurs, population non concernée, médias.

Cette partie emploie le vocabulaire de cette configuration spécifique. Selon les acteurs, les besoins en termes d'évaluation de performance vont être différents. Ainsi, ils ne vont pas s'intéresser au même type d'agrégation. Un responsable de processus aura besoin de connaître le résultat de chaque KPI du processus qu'il gère et le résultat global du processus. Le responsable de la résolution de la crise, quant à lui, devra avoir le résultat global de la crise ainsi que les résultats des différents processus et leur positionnement les uns par rapport aux autres. Ceci lui permettra, en cas de problème au niveau de la crise, d'identifier quels sont les processus qui engendrent ces difficultés.

Ces besoins sont résumés dans le Tableau 24.

	Acteurs	Vision de la crise	Besoins/ intérêts	Agrégations correspondantes	Exemple de résultat
Décideurs	Responsables processus (terrain / siège)	Partielle	Résultats KPI	Aucune	KPI 1 : 20/40
			Résultats processus	AG1	Processus 2 en difficulté
	Responsable crise	Globale	Résultats processus	AG1	Processus 2 en difficulté Processus 3 OK Processus 1 ok mais en baisse
			Résultats crise	AG2	Réponse à la crise non performante
			Position processus	Comparaison des AG1	Processus 1 plus performant que Processus 2

Tableau 24 : besoins et résultats indispensables en temps réel

	Acteurs	Vision de la crise	Besoins/ intérêts	Agrégations correspondantes	Exemple de résultat
Décideurs	Responsables processus (terrain / siège)	Partielle	Résultats processus	AG1	Processus 2 en difficulté
	Responsable crise	Globale	Résultats processus	AG1	Processus 2 en difficulté Processus 3 OK Processus 1 ok mais en baisse
			Résultats crise	AG2	Réponse à la crise non performante
			Résultats processus et crise par critère	Ag 1 crit	
			Position processus	Comparaison des AG1	Processus 1 plus performant que Processus 2
Public	Bénéficiaires	Partielle	Résultats de certains processus	AG1	Processus 1 a été performant
			Résultats crise	AG2	Gestion de crise performante ou non
	Population non concernée	Partielle	Résultats crise	AG2	Gestion de crise performante ou non
			Résultats concernant efficacité et finances	Ag 1 crit et Ag 2 crit	Efficacité de la crise actuelle / dernière
	Donateurs	Partielle	Résultats crise	AG2	Gestion de crise performante ou non
			Résultats concernant les finances	AG 1 crit et Ag 2 crit	Crise actuelle plus efficiente que la précédente Processus 2 plus efficient que processus 1

**Tableau 25 : besoins et résultats nécessaires pour une analyse *a posteriori***

Les agrégations nécessaires pour une aide à la décision en temps réel sont regroupées dans le Tableau 24, cependant les décideurs peuvent aussi utiliser s'ils le veulent, en temps réel, des agrégations supplémentaires (Ag crit) présentées dans le Tableau 25.

b. Différents types de méthodes d'agrégation

Nous n'aborderons ici que les méthodes dites *classiques*, que nous retrouvons le plus fréquemment dans la littérature. Ces méthodes sont appelées AMCD (méthodes d'Aide MultiCritère à la Décision). Certains auteurs, [Dautun, 2007] et [André, 2009] en particulier, ont déjà utilisé ce type de méthodes pour des problématiques ressemblant à la nôtre, évaluation d'une crise civile pour Dautun et évaluation de performance non financière pour André, car ils considèrent que les

méthodes *classiques* sont les mieux adaptées. La Figure 42 présente le positionnement de ces méthodes, qui a été adapté d'après [Hammami, 2003] et [Figueira *et al.*, 2006].

La démarche de départ des méthodes *classiques* est, à peu près, la même quelle que soit la méthode multicritère utilisée : des actions potentielles et des critères à prendre en considération sont identifiés, un tableau des performances est établi et ensuite les performances sont agrégées [Ben Mena, 2000].

c. Présentation des types de méthodes

Les méthodes d'agrégation multicritère sont réparties en trois types : (1) *agrégation locale*, (2) *agrégation partielle* et (3) *agrégation totale* appelée aussi *complète*.

- *L'agrégation locale* : s'utilise lorsque l'ensemble d'actions étudiées est très important voire infini, lorsque les actions varient en continu par exemple. On part d'une solution de départ et on regarde autour s'il n'y en a pas de meilleure [Ben Mena, 2000]. Ces méthodes sont plus destinées au choix qu'au classement d'action. [Ben Mena, 2000]. Les méthodes locales les plus connues sont STEM et PREFCALC (cf. [Maystre *et al.*, 1994] et [Siskos, 2005] pour les revues de littérature sur ces méthodes).
- *L'agrégation partielle* : consiste à comparer les actions deux à deux et à vérifier si l'une des deux actions surclasse l'autre ou pas. Ensuite, on réalise une synthèse à partir de ces comparaisons. [Ben Mena, 2000]. Ce type de méthode autorise l'incomparabilité, c'est-à-dire le fait que deux critères ne soient pas comparables. Le but est de comparer différentes alternatives par paire [Figueira *et al.*, 2006] afin d'effectuer leur classement. Ces méthodes sont appelées aussi méthodes de *surclassement*. Les méthodes partielles les plus connues sont ELECTRE, PROMETHEE, QUALIFLEX et NAIADE (cf. [Figueira *et al.*, 2006], [Maystre *et al.*, 1994], pour les revues de littérature sur ces méthodes).
- *L'agrégation complète* : les méthodes de ce type sont fondées sur la théorie de l'utilité. Elles consistent à agréger les différents critères en une fonction maximisée [Schreck, 2002]. Il faut affecter une valeur d'utilité à chaque action. Cette valeur d'utilité est un nombre réel représentant la préférence de l'action considérée. C'est le principe de la moyenne pondérée. Les méthodes complètes les plus connues sont MAUT, MACBETH, AHP et TOPSIS [Figueira *et al.*, 2006] et [Maystre *et al.*, 1994].

Il est utile de préciser que nous prenons ici le classement qu'utilisent [Figueira *et al.*, 2006] et [André, 2009] pour répartir les méthodes selon leur type (partiel, complet...), c'est le classement qui semble être le plus répandu. En effet, on remarque des incohérences dans différents classements identifiés dans la littérature. Par exemple, [Maystre *et al.*, 1994] classent MACBETH dans les méthodes partielles, alors que dans le classement retenu, c'est une méthode complète. Wang *et al.* [2009] quant à eux considèrent que MACBETH et NAIADE appartiennent au même type de méthode, qu'ils appellent ni partielle ni complète mais « autre méthode ». Pour [Caillet, 2003], ce sont les méthodes AHP et MACBETH qui sont à ranger dans les autres méthodes.

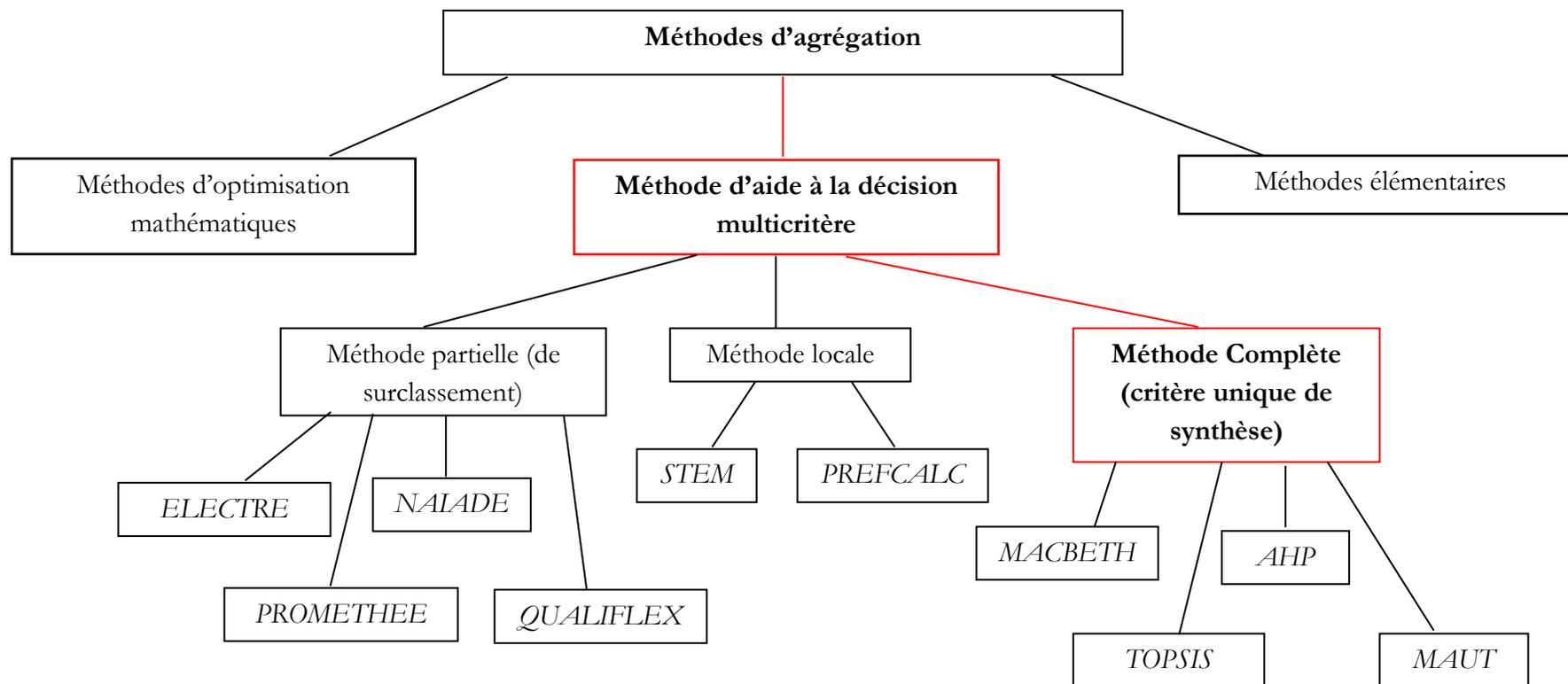


Figure 42 : techniques d'analyse multicritère d'après [Hammami, 2003] et [Figueira *et al.*, 2006]

Pour chaque type de méthode d'aide à la décision multicritère, on peut encore différencier des catégories selon le résultat obtenu [Caillet, 2003]. Les méthodes de la catégorie *alpha* donnent le résultat en deux groupes : les solutions à rejeter et les solutions convenables. Celles de la catégorie *bêta* trient les alternatives en groupes dont la performance est équivalente. Enfin, celles de la catégorie *gamma* rangent les actions de la plus performante à la moins performante. Une autre catégorie existe : *delta*, elle sert à décrire dans un langage approprié les actions et leurs conséquences [Roy, 1985 dans [Grégoire, 2004]], mais cette catégorie n'est utilisée dans aucune méthode.

Deux approches d'agrégation pour parvenir au classement se distinguent [Denguir-rekik, 2007] :

- l'approche *Agréger puis Comparer* (AC) : il s'agit de résumer la valeur de toute alternative par un score global calculé à partir de ses performances sur chaque critère. Ce score résume la valeur globale de l'alternative et sert de base à la comparaison multicritère,
- l'approche *Comparer puis Agréger* (CA) : les performances des alternatives sont comparées, critère par critère, avant d'être agrégées.

Un exemple est décrit dans la suite (Tableau 26) pour illustrer ces approches. Il s'agit de choisir une voiture parmi trois possibilités (A, B et C) et selon un ensemble de trois critères (Confort, Prix, Puissance).

Alternatives \ Critères	Voiture A	Voiture B	Voiture C
Confort	-	0	+
Prix	0	0	-
Puissance	+	0	+
<i>Légende : - mauvais ; 0 intermédiaire ; + bon</i>			

Tableau 26 : exemple

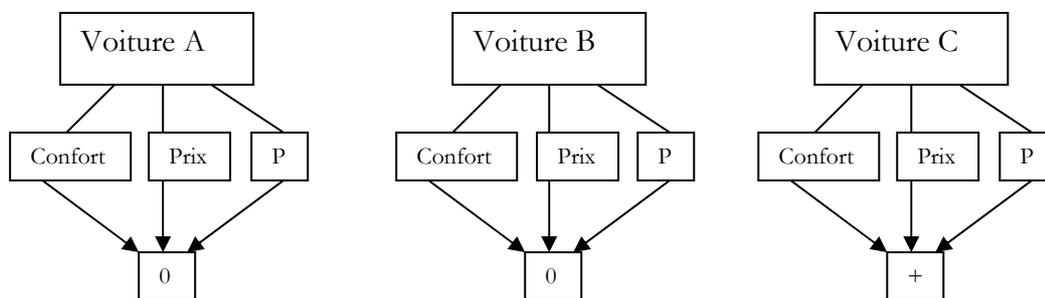


Figure 43 : approche AC

Pour chaque voiture, il faut effectuer la moyenne, pondérée ou non, des notes obtenues par les différents critères associés à la voiture puis comparer les résultats. Dans l'exemple, Figure 43, la voiture C est le choix le plus judicieux.

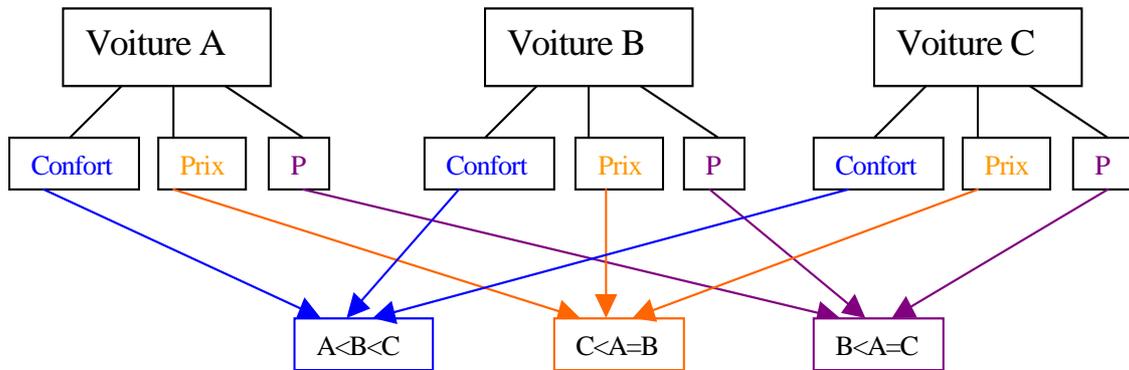


Figure 44 : approche CA

Avec l'approche CA, il faut commencer par comparer les voitures, critère par critère (Figure 44), puis agréger les comparaisons pour avoir le résultat global par voiture. Par exemple, en comparant les voitures en fonction du confort, nous nous rendons compte que la voiture C est le meilleur choix. Il faut ensuite faire le même calcul pour les deux autres critères, puis faire la moyenne de ces résultats.

Ainsi, avec l'approche CA il est possible d'avoir un résultat de classement par critère et l'approche AC permet d'obtenir directement un classement final, tous critères confondus.

#### d. Critères de choix de la méthode

Il est difficile de choisir une méthode d'agrégation car il en existe beaucoup. Par exemple, en agrégation partielle, Siskos *et al.* comptaient déjà 167 méthodes en 1983. De plus, « il n'existe pas de cadre formel pour comparer les différentes méthodes entre elles », ce qui rend le choix d'autant plus difficile [Guitouni *et al.*, 2010]. Certains auteurs, comme Guitouni et Martel [1998], proposent des critères à utiliser pour choisir une méthode. Ainsi, ils suggèrent de prendre en considération :

- le nombre de décideurs,
- les préférences naturelles du décideur,
- la vision de la problématique du décideur,
- l'information disponible et qui sera traitée de façon adéquate par la méthode,
- les hypothèses sur lesquelles repose la méthode,
- le système de support à la décision qui accompagne la méthode.

Nous manquons d'informations pour utiliser ces critères de sélection. Compte tenu du nombre important de méthodes, nous proposons de procéder simplement par élimination en dressant la liste de nos propres critères. Pour ce faire, nous résumons nos principaux critères de sélection ci-dessous :

- type de méthode : on choisit d'utiliser une méthode complète, car nous voulons agréger les résultats des indicateurs en une valeur unique, par exemple la performance de la crise, et seules les méthodes complètes permettent de faire ce type de synthétisation de résultats [Dautun, 2007],
- approche : nous utilisons l'approche AC pour l'agrégation générale et l'approche CA pour l'agrégation par critère,
- catégorie de résultat : nous souhaitons effectuer un rangement des différentes alternatives, nous utilisons donc une méthode de la catégorie *gamma*, car c'est la seule qui permet de le faire,
- analyse des résultats : la lecture et l'interprétation des résultats doivent être simples, c'est-à-dire compréhensibles par un non spécialiste et rapides, étant donné que la méthode doit être utilisée en phase de résolution de crise (manque de temps, situation de stress...),
- application de la méthode : pour notre étude, il est indispensable que la méthode choisie possède un logiciel ou un outil informatisé permettant son application,
- mise en œuvre : la formation à l'outil d'application de la méthode ne doit pas être trop difficile et trop longue,
- documentation : le logiciel ou l'outil correspondant à la méthode doit posséder des documents explicatifs afin de le prendre en main correctement,
- coût : afin de ne pas imposer une dépense aux futurs utilisateurs, on préférera un logiciel gratuit.

Le Tableau 27 présente un résumé de ces critères :

Type de critère	Critère indispensable de la méthode à choisir
Type de méthode	Complète
Approche	AC et CA
Catégorie de résultat	Gamma
Analyse des résultats	Simple et rapide
Application de la méthode	Via un logiciel ou outil informatisé
Mise en œuvre	Facile et rapide
Documentation	Accessible concernant la méthode et son logiciel
Coût	Le plus faible possible

**Tableau 27 : récapitulatif des critères pour le choix d'une méthode**

Le Tableau 28 regroupe les caractéristiques des quatre méthodes complètes étudiées suivant les critères définis. Les éléments qui justifient l'élimination d'une méthode sont en caractères gras. Par exemple, nous avons précisé que nous voulons une méthode possédant de la documentation afin de faciliter la mise en place et l'utilisation de la méthode aux futurs utilisateurs, une méthode qui a « très peu » ou « peu » de documentation est donc éliminée. Nous procédons de même pour tous les critères.

Méthodes	Catégorie de résultats	Analyse des résultats	Logiciel correspondant	Mise en œuvre	Documentation	Coût	Précisions	Résultat
MACBETH	Gamma	Pas considérée comme facile par tous : « analyse assez difficile pour un non spécialiste » [Caillet, 2003]	Oui : M-MACBETH	Facile	Oui	150€ / an	« Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique » Semble moins utilisée que les autres méthodes. Créateurs : Bana e costa et Vansnick en 1993	<u>Adaptée</u>
TOPSIS	<b>Pas d'information</b>	<b>Pas d'information</b>	<b>Pas d'information</b>	<b>Pas d'information</b>	Très peu	<b>Pas d'information</b>	« Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution ». Cette méthode est fondée sur la comparaison entre une solution idéale et la solution étudiée. <b>La solution idéale maximise le critère bénéfice et minimise le critère coût.</b> [Krohling et Campanharo, 2011] Créateurs : Hwang et Yoon en 1981	Non adaptée
AHP	Alpha et Gamma	Pas considérée comme pratique par tous : « Méthode pas très intuitive et l'échelle est trop restreinte ». [Caillet, 2003]	Oui : - Expert-choice - Select pro - Decision lens - Criterium decision plus - MakeItRational - MindDecider	Facile	Oui	2000 € pour Expert choice	« Analytic Hierarchic Process » Développée dans les années 1980. Méthode critiquée [Caillet, 2003] Créateur : Saaty T. en 1984	<u>Adaptée</u>
MAUT	Alpha et Gamma	Méthode difficile à mettre en place.	<b>Pas d'information</b>	<b>Pas d'information</b>	Peu	<b>Pas d'information</b>	« Multi Atribut Utility Theory ». <b>Ne permet pas d'obtenir l'intensité de préférence</b> mais seulement un ordre de préférence [Guitouni <i>et al.</i> , 2010] Créateurs : Keeney et Raiffa, 1976	Non adaptée

Tableau 28 : principales méthodes complètes, d'après [Caillet, 2003], [Figueira *et al.*, 2006] et [Maystre *et al.*,1994]

Deux méthodes, parmi les quatre étudiées, semblent être adaptées au problème à traiter : AHP et MACBETH. Afin de départager ces deux méthodes, nous intégrons la dimension économique lors du choix final.

e. Choix final

D'après le tableau des critères, au niveau de l'analyse des résultats, les deux méthodes obtiennent une appréciation moyenne. Chacune des méthodes possède au moins un logiciel pour son application. Leur mise en œuvre est simple et de la documentation est disponible. La différence se fait donc au niveau du prix des logiciels associés. M-MACBETH (le logiciel de MACBETH) a un prix faible (moins de 200 € par an) alors qu'Expert Choice (le logiciel le plus connu utilisant la méthode AHP) coûte plus cher (environ 2 000 €), mais sa licence est valable pour une durée illimitée. Compte tenu de l'utilisation que nous voulons en faire, c'est-à-dire, dans un premier temps des tests dans le cadre de travaux de recherche, puis une utilisation dans le secteur humanitaire, et des contraintes budgétaires, il est préférable de choisir la solution la moins coûteuse à court terme.

C'est donc la méthode MACBETH et son logiciel qui sont sélectionnés pour notre étude. Nous détaillons le fonctionnement de la méthode et du logiciel dans la partie suivante.

## 4.2. Présentation de la méthode retenue

La méthode MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique) a été créée en 1993 par Bana e costa, Vansnick et De Corte. Elle permet d'évaluer différentes options en fonction de critères en élaborant des expressions de performance et en les agrégeant. L'opérateur d'agrégation utilisé est la moyenne pondérée.

La méthode comporte trois étapes :

- Etape 1 : jugement des préférences

Le décideur qui utilise cette méthode doit posséder différentes données :

- les critères : ce sont les éléments suivant lesquels il va évaluer ses options,
- les options : qui représentent les différents choix qu'il a, par exemple pour un choix de maison : les options sont les différentes maisons à disposition,
- la note qu'a obtenue chaque option pour chaque critère. Le choix du type de score (qualitatif ou quantitatif) est laissé libre, cependant il faut utiliser des scores normalisés si l'on veut pouvoir comparer ensuite les différents résultats.

Le décideur doit ensuite fixer l'échelle d'évaluation des options. Par exemple, s'il note ses options de 0 (la plus mauvaise note) à 20 (la meilleure note), il va devoir expliquer la préférence d'un palier par rapport à un autre. Pour ce faire, il dispose de sept niveaux de préférence : « nulle », « très faible », « faible », « modérée », « forte », « très forte » ou « extrême ». Cette préférence peut être :

- nette : « 20 est extrêmement préférable à 0 »

Mathématiquement, cette préférence s'exprime sous la forme [Clivillé, 2004] :

$$P_2 - P_1 = k\alpha$$

avec  $p_2$  la performance de l'option 2 ;  $p_1$  celle de l'option 1 ;  $\alpha$  : un coefficient correspondant à la valeur de l'intervalle permettant de passer d'un niveau de préférence au niveau supérieur et  $k \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  et  $k=0$  si la préférence est nulle,  $k=1$  si la préférence est très faible...

- nuancée : « 20 est extrêmement / très fortement préférable à 0 » :

$$k_a\alpha \leq P_2 - P_1 \leq k_{a+1}\alpha$$

avec  $k_a < 6$

Cette étape aboutit donc à la création d'une échelle de préférences.

- Etape 2 : détermination des poids

Pour accorder plus d'importance à un critère qu'à un autre, il faut pondérer les performances des options qui correspondent à ce critère. Pour déterminer ces poids, il faut résoudre un système d'équations où  $w_i$  correspond au poids associé à la performance  $p_i$  du critère  $i$  :

$$P_{ag2} - P_{ag1} = k\alpha \Leftrightarrow (w_1p_1 + \dots w_ip_i + \dots w_np_n)_2 - (w_1p_1 + \dots w_ip_i + \dots w_np_n)_1 = k\alpha$$

- Etape 3 : calcul des performances agrégées

La performance agrégée  $P_{ag}$  est égale à la somme des performances pondérées de l'option pour chaque critère.

$$P_{ag} = w_1p_1 + \dots w_ip_i + \dots w_np_n$$

### 4.3. Application à un exemple

Afin de mieux comprendre la méthode MACBETH, nous prenons un exemple simple : le choix d'une voiture. Pierre et Paul veulent acheter une voiture. Trois voitures ont attiré leur attention et ils n'arrivent pas à prendre une décision. Ils décident donc de mener une démarche d'aide à la décision multicritère, puisque leur choix tient compte de plusieurs critères. Ces critères sont répertoriés dans le Tableau 29. Les trois voitures ont été notées (/6) pour chaque critère, les notes ont été données par comparaison entre les trois voitures :

- le design : les acheteurs cherchent une voiture au design soigné et à la forme aérodynamique, une note de 1/6 signifie que le design n'est pas satisfaisant,
- le confort : on note ici le confort à la fois en tant que conducteur et en tant que passager. Une voiture avec 1/6 en confort n'est pas confortable,
- le prix : à performances égales, les acheteurs choisiront la voiture la moins chère. Une voiture qui obtient la note de 4/6 a un prix intéressant,
- la puissance : une voiture obtenant 5/6 est considérée comme puissante,
- la consommation mixte moyenne de la voiture : une note de 0/6 montre que la voiture consomme énormément de carburant.

Critères \ Voitures	Design	Confort	Prix	Puissance	Consommation
A	5	2	2	5	0
B	3	4	3	3	3
C	1	1	4	2	5

Tableau 29 : notes (/6) pour chaque critère

Paul, par exemple, accorde plus d'importance au design et au confort qu'au prix alors que pour Pierre, qui a un budget plus serré, le prix et la consommation seront les deux critères les plus importants.

	Design	Confort	Prix	Puissance	Consommation
Poids fixés par Paul	6	6	1	1	4
Poids fixés par Pierre	1	2	6	4	6

Tableau 30 : pondération des critères

La Figure 45 présente les résultats pour Paul. En zone « A », nous voyons l'arbre des critères, en « B », le tableau des notes par voiture par critère et les poids donnés à chaque critère et en « C », le thermomètre affiche les résultats : la voiture B est en première position avec 3,33 points /6, suivie de la voiture A, puis de la voiture C.

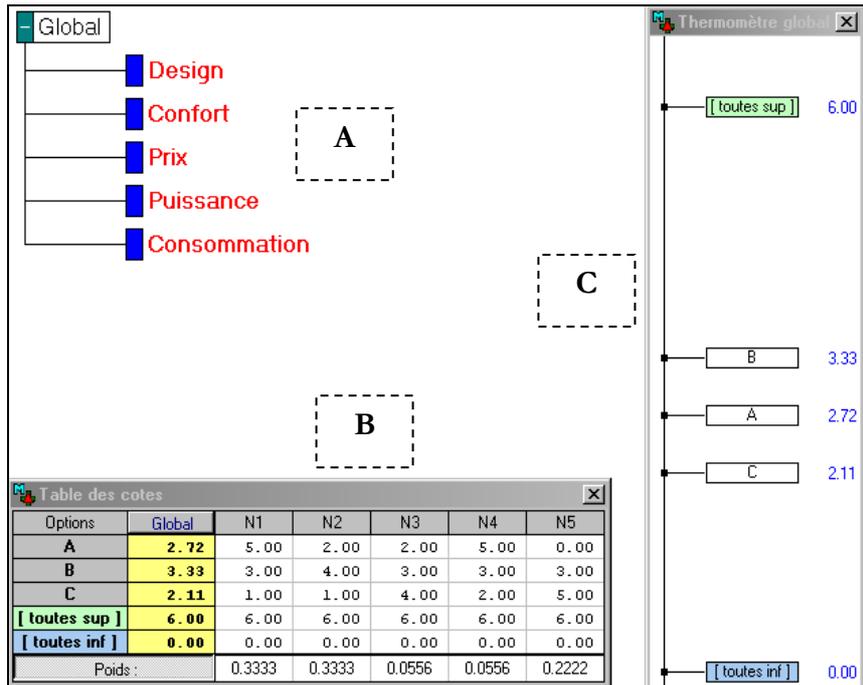


Figure 45 : résultats pour Paul

La même présentation des résultats est choisie pour Pierre :

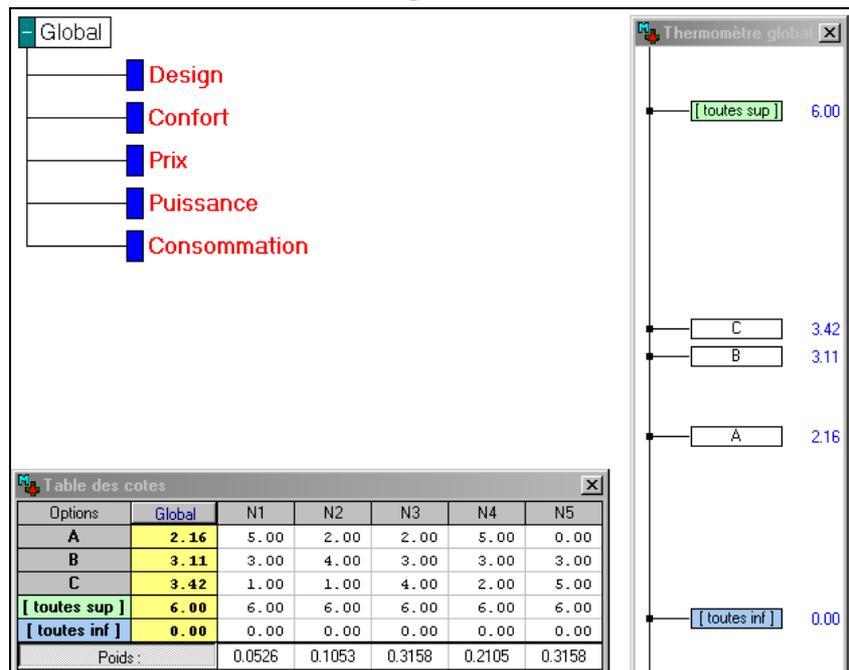


Figure 46 : résultats pour Pierre

Paul va acheter la voiture B, alors que Pierre choisira la C.

Nous avons détaillé, dans cette partie, ce qu'est l'évaluation *a posteriori*. Nous avons vu qu'elle nécessite l'utilisation d'une méthode d'agrégation multicritère, nous avons choisi la méthode MACBETH, dont nous avons expliqué le fonctionnement. Un exemple d'application grandeur nature est présenté dans le Chapitre IV.

## **5. Aide à la décision à partir de l'évaluation *a priori***

La partie 4 nous a permis de comprendre comment fonctionne une évaluation *a posteriori* et comment nous proposons de la mettre en œuvre lors d'une situation de crise. Cette évaluation est indispensable si les décideurs souhaitent connaître plus ou moins en temps réel la performance de la réponse menée afin de détecter d'éventuels problèmes et de mettre en place les actions correctives correspondantes. Bien que cette contribution constitue un véritable bon en avant pour les décideurs qui gèrent des situations de crise, elle comprend quelques limites. En particulier, cette approche *a posteriori* présente l'inconvénient de « regarder dans les rétroviseurs » (i.e. constater ce qui s'est passé) pour piloter et prendre des décisions. En d'autres termes, la solution présentée jusqu'alors consiste à outiller la réaction. Dans cette partie, nous allons présenter une approche complémentaire. Il s'agit d'essayer de prévoir les futures réactions du système afin de décider à l'avance d'actions à mettre en place afin d'atteindre les objectifs assignés. Cette approche consiste à outiller l'anticipation. Nous proposons de développer cette contribution par le biais d'une approche d'évaluation *a priori*.

Nous avons vu (Figure 17 du chapitre II) que pour mener une évaluation *a priori*, il faut partir d'un modèle. Ensuite, il existe différentes façons de faire de l'évaluation *a priori* :

- on évalue un modèle dès sa conception en réalisant de la simulation c'est-à-dire « un calcul des états successifs du modèle dans la temps » [Sauvadet et Danech-Pajouh, 2003],
- on fait l'évaluation sur une application, on utilise alors l'historique des données obtenues lors de l'application pour faire des prévisions, c'est-à-dire « l'évolution du système dans le temps sous forme de lois statistiques » [Sauvadet et Danech-Pajouh, 2003].

Nous choisissons la deuxième façon. Dans notre cas, nous utilisons la crise réelle, sur laquelle nous allons faire des calculs, comme modèle. Il n'est pas possible, faute de temps, de créer un modèle de crise que l'on testerait, puis d'appliquer les résultats sur la crise réelle, c'est pourquoi l'on part des données de la crise réelle.

### **5.1. Méthodes de prévision**

Parmi les méthodes d'évaluation *a priori*, les techniques les plus connues sont sans nul doute les méthodes de prévision. Les méthodes de prévision sont utilisées en entreprise, surtout en prévision de ventes. Nous avons choisi de nous en inspirer pour développer notre contribution. Il existe trois principaux types de méthodes de prévision :

- endogènes, dites par extrapolation : elles utilisent les valeurs du passé pour prédire les futures valeurs,
- par expertise, méthode DELPHI,
- exogènes, elles recherchent les causes qui ont provoqué les valeurs du passé, c'est pour cela qu'elles sont appelées « explicatives », afin de projeter ces causes dans le futur et calculer les valeurs futures [Baleste, 2001]. Ce type de méthode est compliqué à utiliser en temps de crise, en effet, les décideurs n'ont pas toujours d'informations sur les causes.

Types	Noms méthodes	Observations	Décision
Par expertise	DELPHI	Pas adaptée aux prévisions à court terme	Non retenue
Par extrapolation, méthode endogène	Lissage exponentiel simple	- Bien pour des prévisions à court terme - Ne tient pas compte de la tendance - Quand on ne connaît pas le type d'évolution de la série (constante, à tendance, avec saut...) il vaut mieux appliquer le lissage exponentiel	à tester
	Lissage exponentiel double	Mêmes avantages que le lissage simple, mais tient compte en plus de la tendance	à tester
	Lissage exponentiel triple	Mêmes avantages que lissage double, mais tient compte en plus de la saisonnalité. Dans notre cas, il n'y a pas de saisonnalité	Non retenue
	Moyenne mobile	Pas très précis, mais rapide et simple à réaliser, donc peut être intéressante en temps de crise	à tester
	Méthode de Box et Jenkins	« Type de méthode qui ne convient que pour des séries de mesures relativement stables » [Bourdonnais et Usunier, 1997], ce qui n'est pas notre cas	Non retenue
Explicative, méthode exogène	Régression	Pas adaptée	Non retenue

**Tableau 31 : choix de la méthode de prévision**

Notre choix final, après avoir évalué les trois méthodes « à tester » (Tableau 31), s'est porté sur le lissage exponentiel double, car c'est celui qui a donné les prévisions les plus justes et qui présente la meilleure dynamique sur des horizons de temps relativement courts, tels que ceux que l'on rencontre en situation de crise.

Soit :

$d_t$ : la valeur réalisée de la série considérée à la date  $t$ ,

$P_{t+b}$ : la prévision de la série à l'horizon  $b$  par rapport aux valeurs (lissées ou non) en  $t$ .

$L1_t$ : est la valeur lissée de la série suite au premier lissage,

$L2t$ : est la valeur lissée de la série suite au deuxième lissage.

$a_{0,t}$ : est la moyenne lissée à la date  $t$ .

$a_{1,t}$ : est la tendance lissée à la date  $t$ .

$\alpha$ : est le coefficient de lissage  $\alpha \in [0;1]$

Le calcul d'une prévision avec un lissage exponentiel double s'explique de la façon suivante : un premier lissage permet d'obtenir une prévision lissée ( $L1_t$ ) qui est en fait une moyenne entre la valeur réalisée de la série de donnée à la date  $t$  ( $d_t$ ) et la valeur lissée à la date  $t-1$  ( $L1_{t-1}$ ). Le deuxième permet une correction de tendance pour aboutir à la prévision finale.

Ainsi, le calcul de la prévision ( $P_{t+h}$ ) en  $t$  à l'horizon  $h$  est donné par l'équation suivante :

$$P_{t+h} = a_{0,t} + a_{1,t}h$$

- Avec :  $a_{0t} = 2 \times LI_t - L2_t$
- Avec :  $a_{1t} = \left( \frac{\alpha}{1-\alpha} \right) \times (LI_t - L2_t)$

Et,  $LI_t = (\alpha \times d_t) + ((1-\alpha) \times LI_{t-1})$

Et,  $L2_t = (\alpha \times LI_t + ((1-\alpha) \times L2_{t-1}))$

Les valeurs lissées s'appuyant sur des données en  $t$  et en  $t-1$ , il est nécessaire d'avoir au moins deux mesures pour calculer une prévision.

Le coefficient de lissage permet de pondérer une mesure en fonction de son âge. Par exemple, il peut être intéressant, notamment dans une situation de crise où les choses évoluent beaucoup, d'accorder plus d'importance à la dernière mesure qu'à une mesure prise plusieurs périodes auparavant.

Dans la littérature,  $\alpha$  a souvent une valeur entre 0,2 et 0,4. Nous avons donc effectué des tests avec différentes valeurs et les meilleurs résultats ont été obtenus avec  $\alpha = 0,4$ . Le Tableau 32 indique les poids associés à la mesure pour cette valeur de  $\alpha$ . Ainsi, la mesure la plus récente, par exemple, aura un poids de 0,4 alors que la mesure faite quatre périodes avant aura un poids de 0,051.

Date de la mesure	t	t-1	t-2	t-3	t-4	t-5	t-6	t-7	t-8
Poids	0,4	0,24	0,144	0,086	0,051	0,031	0,018	0,011	0,006

Tableau 32 : poids associés à la mesure pour un  $\alpha$  de 0,4

Nous ne détaillerons pas plus avant les principes du lissage exponentiel double accessibles aisément dans la littérature [Dufour, 2002], [Mélard, 2006]...

## 5.2. Application à un exemple et interprétation

Afin de mieux comprendre comment les décideurs peuvent utiliser cette prévision, prenons l'exemple d'une crise NRBC (Nucléaire Radiologique Biologique ou Chimique) : un accident dans une centrale nucléaire a provoqué une fuite. Le processus que nous voulons suivre est le processus : « évaluer ». Il consiste à effectuer un état des lieux des dégâts pour préparer l'intervention. La méthode présentée en partie 1 a été utilisée et les indicateurs suivants (Tableau 33) ont été définis :

KPI		Objectif	t1	t2	t3	t4
IP 1	Nombre de victimes sur le site	0	5	5	5	?
IP 2	Nombre de victimes civiles hors site	0	1	0	0	?
IP 3	Taux de radioactivité maxi mesuré	10 (msv)	20	40	40	?

Tableau 33 : indicateurs pour le processus « évaluer »

Des mesures ont déjà été effectuées sur les trois précédentes périodes. Compte tenu du type de crise, une période correspond à une journée. Nous en sommes donc à la fin de la troisième journée de crise. Les décideurs souhaitent mener une évaluation *a priori* afin de pouvoir anticiper et préparer au plus vite une intervention. En effet, la dose de radioactivité est supérieure à la normale, ils ont donc, pour le moment, donné l'ordre à l'équipe d'intervention de faire confiner la population. Afin de vérifier que c'est la meilleure solution, ils effectuent le calcul de la prévision pour l'IP 3 (Tableau 34) :

IP3		t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>
	1er lissage	20	40	40	
	2ème lissage	10	22	29,2	
	A	---	12	7,2	
	B	---	58	50,8	
	Prévision				58

**Tableau 34 : prévision pour l'IP 3**

Les décideurs se rendent compte que le taux de radioactivité prévu est de 58 msv. Un taux supérieur à 50 msv nécessite une évacuation et non plus un confinement. Ils ajustent alors leur réponse, c'est-à-dire qu'ils donnent l'ordre à l'équipe d'intervention de faire évacuer la population, alors qu'il était prévu de la laisser confiner jusqu'au lendemain soir au moins, date de la prochaine mesure.

Nous avons réalisé une prévision sur t<sub>4</sub>. Il est possible de réaliser des prévisions à plus long terme, t<sub>5</sub> et t<sub>6</sub> par exemple. En fonction du processus suivi et du type de crise, ces prévisions peuvent être très utiles. Par exemple, si l'on prend des activités de logistique, une prévision à t+1 ne laissera pas le temps aux acteurs de se réorganiser (passer des commandes, se réapprovisionner...) c'est pourquoi dans ce cas on peut envisager des prévisions sur plusieurs périodes. A chaque période, bien sûr, ces prévisions seront réactualisées et donc, si besoin, les décisions seront réajustées.

Les mesures de certains indicateurs sont plus appropriées que d'autres pour réaliser des prévisions. En effet, certains indicateurs servent essentiellement lors de l'évaluation des besoins, en début de crise. Leurs mesures vont donc assez peu fluctuer (sauf en cas d'aggravation de la crise en cours de réponse par exemple). C'est pourquoi, dans notre exemple, les décideurs font en priorité des prévisions pour l'IP 3 plutôt que sur les IP 1 et 2.

Comme pour toute prévision, les résultats ne sont pas fiables à 100 % et plus l'horizon de prévision est grand, moins les résultats sont fiables. Cependant, en temps de crise, les résultats sont surtout censés orienter les décideurs à court terme (sur quelques semaines maximum) en leur montrant vers quelles valeurs tend le système. Il ne s'agit donc pas de connaître la valeur exacte, mais plutôt d'estimer la tournure que prennent les événements. Ces prévisions demeurent donc utiles et très complémentaires à notre approche d'évaluation de performance *a posteriori* d'une part, et à l'expertise des professionnels de terrain d'autre part.

## **6. Bilan du chapitre**

L'objectif de ce chapitre était de détailler l'aide à la décision fondée sur l'évaluation de performance. Nous avons vu ce qui concerne l'évaluation de performance et en particulier ce qu'est un système d'indicateurs de performance (SIP) en partie 2. La partie 3 a présenté notre première contribution scientifique au travers de la méthode que nous proposons afin de créer un SIP dédié à l'aide à la décision en situation de crise. Rappelons que la méthode comprend quatre étapes :

- *étape 1* : qui sert à définir de nouveaux domaines, processus et activités si c'est nécessaire par rapport à la cartographie générale,
- *étape 2* : consiste à mener une analyse de risques. Le but est de déterminer les risques les plus critiques pour les traiter en priorité,
- *étape 3* : c'est l'élaboration des indicateurs (KPI). Pour chaque risque critique, on détermine un ou plusieurs indicateurs de performance. Ces indicateurs sont caractérisés par un intitulé qui décrit ce que l'indicateur mesure, par une formulation qui montre le calcul à réaliser pour obtenir le résultat et enfin par une classe, c'est-à-dire la composante de la performance à laquelle il est associé,
- *étape 4* : les indicateurs créés sont triés et répertoriés dans un tableau de bord afin d'en faciliter l'utilisation. Les décideurs analysent ensuite les résultats et peuvent ainsi se rendre compte des problèmes, des dérives de fonctionnement ou des manques dans le processus de réponse. Ils vont ainsi pouvoir agir en temps réel sur la gestion de la réponse.

Ensuite, dans la partie 4, nous avons abordé une des deux façons d'agir sur la réponse : la prise de décision à la suite d'une évaluation *a posteriori*. Ce type d'évaluation, qui constitue notre seconde valeur ajoutée scientifique, consiste à utiliser les mesures des indicateurs pour dresser un bilan et ainsi réagir à d'éventuels problèmes. Nous utilisons une agrégation multicritère pour pouvoir évaluer la performance d'un élément, qui, dans l'exemple était une voiture mais qui, en situation de crise sera un processus ou un ensemble de processus.

Pour finir, en partie 5, nous avons vu la deuxième façon d'agir sur la réponse : à l'aide d'une évaluation *a priori* qui, en cours de crise, est encore plus utile que la première car elle permet, à partir des résultats obtenus sur plusieurs périodes de temps, d'anticiper des problèmes. Il s'agit là de notre troisième apport scientifique.

Afin d'avoir une vision globale de ce qui a été présenté dans ce chapitre III, nous comparons, en Figure 47, une réponse conduite avec l'aide de notre proposition à une réponse telle qu'elle peut être conduite actuellement. Nous voyons qu'en plus de faciliter la gestion de crise, notre proposition permet également d'améliorer le reporting et la communication.

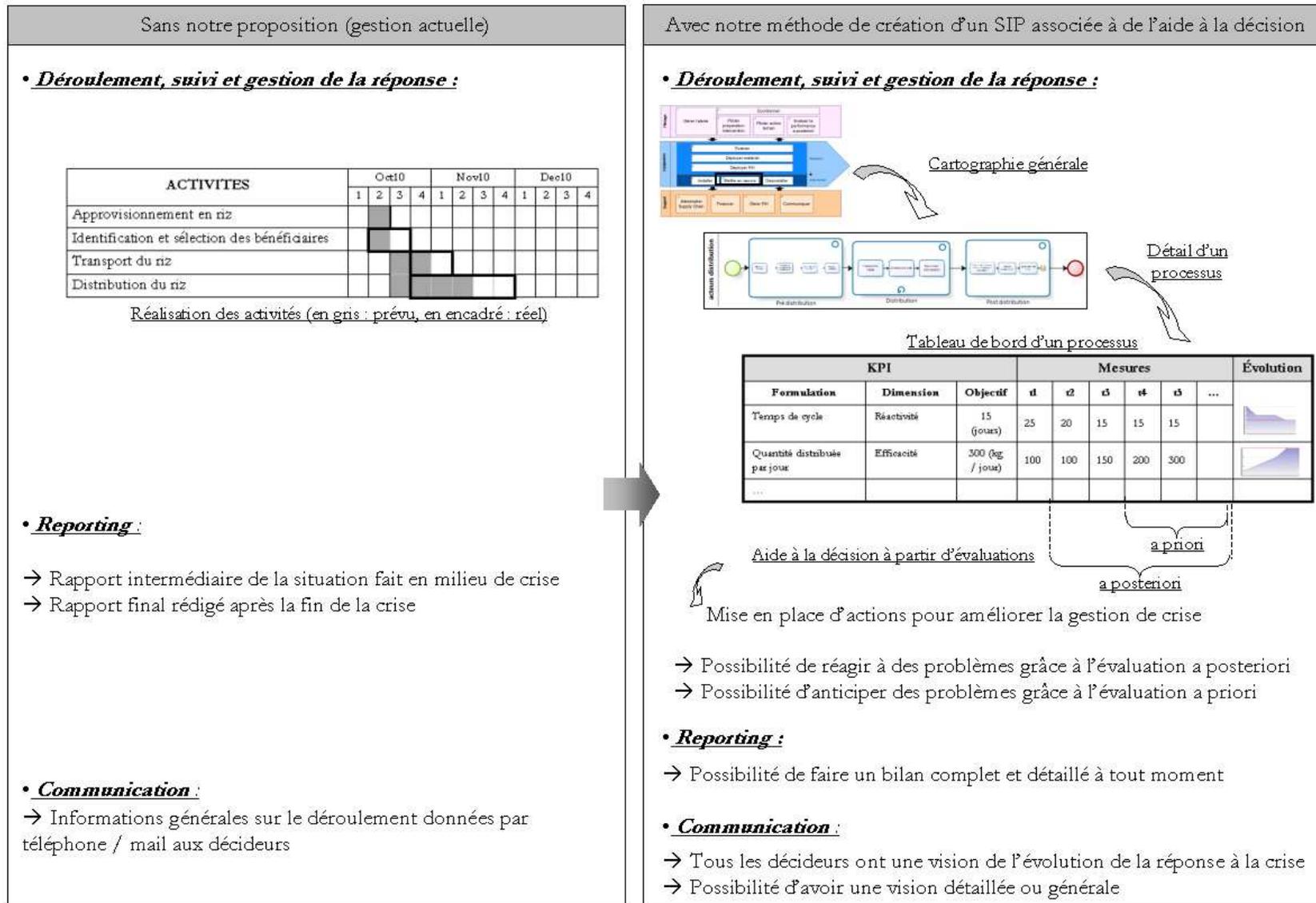


Figure 47 : résumé de la gestion de crise avec ou sans notre méthode

Le Tableau 35 permet de résumer les apports de notre proposition pour chaque partie de la gestion de crise (gestion de la réponse / activités annexes : reporting, retour d'expérience, communication).

Gestion de la réponse			Reporting / Retour d'expérience / communication
Création d'IP	Aide à la décision <i>a posteriori</i>	Aide à la décision <i>a priori</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détail des processus de réponse à la crise : possibilité d'avoir des IP ciblés par processus.</li> <li>- Possibilité d'avoir des IP surveillant l'efficacité ou l'efficience...</li> <li>- Méthode proposée pour aider à la mise en place de ces IP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité d'avoir une vision globale du déroulement de la crise, mais aussi une vision détaillée.</li> <li>- Identification simple et rapide de problème, ce qui permet de réagir dans des délais acceptables et éviter ainsi des dérives qui pourraient conduire à des problèmes plus graves.</li> <li>- Prise de décision plus facile et plus fiable, puisque les décideurs peuvent s'appuyer sur des données fiables et récentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité d'avoir une vision (globale ou détaillée) de l'évolution de la réponse à la crise afin d'anticiper.</li> <li>- Prise de décision plus facile et plus fiable, puisque les décideurs peuvent s'appuyer sur des données prévisionnelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité de faire des rapports réguliers, tout au long de la réponse à la crise, en se fondant sur des résultats chiffrés.</li> <li>- Possibilité de fournir le bilan de fin d'intervention (lorsque la crise est résolue) rapidement.</li> <li>- La communication et la collaboration sont améliorées, car tous les acteurs disposent des mêmes informations sur la crise et sa réponse, en même temps.</li> <li>- Le retour d'expérience est facilité car (1) toutes les données concernant une gestion de crise sont stockées par l'outil informatique proposé et (2) les rapports (intermédiaire et final) sont clairs, complets et présentent des données fiables.</li> </ul>

**Tableau 35 : apports de notre proposition lors d'une gestion de crise**

## CHAPITRE IV. APPLICATION A UN CAS D'ETUDE

---

1. Introduction.....	141
2. ONG et cas d'étude choisis pour l'application.....	143
3. SIP appliqué au cas d'étude.....	147
4. Aide à la décision pour le cas d'étude.....	155
5. Système informatisé de mesure de la performance : APARU.....	164
6. Conclusion.....	174

## 1. Introduction

Notre étude a permis de développer un système d'évaluation et d'aide à la décision permettant de supporter le pilotage de la réponse à une crise par la performance. Ce chapitre a pour but de décrire la mise en œuvre de nos propositions sur un cas d'étude, afin de prouver l'applicabilité de nos recherches et de mieux comprendre comment elles peuvent être utilisées sur le terrain. Nous avons travaillé en collaboration avec la Croix-Rouge Française pour l'élaboration de ce cas d'étude.

Ainsi, ce chapitre présente l'outil que nous avons développé pour stocker, partager et afficher les mesures d'une part, et réaliser une évaluation de performance *a posteriori* globale d'autre part. Une performance plus détaillée est déterminée à l'aide du logiciel MACBETH. Les résultats de la performance *a posteriori* sont utilisés ensuite pour calculer la performance *a priori*. Elle est calculée sur un fichier tableur. Les outils et la méthode choisis pour notre étude afin de créer puis utiliser le SIP pour l'évaluation de performance et l'aide à la décision sont résumés sur la Figure 48.

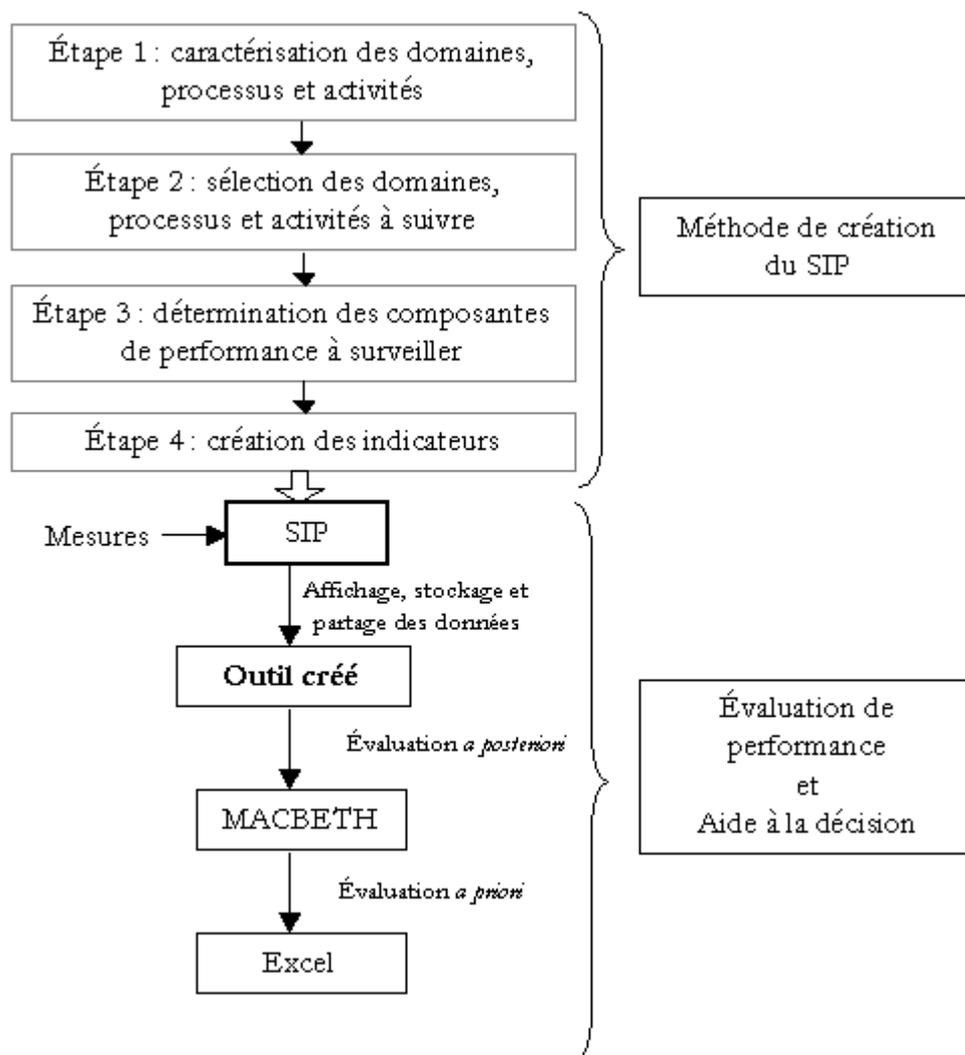


Figure 48 : positionnement des outils en regard de la méthode utilisée

Dans un premier temps, le contexte de la Croix Rouge Française et le cas d'étude choisis sont présentés afin de positionner le cadre de cette application. Ensuite, la méthode qui a été détaillée dans cette thèse est utilisée pour la création du SIP associé au cas d'étude. Enfin, l'outil support du SIP créé pour afficher, partager et stocker les éléments du SIP est présenté. Ces données servent ensuite pour réaliser les deux types d'évaluation de performance :

- (1) *a posteriori* grâce à des calculs d'agrégation réalisés avec le logiciel MACBETH
- (2) *a priori*, qui utilise les résultats fournis par les IP pour réaliser des calculs d'extrapolation avec le logiciel Excel, ce qui permet d'obtenir des prévisions.

Pour finir, nous appliquons notre méthode d'aide à la décision au cas d'étude. Cet aspect a été présenté, d'un point de vue théorique, dans le chapitre III.

## **2. ONG et cas d'étude choisis pour l'application**

### **2.1. Contexte de l'application**

#### *2.1.1. Choix du terrain d'application*

Cette application a été menée en collaboration avec la Croix Rouge Française (CRF). Nous avons choisi cette ONG, tout d'abord, car elle est présente sur le terrain lors de la plupart des catastrophes et qu'elle possède donc une expertise très forte concernant la gestion des situations de crise. De plus, la CRF nous a fait part de son intérêt pour un tel projet. En effet, elle souhaitait mettre en place un système de mesure de la performance pour les raisons citées précédemment (gérer une crise en temps réel, avoir des rapports à envoyer aux donateurs, améliorer la communication entre les différents acteurs et conserver des données facilitant le retour d'expérience).

#### *2.1.2. Fonctionnement de la Croix-Rouge*

Le mouvement international de la Croix-Rouge est constitué [Site 4]:

- du Comité International de la Croix-Rouge (CICR) : c'est une organisation humanitaire suisse, intervenant exclusivement en situation de conflit,
- de la Fédération Internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FICR), qui coordonne les actions des sociétés nationales en cas de crise et soutient leur développement,
- des Sociétés Nationales (SN), qui répondent aux besoins des pays dans lesquelles elles sont implantées et peuvent agir à l'international en cas de demande de la société ».

##### a. Les fonctions de la CRF

Il existe deux principales fonctions à la CRF, en plus de l'aide sociale locale et l'encadrement d'événements :

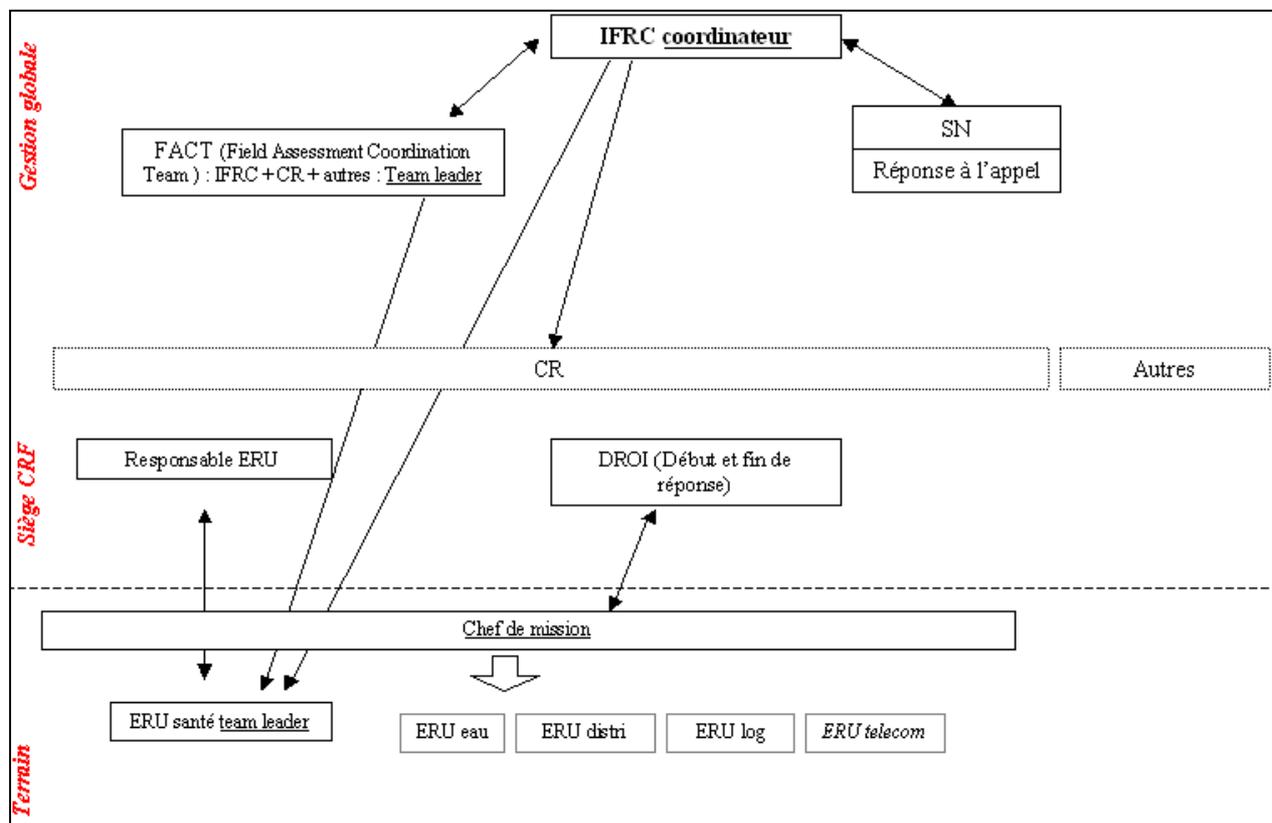
- l'aide sous forme de projet de développement : les activités de développement sont des activités, menées sous forme de projet, qui sont réalisées hors urgence. Elles consistent à aider des pays dans leur développement ou leur rétablissement après une phase d'urgence. La gestion est assurée par un coordinateur-projet qui est sur le terrain. C'est ce coordinateur-projet qui devient le chef des opérations en cas de catastrophe sur son lieu d'intervention, il est donc important qu'il soit également formé à la réponse à l'urgence,
- la réponse à l'urgence : ces activités d'urgence sont des missions menées ponctuellement pour répondre à une crise brutale, de type catastrophe naturelle. Notre étude se concentre sur cette activité, car l'objectif premier de la CRF est de « contribuer à une réponse efficace aux catastrophes majeures » [DROI, 2009]. L'utilisation de notre travail pour l'évaluation des activités de développement reste une perspective aux travaux présentés dans cette thèse.

##### b. La CRF face aux crises

Lors d'une urgence, deux cellules sont mises en place :

- L'une au siège : la CCOS (Cellule de Coordination Opérationnelle du Siège) est composée, en général, d'un responsable de la zone géographique de la crise, un responsable urgence et un responsable par domaine (logistique, finances...),
- L'autre sur le terrain : la CCOT (Cellule de Coordination Opérationnelle du Terrain) est constituée d'un chef des opérations, un coordinateur urgence, un logisticien, un administrateur, et un technicien.

L'organisation et la composition des équipes d'intervention varient en fonction du type de crise et des activités que doit mener la CRF. Sur la Figure 49, est schématisée l'organisation de la réponse dans le cas le plus simple : celui où la Fédération Internationale de la Croix Rouge (IFRC sur la figure) demande à la CRF d'intervenir sur la zone de crise en envoyant ses équipes de réponse à l'urgence (ERU). Sont également schématisés les flux d'information : les flèches simples représentent des consignes ou des ordres donnés et les flèches bidirectionnelles représentent des échanges d'information, qui peuvent donc avoir lieu dans les deux sens.



**Figure 49 : relations entre les différents acteurs de la réponse à la crise et place de la CR**

La Figure 49 nous renseigne sur les différents acteurs qui sont impliqués dans la phase de réponse et sur leurs échanges d'informations. Ainsi, lors des situations d'urgence, les acteurs habituels sont :

- IFRC (fédération internationale de la Croix-Rouge) : elle s'occupe de contacter au moment de la crise puis coordonner pendant la crise ses différentes SN (Sociétés nationales). Les SN, la Croix-Rouge Française par exemple, acceptent ou non la demande d'intervention après avoir réalisé une rapide étude de faisabilité,

- FACT (Field Assessment and Coordination Team) : c'est l'équipe qui, dès la survenue de la crise, est dépêchée sur le terrain pour réaliser une première évaluation des dégâts et des besoins. Elle est composée de membres de la fédération et des SN qui ont répondu positivement à la demande d'intervention. Le rapport de besoins rédigé par la FACT sert de base pour les approvisionnements et surtout pour l'appel aux dons,
- ERU (Emergency Response Unit) : équipes de réponses à l'urgence. Ce sont les équipes qui interviennent sur le terrain. On compte cinq types d'ERU : santé, eau et assainissement, distribution, logistique et télécoms,
- DROI (Direction des Relations et Opérations Internationales) : équipe située au siège, responsable des interventions et interlocuteur des équipes terrain.

Nous remarquons aussi, sur la Figure 49, le sens des flux d'information identifiés, qui sont essentiellement dirigés vers le terrain, peu d'informations remontent donc du terrain. Nous avons déjà abordé ce problème dans le chapitre I. Sur cette figure, les liens sont schématisés uniquement pour l'ERU santé, des liens similaires existent avec les autres types d'ERU présentes sur le terrain.

Concernant les interventions lors de crises, la CRF distingue quatre phases : l'alerte, la mobilisation, la réponse et la post urgence, ce qui correspond au découpage sur lequel cette étude est basée et présentée dans le chapitre I. Rappelons que notre étude porte sur la phase de réponse.

## 2.2. Description du cas d'étude

Le cas d'étude choisi est une inondation. Nous utilisons les faits et données des inondations qui ont eu lieu en 2009 au Vietnam. Cependant, ne disposant pas de suffisamment de données pour notre exploitation, nous avons dû, avec le concours de la CRF, générer certaines données fictives pour compléter une partie de nos tableaux de bord. Pour créer ces données, nous avons étudié d'autres inondations comme celles du Mozambique en 2010 (cf. Chapitre I). Ainsi, nous avons réussi, en combinant les données relevées au Vietnam et au Mozambique, à construire un cas d'étude complet, réaliste et dont la cohérence a été validée par la CRF.

Un des objectifs complémentaire de cette thèse est justement de faire prendre conscience de l'ensemble des données nécessaires à un meilleur suivi de la crise. De ce fait, il paraît logique qu'il soit difficile de remonter l'ensemble des données nécessaires à notre étude d'une crise passée.

Les paragraphes suivants décrivent la crise au Vietnam, qui sert de base à notre cas d'étude. Le 29 septembre 2009, le cyclone *Ketsana* atteint le Vietnam. Cet événement déclencheur, additionné à la vulnérabilité du lieu (pauvreté, habitat parfois peu solide et saison des pluies à cette période), a généré une crise majeure. Ainsi, d'importantes inondations ont eu lieu dans treize provinces du Vietnam, dont quatre du centre, plus gravement touchées, où la montée des eaux a été supérieure à deux mètres par endroit [CRF, 2009]. L'aide s'organise alors et dès le 2 octobre 2009, des organisations, dont la CRF, arrivent sur place. L'évaluation des besoins est réalisée du 2 au 4 octobre. Elle fournit un premier bilan des dommages (près de 200 morts, 70 000 personnes sans abri à prendre en charge, plus de 20 000 maisons détruites et plus de 450 000 endommagées ou

inondées) et des besoins : en plus du matériel habituel pour les soins, il faut des tentes pour abriter la population délogée, ainsi que des kits non alimentaires (vêtements, couvertures...) et de la nourriture.

Cette crise a subi une évolution, ce qui n'est pas surprenant puisque, comme présenté au chapitre I, une crise est un phénomène dynamique. Ainsi, le 2 novembre 2009, un deuxième cyclone, appelé *Mirinae*, traverse le Vietnam en aggravant les dégâts. Le nombre de provinces gravement touchées passe de quatre à sept. Les organisations doivent donc maintenant répartir leur aide entre ces sept provinces et bien sûr réévaluer les besoins qui ont nettement augmenté.

L'intervention sur le terrain a duré trois mois. Au total, 875 000 personnes ont été touchées par cette crise.

Nous avons choisi de développer un cas d'application fondé sur cette crise au Vietnam pour quatre raisons principales : (1) c'est la crise la plus importante des quarante dernières années au Vietnam [CRF, 2009]. (2) Ce type de crise peut concerner également la France, on l'a d'ailleurs vu récemment avec la tempête Xynthia, en 2010, qui a provoqué également des inondations. (3) La CRF a été active, à la fois en tant que fournisseur, mais aussi en tant qu'intervenant principal sur le terrain lors de la réponse à cette crise. Enfin, (4) le délai de parution du rapport final d'une crise étant long (au moins six mois), nous ne pouvions pas prendre une crise plus récente.

### 3. SIP appliqué au cas d'étude

Cette partie a pour objectif d'illustrer l'application de notre méthode au cas d'étude afin de créer le SIP correspondant. Le principe de fonctionnement de chaque étape n'est pas re-détaillé. Le lecteur pourra se référer au chapitre III pour cela.

#### 3.1. Première étape : modélisation des processus

La première étape de la méthode consiste à vérifier que la cartographie générique des processus (Figure 50) est applicable à la crise étudiée. Au plus haut niveau décisionnel, cette crise n'intègre pas de spécificités nuisant ou limitant son applicabilité.

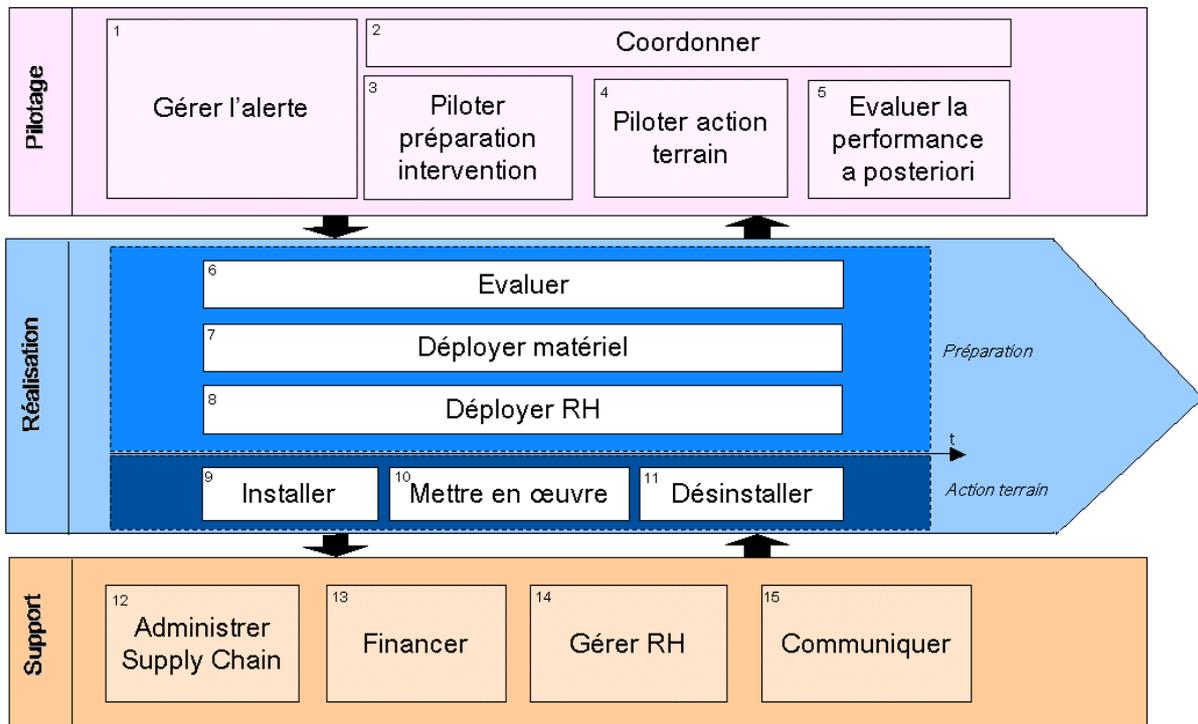


Figure 50 : cartographie des processus

Chaque processus (« évaluer », « déployer », « installer »...) qui a déjà été modélisé pour d'autres crises doit être vérifié et au besoin modifié. C'est-à-dire qu'il faut regarder s'il existe déjà un processus ressemblant à celui que l'on veut et s'il existe, il faut s'assurer que les activités qui le constituent sont adaptées à cette nouvelle crise. Ainsi, des activités ou même d'autres processus peuvent être ajoutés. Dans cet exemple, nous considérons qu'aucun processus n'a encore été créé, il faut donc tous les modéliser. Ainsi, pour le processus « déployer le matériel », par exemple, on obtient :

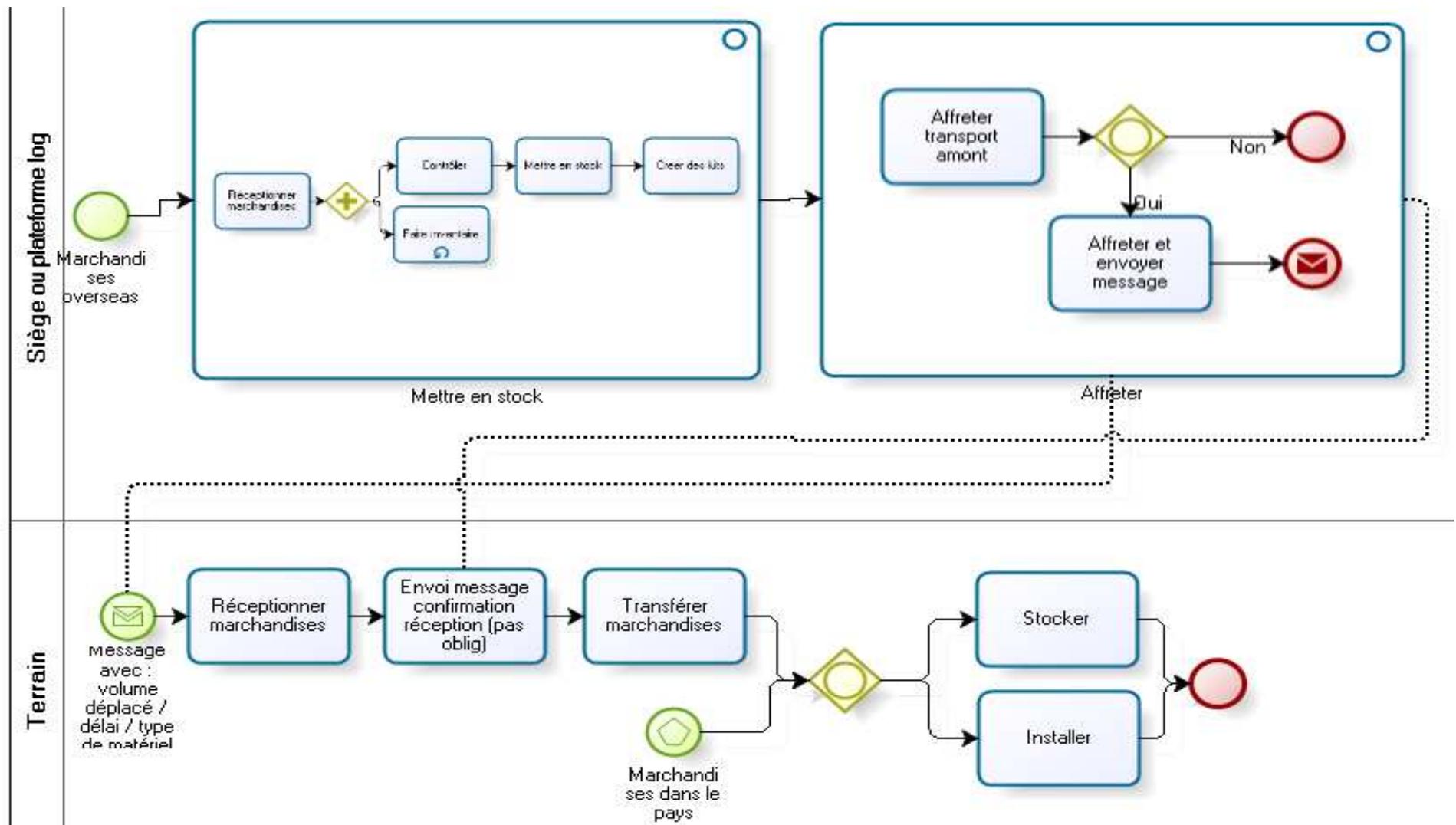


Figure 51 : processus 7 « déployer le matériel »

Les autres processus sont présentés en annexes n° 3 et ont été modélisés au format BPMN en utilisant le logiciel BizAgi. Ils ont été construits avec le concours des experts de la CRF pour modéliser la réponse aux inondations étudiées, mais restent cependant suffisamment génériques pour être réutilisés tel quel ou après de petites modifications pour d'autres crises du même genre. Ceci permettra aux futurs utilisateurs de gagner du temps. Sur les processus apparaissent les activités, les flux d'informations et également le nom des équipes d'acteurs responsables des activités. Le nom de ces acteurs peut également rester le même d'une crise à une autre car, à la CRF, ce sont pratiquement toujours les mêmes équipes qui réalisent les mêmes tâches (cf. partie 2.1.3).

### 3.2. Deuxième étape : sélection des processus à évaluer en priorité

La démarche est ici décrite sur un processus seulement (« déployer matériel »). Elle est identique pour tous les autres processus. Il s'agit de réaliser une analyse de risques pour le processus « déployer matériel ». Dans le Tableau 36 sont présentés les risques critiques que nous avons identifiés. Le seuil et les scores utilisés pour le calcul de la criticité sont les mêmes que ceux présentés au chapitre III (section 3.2.).

Processus	Risques			
	Nom	Cause(s)	Conséquence(s)	Criticité (= D x O x G)
Déployer matériel	1 - Stock mal géré	Erreurs lors de l'inventaire ou manque de traçabilité lors des réceptions de marchandises	Manque de moyen	$6 \times 3 \times 9 = 162$
	2 - Retard de livraison	Mauvais organisation du stock Moyen de transport non adapté	Perte de temps	$6 \times 6 \times 9 = 324$
	3 - Erreur sur la quantité envoyée	Mauvaise traçabilité des marchandises sortantes ou manque de marchandises	Manque de moyens et/ou retard	$6 \times 6 \times 9 = 324$

**Tableau 36 : risques critiques du processus « déployer matériel »**

Ainsi, d'après le Tableau 36, nous voyons que trois risques ont été identifiés comme étant critiques (c'est-à-dire dont la criticité est supérieure à 100) pour ce processus. Il est désormais possible de définir des indicateurs afin de contrôler ces points. Ces indicateurs sont positionnés sur les dimensions de la performance utiles au suivi de cette crise. C'est l'objet de l'étape 3, décrite dans la partie suivante.

### 3.3. Troisième étape : détermination des composantes de la performance à utiliser

D'après le tableau 1, les deux risques majeurs identifiés concernent la mise à disposition des bonnes quantités de ressources au bon moment. L'aspect coût n'est pas considéré ici comme prioritaire, nous n'allons donc pas suivre l'efficacité du processus. Les dimensions de la performance qui peuvent être mesurées afin de suivre les risques identifiés sont donc l'efficacité (atteindre le bon objectif) de ce processus, pour les risques 1 et 3 et sa réactivité (atteindre

l'objectif dans un temps minimal) pour le risque 2. Il est cependant envisageable de mesurer d'autres dimensions, comme par exemple la pertinence, afin de vérifier que d'éventuels retards ne sont pas dus à des équipes de déploiement en sous-effectifs, mais ce n'est pas une priorité. En effet, d'après les experts, ces équipes n'étant pas positionnées directement sur le terrain, il est rare de rencontrer ce type de problème. C'est pourquoi ce risque n'a pas été considéré comme critique. Pour le processus « déployer matériel », nous obtenons le schéma SADT présenté en Figure 52.

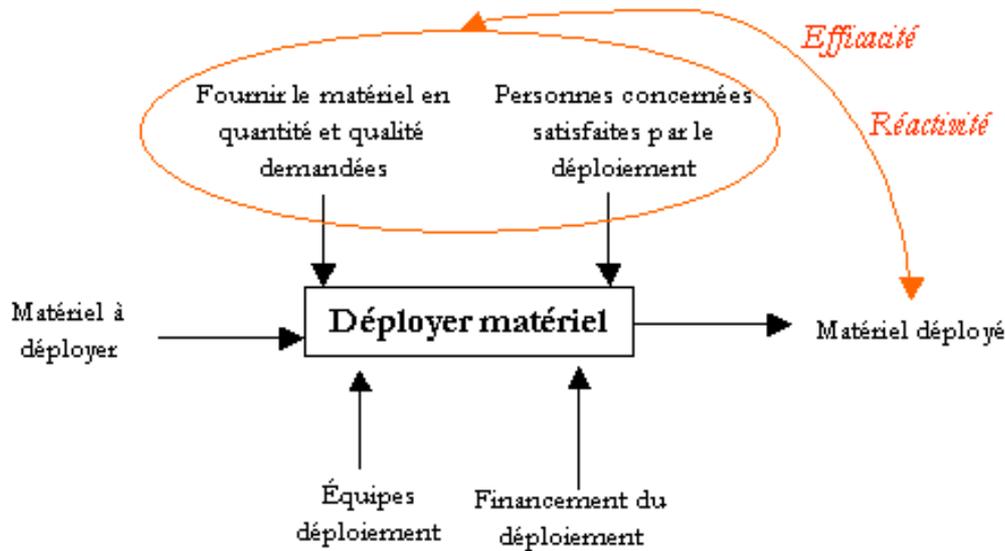


Figure 52 : dimensions de la performance sélectionnées

La Figure 52 permet de mettre en avant le positionnement des futurs indicateurs de performance, même s'ils ne sont pas encore explicités. La partie 3.4. est dédiée à la création précise des indicateurs.

### 3.4. Quatrième étape : création des indicateurs

L'étape 4 consiste à créer les indicateurs qui permettent de suivre l'efficacité et la réactivité de ce processus, afin d'éviter ou limiter les conséquences des risques critiques identifiés. Les KPI définis pour le processus sont présentés dans le Tableau 37.

Processus	Nom KPI	Formulation KPI	Unité	Dimension de performance
Déployer matériel	Quantité en stock	Quantité théorique en stock/ quantité réelle en stock	pourcent	Efficacité
	Temps d'affrètement	Nombre de jours nécessaires à l'affrètement	jours	Réactivité
	Respect des quantités commandées	Quantité demandée/ quantité envoyée	pourcent	Efficacité

Tableau 37 : indicateurs liés au processus « déployer matériel »

Les indicateurs sont définis par les experts. Par exemple, dans notre cas, pour le risque 1, il nous faut un indicateur qui mesure l'efficacité de la gestion de stock afin d'éviter surtout une rupture de stock. Il faut donc connaître, en permanence, la quantité qui se trouve dans le stock. L'indicateur le plus approprié est donc celui présenté dans le tableau.

Les indicateurs d'efficacité mettent l'accent sur le lien entre le réel et le prévisionnel. Celui concernant la réactivité mesure simplement une caractéristique du système, sans le comparer à l'objectif. Les indicateurs ont été créés de la même façon pour tous les processus critiques. Il est à noter que certains indicateurs ont été définis spécifiquement pour fournir des rapports financiers aux donateurs. Ces indicateurs sont indispensables, car les donateurs demandent de plus en plus d'informations sur l'utilisation de leurs dons.

Une fois l'étape 4 terminée, le SIP est construit et son utilisation sur le terrain est possible dans le cadre de la prise de mesure.

### **3.5. Les mesures**

Le Tableau 38 présente les indicateurs créés avec la méthode pour tous les processus critiques et les mesures effectuées pour chaque KPI sur quatre périodes. Le type de l'indicateur est également présenté, un indicateur peut être quantitatif (Qtt) ou qualitatif (Qlt). Pour ce dernier type, nous utilisons des échelles de trois niveaux, ce qui nous donne comme résultat un niveau. Par exemple, pour « Anticipation du désengagement » : le niveau 1 correspond à une bonne anticipation, le niveau 2 à une anticipation moyenne et le niveau 3 à une anticipation inexistante. L'utilisation de ces deux types d'indicateurs est une volonté de la CRF. De plus, une échelle à trois niveaux semble être un bon compromis entre précision et simplicité. L'objectif étant que les décideurs puissent remplir les indicateurs facilement. On précise également, pour chaque indicateur, l'unité de mesure et l'objectif (obj) fixé par les décideurs.

Processus	Dimension	KPI	Unité	Type	Obj	mesures			
						t1	t2	t3	t4
6 Evaluer	Réactivité	Temps entre crise et envoi rapport	jours	Qtt	3	5	5	5	5
	Efficacité	Besoins évalués / besoins réels	pourcent	Qtt	1	0,5	0,8	1	1
	Efficacité	Cohérence entre types de besoins évalués et types de besoins réels (échelle)	niveau	Qlt	1	3	2	2	3
7 Déployer matériel	Efficacité	Quantité théorique en stock/ quantité réelle en stock	pourcent	Qtt	1	0,5	0,8	1	1
	Réactivité	Temps d'affrètement	jours	Qtt	1	10	5	3	4
	Efficacité	Quantité demandée/ quantité envoyée	pourcent	Qtt	1	2	2	1	1
8 Déployer RH	Efficacité	Nombres de personnes demandées / nombre de personnes présentes	pourcent	Qtt	1	2	2	1,5	1,5
	Pertinence	Pertinence des qualifications des RH (échelle)	niveau	Qlt	1	1	1	1	1
	Réactivité	Temps entre identification des besoins et arrivée des personnes	jours	Qtt	2	5	5	3	3
9 Installer	Efficacité	Taux d'utilisation	pourcent	Qtt	100	50	80	80	100
	Pertinence	Choix du lieu de base par rapport à la sécurité (échelle)	niveau	Qlt	1	2	2	2	2
10 Mettre en œuvre	Réactivité	Temps de cycle	jours	Qtt	15	30	20	15	15
	Efficience	Coût de la réponse / famille	euros	Qtt	40	20	50	50	50
	Efficacité	Nombre de familles aidées par jour	famille	Qtt	100	50	80	80	100
	Efficacité	Cohérence quantité planifiée et quantité distribuée (échelle)	niveau	Qlt	1	3	3	2	2
	Efficacité	Cohérence aide apportée et aide nécessitée (échelle)	niveau	Qlt	1	3	2	2	1
11 Désinstaller	Efficacité	Anticipation du désengagement (échelle)	niveau	Qlt	1	3	3	3	2

Tableau 38 : liste des KPI et des mesures

Afin de démontrer l'utilité de notre méthode, nous allons comparer la réponse à la crise telle qu'elle a été menée, sans l'aide d'indicateurs pertinents et d'évaluation *a posteriori* et la réponse qui aurait pu être mise en place avec la méthode. Nous faisons ce travail de comparaison sur les processus de réalisation qui concernent les actions sur le terrain (n° 9, 10 et 11).

Prenons le principal problème sur le terrain qui est que, au bout de la première période, des familles n'ont pas reçu l'aide dont elles ont besoin. Problème évidemment très grave et qui doit être résolu dans les plus brefs délais.

### 3.5.1. Résolution du problème sans la méthode

Temps	Analyse	Décision
T1	Des familles n'ont reçu aucune aide	- Demander de compter le nombre de familles qu'il reste à aider (refaire une évaluation des besoins). - Chercher où est le problème (transport ? mauvaise évaluation initiale ? ...).
T2	Il semble que les camions ne sont pas bien adaptés au volume de marchandises à transporter, soit on perd du temps lors du chargement, soit des marchandises détériorées pendant le circuit, ce qui explique qu'encore beaucoup de familles n'ont pas reçu l'aide. Il semblerait, d'après la nouvelle évaluation, que 50 % des familles n'ont pas reçu l'aide. On ne sait pas si l'on aura assez de marchandises étant donné que quelques kits ont été détériorés.	Demander aux équipes qui s'occupent du matériel s'il n'y a pas d'autres camions qui seraient disponibles.  Faire un inventaire des stocks.
T3	Il restait effectivement des moyens non utilisés. Plus de moyens de transport sont alors utilisés afin de mieux répartir les marchandises dans les camions et ainsi limiter les pertes. Il semblerait qu'il y ait assez de marchandises pour terminer la distribution. <u>La situation commence à s'améliorer.</u>	La situation semble s'améliorer, donc on continue comme cela.
T4	<u>La situation s'améliore, mais des familles manquent encore d'aide.</u>	

**Tableau 39 : problèmes rencontrés et décisions prises sans la méthode**

Les décideurs voient qu'il y a un problème, mais étant donné que leur vision de la crise se limite au processus qu'ils suivent, ils ne peuvent pas identifier facilement la cause du problème et

perdent donc beaucoup de temps (une période). Pendant ce temps, les familles attendent toujours leur kit de survie ou d'hygiène...

3.5.2. Aide à la résolution du problème avec la méthode proposée

Temps	Problèmes / analyse	Décision
T1	La moitié des familles n'a pas reçu d'aide à cause du temps de cycle trop long.	Le circuit de distribution est trop long, c'est pourquoi des familles n'ont rien eu. Il faut vérifier que les moyens de transport fournis sont bien cohérents avec les conditions de circulation et les éléments à transporter. Si cette hypothèse est vérifiée : donner l'ordre d'utiliser les moyens qui ne sont pas utilisés (le taux d'utilisation n'est que de 50 %) ou envoyer de nouveaux moyens.
T2	Plus de moyens de transport sont utilisés afin de mieux répartir les marchandises dans les camions et ainsi limiter les pertes. <u>La situation s'améliore.</u>	Il faut essayer de réduire encore un peu le temps de cycle. Les décideurs cherchent un nouveau trajet de distribution, qui passerait par moins d'obstacles et donc serait un peu plus court.
T3	Le temps de cycle est conforme à l'objectif. Il reste encore 20 % des familles sans aide.	Les mesures des indicateurs sont plutôt bonnes. Le manque d'aide est donc juste dû au retard pris en période t1.
T4	<u>La situation est rentrée dans l'ordre.</u>	

Tableau 40 : problèmes rencontrés et décisions prise avec la méthode

Avec la méthode, le problème est identifié immédiatement, en t1, et est visible par tous les décideurs. Une solution peut donc être mise en place plus vite, dans notre cas, on gagne une période, ce qui est capital.

Dans ce cas, il n'y avait qu'un problème à gérer, mais lors de la crise les décideurs doivent faire face à de nombreux problèmes simultanément. On comprend alors les difficultés rencontrées par les décideurs actuellement et combien notre proposition pourrait constituer une aide précieuse.

## 4. Aide à la décision pour le cas d'étude

### 4.1. *A posteriori*

La Figure 53 représente les différentes étapes de l'évaluation *a posteriori* que nous effectuons. En noir sont représentés les états (évaluation « statique »), c'est-à-dire la performance à un moment donné des indicateurs, des processus ou de la crise. En gris, c'est l'évaluation « dynamique », c'est-à-dire l'évolution entre les deux derniers états, ce qui nous permet d'obtenir des tendances.

La figure possède trois niveaux : en haut, ce sont les calculs réalisables concernant les IP, au milieu ce sont les calculs concernant les processus et en bas ceux concernant la crise. On passe du niveau IP au niveau processus par agrégation, même chose pour passer du niveau processus au niveau crise. Au sein d'un même niveau, les calculs sont réalisés de la même façon, c'est pourquoi nous ne détaillons que le niveau du haut. L'évaluation se fait à partir des valeurs brutes des IP (« mesures IP » sur la figure).

A partir de ces mesures, on peut calculer trois éléments : (1) *l'état de l'indicateur*, on calcule alors l'écart de la mesure par rapport à l'objectif fixé. (2) *L'état par composantes de performance*, le calcul est le même que pour l'état de l'indicateur, mais on n'utilise que les indicateurs qui mesurent la composante à suivre. Enfin, (3) on peut vouloir savoir comment a évolué l'indicateur (dans ce cas il faut connaître la valeur de l'indicateur à  $t-1$ ), on calcule alors la différence entre les deux valeurs afin d'obtenir la *vitesse* d'évolution.

A partir de cette vitesse, on en déduit la *tendance*, en effet si la vitesse est positive, les mesures de l'indicateur ont tendance à s'améliorer, si la vitesse est négative, elles se détériorent. La tendance peut aussi être obtenue en faisant la différence entre deux scores consécutifs de l'indicateur. Enfin, il est possible de calculer *l'accélération*, pour regarder, en cas d'amélioration par exemple, si les résultats s'améliorent lentement ou vite.

L'accélération et la tendance sont calculées essentiellement pour faciliter l'interprétation des résultats au décideur et pour rendre plus lisibles les tableaux de bord. En effet, le décideur, en consultant l'historique des mesures, pourrait calculer lui-même ces deux éléments. Cependant, un décideur doit suivre plusieurs indicateurs, sur toute la durée de la crise, il est donc évident que lui fournir ces résultats lui fait gagner beaucoup de temps.



Pour effectuer l'évaluation *a posteriori*, nous partons de la mesure brute d'un indicateur dont nous calculons l'écart à l'objectif, en pourcentage. A partir de cet écart, nous en déduisons un score (Tableau 41). Pour les valeurs intermédiaires aux paliers, nous utilisons la valeur exacte et non l'arrondi afin d'être plus précis (par exemple, pour un écart de 178 %, nous obtenons un score de 1,78). C'est ce score qui en fait correspond à l'état de l'indicateur, que nous allons utiliser dans MACBETH.

Ecart	Score
> 500 %	6
400 -500 %	5
300 -400 %	4
200 – 300 %	3
100 – 200 %	2
0 -100 %	1
0 %	0

**Tableau 41 : score en fonction de l'écart obtenu**

Dans MACBETH, nous créons un arbre par processus, nous entrons les scores calculés. Puis nous effectuons la pondération des indicateurs les uns par rapport aux autres (cf. chapitre III). Ce calcul nous donne le score obtenu par chaque processus. Nous refaisons la même chose pour avoir le score de la crise. Les scores correspondants sont affichés sur le logiciel grâce à des feux tricolores. Si tous les IP et processus ont le même poids, nous effectuons nos calculs selon le chemin le plus à gauche sur la Figure 53.

A partir des scores des processus, nous pouvons calculer et afficher la tendance des processus, à l'aide du logiciel Excel. En effet, MACBETH ne possède pas cette fonctionnalité. A partir des scores de la crise, nous calculons de la même façon la tendance de la crise.

Les utilisateurs doivent donc simplement connaître les valeurs des mesures, les poids des IP de chaque processus et le poids des processus de la crise pour réaliser l'évaluation *a posteriori*. Les poids sont définis par les experts.

Nous présentons les résultats pour chaque processus, ainsi que pour la crise. Etant donné que nous raisonnons en fonction de l'écart à l'objectif, plus le score est petit, mieux c'est.

- Résultats pour le processus 6

Il a été décidé de mettre un poids de 6 à la réactivité et un poids de 3 à l'efficacité, car pour ce processus, les décideurs jugent qu'il est encore plus important d'être réactif qu'efficace. Nous voyons, sur la Figure 54, que le processus 6 a continuellement progressé car l'écart à l'objectif en t1 (P6 t1 sur la figure) est plus élevé qu'en t2, qui est plus élevé qu'en t3, lui-même supérieur à t4.

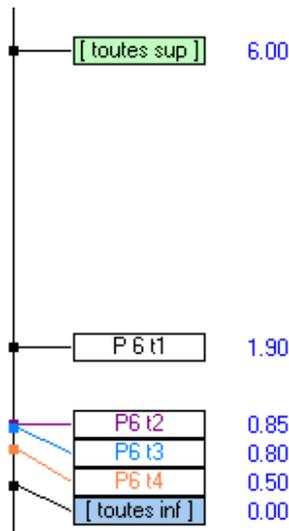


Figure 54 : résultats processus 6

- Résultats pour le processus 7

Nous utilisons les mêmes poids que pour le processus 6. On observe, comme pour le processus P6, une progression. L'analyse se fait de la même manière pour tous les graphes.

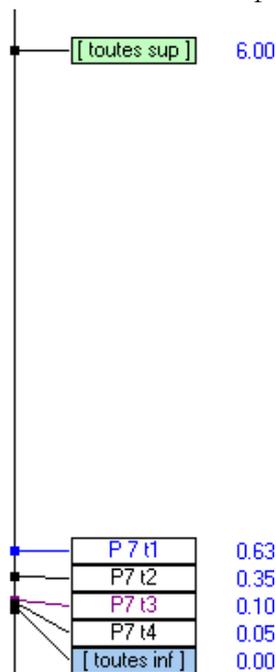


Figure 55 : résultats processus 7

- Résultats pour le processus 8

Nous avons fixé un poids de 2 pour la réactivité, 6 pour l'efficacité et 3 pour l'efficience.

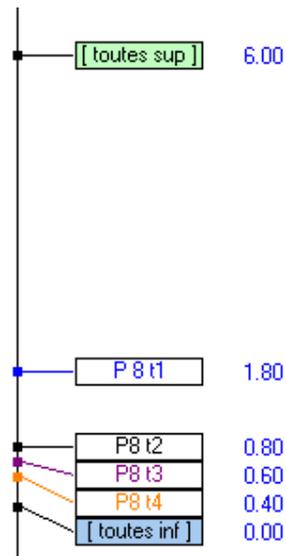


Figure 56 : résultats processus 8

- Résultats pour le processus 9  
Efficacité et efficacité ont le même poids.

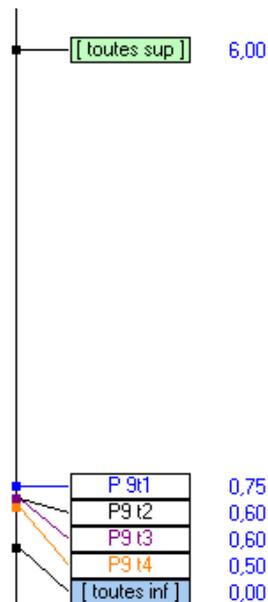


Figure 57 : résultats processus 9

- Résultats pour le processus 10  
L'efficacité a un poids de 3 et les autres dimensions un poids de 6.

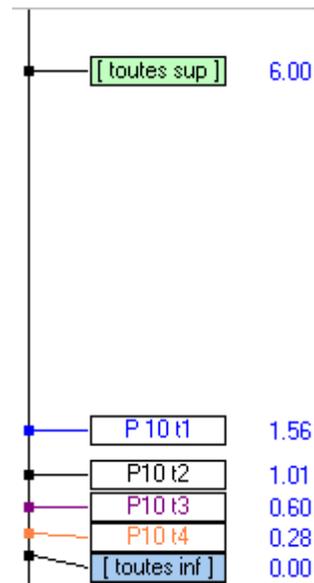


Figure 58 : résultats processus 10

- Résultats pour le processus 11  
Dans le processus 11, seule l'efficiencia est mesurée.

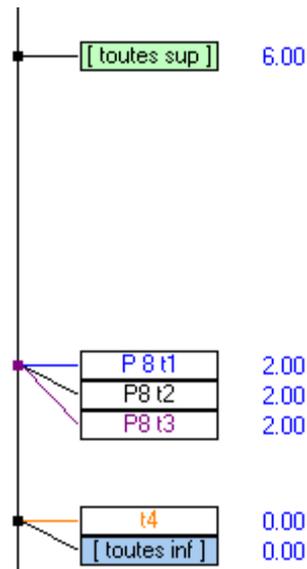


Figure 59 : résultats processus 11

- Résultats pour la crise :

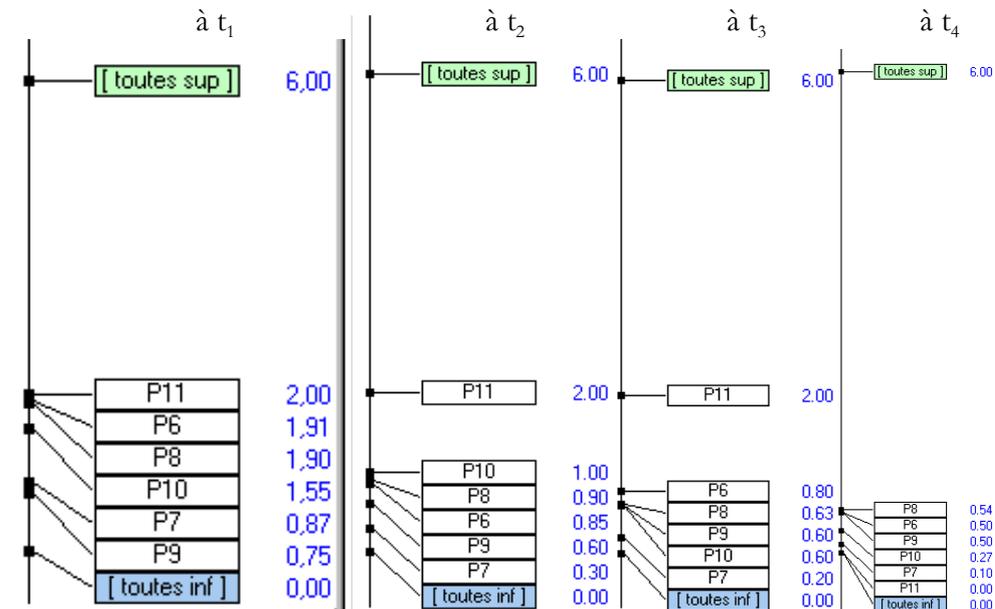


Figure 60 : résultats pour tous les processus en t1, t2, t3 et t4

D'après les résultats (Figure 60), nous remarquons une nette amélioration de tous les processus, en particulier le processus 11 à la quatrième prise de mesure, il était en effet le processus le moins performant aux temps t1, t2 et t3 et il est le plus performant en t4.

Cette évaluation va leur permettre d'avoir un bilan précis des évolutions d'une semaine à une autre et d'obtenir le score des processus et de la crise chaque semaine, ce qui permet de réagir assez rapidement en cas de problèmes. Cependant, l'idéal est de pouvoir anticiper les problèmes, comme nous en avons déjà discuté dans le chapitre précédent. Pour ce faire, nous proposons d'utiliser l'évaluation *a priori*, dont l'application sur le cas d'étude est développée dans la partie suivante.

#### 4.2. Aide à la décision *a priori*

L'évaluation *a priori* apporte une réponse au besoin d'anticipation de la CRF et également des autres organisations de réponse aux crises. Le détail des calculs nécessaires à l'évaluation *a priori* est présenté dans le chapitre III, partie 5. Le Tableau 42 présente une prévision réalisée pour la période t5 à partir des mesures réalisées en périodes 1 à 4 sur différents indicateurs. Les indicateurs sont regroupés par processus (6 à 11). La méthode de prévision utilisée est toujours une extrapolation faite avec un lissage exponentiel double.

Processus	KIP	Unité	Obj	Mesures				Prévision t 5
				t1	t2	t3	t4	
6	Temps entre crise et envoi rapport	jours	3	5	5	5	5	5
	Besoins évalués / besoins réels	pourcent	1	0,5	0,8	1	1	1,3
	Cohérence entre types de besoins évalués et types de besoins réels (échelle)	niveau	1	3	2	2	3	3
7	Quantité théorique en stock/ quantité réelle en stock	pourcent	1	0,5	0,8	1	1	1,3
	Temps d'affrètement	jours	1	10	5	3	4	2
	Quantité demandée/ quantité envoyée	pourcent	1	2	2	1	1	1
8	Nombres de personnes demandées / nombre de personnes présentes	pourcent	1	2	2	1,5	1,5	1,2
	Pertinence des qualifications des RH (échelle)	niveau	1	1	1	1	1	1
	Temps entre identification des besoins et arrivée des personnes	jours	2	5	5	3	3	1,8
9	Taux d'utilisation	pourcent	100	50	80	80	100	130
	Choix du lieu de base par rapport à la sécurité (échelle)	niveau	1	2	2	2	2	2
10	Temps de cycle	jours	15	30	20	15	15	8,4
	Coût de la réponse / famille	euros	40	20	50	50	50	61
	Nombre de familles aidées par jour	famille	100	50	80	80	100	130
	Cohérence quantité planifiée et quantité distribuée (échelle)	niveau	1	3	3	2	2	1
	Cohérence aide apportée et aide nécessaire (échelle)	niveau	1	3	2	2	1	1
11	Anticipation du désengagement (échelle)	niveau	1	3	3	3	2	1

Tableau 42 : résultats des prévisions

D'après les prévisions, nous pouvons déterminer quels processus sont en train de dériver, il faudra mettre en place des actions correctives ou au moins identifier les causes de ces dérives. Sont dans ce cas les processus 6, 7 (1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> indicateurs) ; 9 (2<sup>ème</sup> indicateur) et 10 (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> indicateurs).

Pour prendre leurs décisions, les décideurs doivent ensuite étudier individuellement les indicateurs qui n'ont pas une bonne prévision. Par exemple, nous voyons que le coût de la réponse par famille va augmenter et dépasser largement l'objectif, il faut vérifier à quoi est due cette augmentation (détérioration de marchandises, marchandises inadaptées donc nécessité de faire une nouvelle commande...).

En revanche, les processus 8, 10 (1<sup>er</sup> et 4<sup>ème</sup> indicateurs) et 11 devraient s'améliorer. Cette information indique aux décideurs qu'ils peuvent se concentrer davantage sur les processus qui se détériorent pour trouver des solutions au plus vite, ainsi ils dispersent moins leur attention et sont donc plus efficaces.

L'extrapolation peut être faite également sur les processus, en utilisant les scores calculés lors de l'évaluation *a posteriori* et sur le score de la crise.

## 5. Système informatisé de mesure de la performance : APARU

Afin de rendre notre méthodologie opérationnelle et de simplifier la collecte, le tri et l'analyse des données, tout en améliorant la collaboration et la communication entre les acteurs, nous avons créé un système informatisé, nommé APARU (Aide au Pilotage des Activités de Réponse à l'Urgence). La modélisation des processus, les tableaux de bord, les calculs et l'affichage des résultats abordés précédemment sont donc contenus dans cet outil. La Figure 61 présente la page d'accueil de l'outil.



Figure 61 : image de l'application « APARU »

La section 4.1 présente les besoins que la CRF nous a communiqués concernant le suivi de ses réponses aux crises, qui nous ont conduits à créer l'outil tel qu'il est. Nous présentons ces caractéristiques dans la section 4.2.

### 5.1. Besoins recensés concernant la CRF

Les besoins précis de la CRF, concernant le système de mesure de la performance, ont été identifiés après différentes entrevues et réunions de travail avec des personnes occupant différentes fonctions (responsable Direction Régionale des Opérations Internationales, responsable logistique, responsable d'ERU...) afin d'avoir la vision la plus complète possible.

Ce travail a permis de mettre en avant les besoins suivants :

- disposer des données permettant à la fois d'aider les décideurs à identifier les points de la réponse à améliorer, de permettre un retour d'expérience et aussi de réaliser des rapports pour les donateurs,

- avoir différents niveaux d'évaluation (crise dans sa globalité, processus, activités),
- permettre à tous les acteurs d'avoir une vision des résultats de la réponse en temps réel.

La solution qui nous a semblé la plus adaptée à ces besoins est un outil en ligne possédant les caractéristiques décrites dans la partie suivante.

## 5.2. Développement informatique d'une maquette

D'autres entrevues, ainsi que la présentation de prototypes de la maquette, ont permis d'affiner les besoins des futurs utilisateurs, ce qui nous a conduit à définir les caractéristiques principales que doit avoir l'outil.

### 5.2.1. Caractéristiques principales de la maquette et fonctionnement général

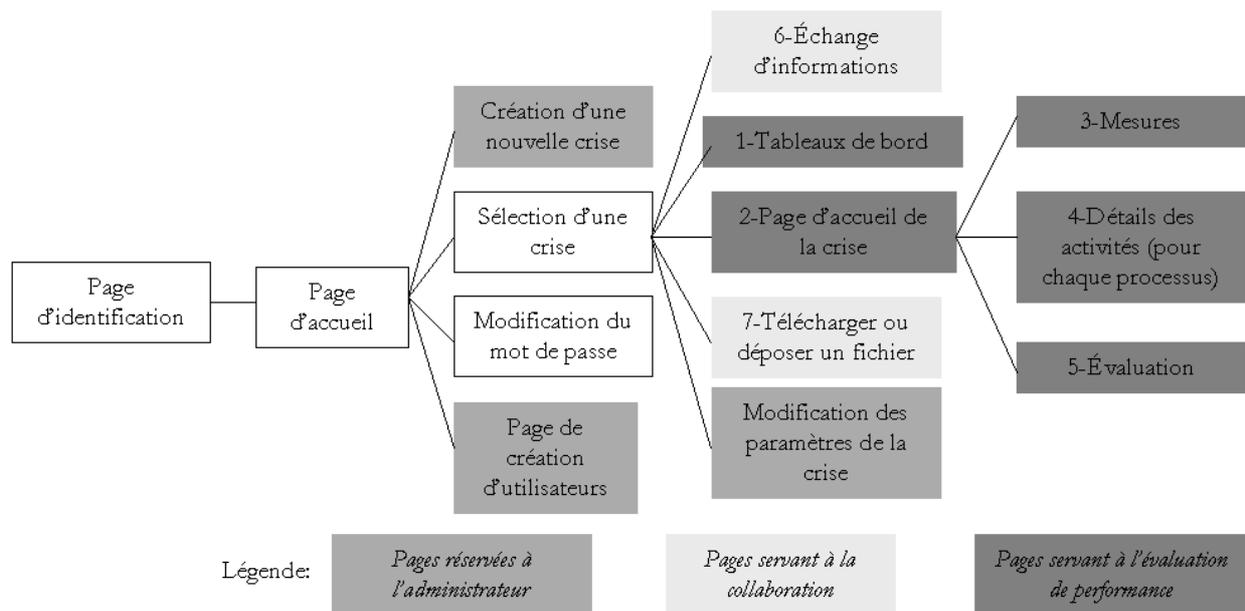
Caractéristiques demandées	Solution correspondante
Accès facile et rapide aux processus, activités, ou indicateurs qui doivent être étudiés	A partir de la cartographie (connue de tous), l'utilisateur sélectionne le processus qu'il veut, puis il choisit d'accéder à la page décrivant les activités
Ajouter, consulter et stocker toutes les mesures des indicateurs	Formulaire de mesures à compléter et stockage grâce à une base de données
Enregistrer des commentaires et échanger des rapports pour avoir un historique des différentes actions menées	Page réservée à l'échange de commentaires et de documents
Résultats clairs et visuels	Différents graphiques présentent les résultats
Permettre de calculer la performance à différents niveaux	Directement sur la maquette : évaluation de la crise et de chaque processus. Analyse plus fine possible en utilisant MACBETH.
Améliorer la collaboration et communication	Outil accessible par tous à tout moment et possédant des zones d'échange d'informations
Générer des rapports	Possibilité d'export des tableaux de bord avec les mesures, des commentaires et des résultats d'évaluation

**Tableau 43 : solutions techniques mises en place pour répondre aux demandes**

Le fonctionnement général de la maquette est le suivant : dès qu'une crise survient, si une cartographie qui convient existe déjà dans la base de données, alors celle-ci est chargée avec ses processus et le SIP associé. Sinon, une nouvelle cartographie est créée. Ensuite, il faut dérouler notre méthode pour la création du SIP. L'outil est alors en service, c'est-à-dire que les utilisateurs peuvent commencer à saisir des mesures et observer les résultats. Une fois les mesures de la semaine (si la fréquence de mesure choisie est une semaine) saisies, l'outil calcule et affiche la performance sous forme de graphiques et de flèches (tendances) pour voir l'évolution des résultats et sous forme de feu tricolore pour voir l'état de performance actuel de la réponse.

La navigation dans l'outil se fait selon la Figure 62. Trois types d'utilisateurs ont été définis et ont des droits d'accès différents :

- l'administrateur : c'est la personne en charge du bon fonctionnement informatique de l'outil. Il a accès au code de l'outil et gère sa mise à jour. C'est l'administrateur qui met en ligne une nouvelle cartographie ou une copie d'une cartographie existante avec le SIP associé,
- le team leader : le travail de saisie des mesures lui est confié,
- les décideurs : ils ont un accès restreint aux pages de relevés de mesures, ils peuvent les consulter, mais pas les modifier.



**Figure 62 : organisation de l'outil**

Trois pages ont un accès restreint (réservé à l'administrateur), les autres sont accessibles par tous les utilisateurs. Deux pages sont dédiées à la collaboration : l'une permet l'échange de documents (n° 7), l'autre permet l'échange et le partage de messages et de commentaires (n° 6). Ensuite, cinq pages (n° 1 à 5) sont dédiées à l'évaluation de performance. Ces pages sont détaillées dans la partie 4.2.3.

### 5.2.2. Logiciels et langage utilisés

#### a. Architecture

L'architecture choisie pour l'outil APARU est l'architecture MVC (Modèle-Vue-Contrôleur), qui sépare les données (le modèle), l'interface homme-machine (la vue) et la logique de contrôle (le contrôleur).

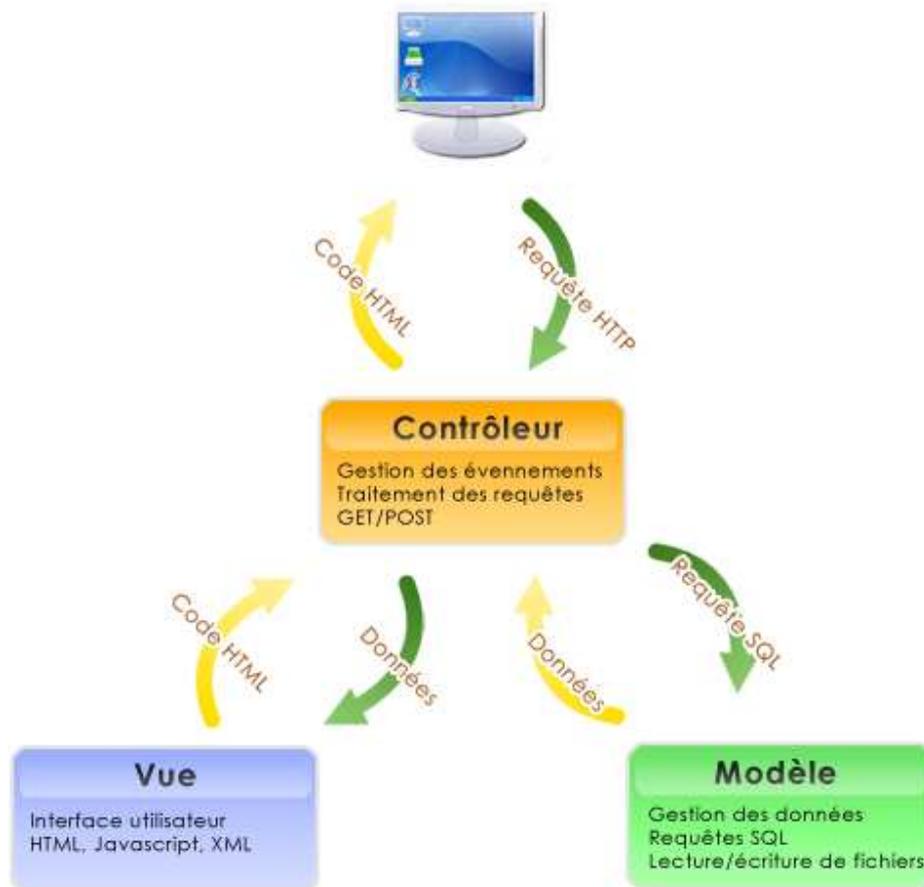


Figure 63 : architecture MVC [Site 5, 2012]

Ce modèle de conception impose une séparation en trois couches :

- le modèle représente les données de l'application. Il définit aussi l'interaction avec la base de données et le traitement de ces données,
- la vue représente l'interface utilisateur, c'est-à-dire ce avec quoi il interagit. Elle n'effectue aucun traitement, elle se contente d'afficher les données que lui fournit le modèle. Plusieurs vues peuvent présenter les données d'un même modèle,
- le contrôleur gère l'interface entre le modèle et le client. Il va interpréter la requête de ce dernier pour lui envoyer la vue correspondante. Il effectue la synchronisation entre le modèle et les vues.

b. Code

Sur demande du service informatique de la CRF, le code a été réalisé en php. Pour la création de l'outil, un « framework », c'est-à-dire un cadre pour le développement, a été utilisé : CodeIgniter. Il s'agit d'une boîte à outils d'aide à la construction de sites web. C'est un ensemble de codes qui fournit une organisation ainsi qu'un grand nombre de fonctionnalités. Son but est de permettre d'améliorer le temps de développement projet en fournissant un ensemble complet de bibliothèques, prenant à leur charge les tâches les plus répétitives et en offrant une interface simple et une structure logique pour utiliser ces bibliothèques.

c. Images des processus et activités

Les processus sont réalisés avec le logiciel bizAgi (logiciel de modélisation libre), puis importé sous forme d'image (.PNG) dans le code.

d. Graphiques

Les graphiques sont générés grâce à Artichow, qui est une librairie qui permet de créer des graphiques avec le langage PHP. Il est notamment possible de générer des courbes, des histogrammes, mais aussi des formes diverses. Le code, pour créer les graphiques, est directement développé dans les fichiers PHP.

e. Base de données

Le système de gestion de base de données utilisé est MySQL. Le schéma conceptuel de la base de données de l'outil est montré sur la Figure 64, pour expliquer le lien entre un processus, un indicateur et la crise. Un indicateur appartient à un processus, qui appartient lui-même à une crise.

Différentes tables ont été créées :

- table crise : elle permet de gérer toutes les données générales de la crise,
- table type crise : elle permet d'attribuer un type à une crise (par exemple, crise de type *naturel*),
- table région : elle gère les zones géographiques définies par la CRF, on peut ainsi afficher sur l'outil le lieu de la crise,
- tables fuseau et zone heure été : une horloge donnant l'heure à Paris et l'heure sur la zone est affichée sur les pages de l'outil. Pour permettre cet affichage, ces tables gèrent le fuseau horaire et la zone d'heure d'été (pour connaître la date de passage, s'il y a, à l'heure d'été et à l'heure d'hiver),
- tables utilisateurs, statut et avoir droit accès : elles gèrent les données des utilisateurs et leur statut (administrateur ou utilisateur). La table avoir droit accès gère les droits d'accès des utilisateurs,
- table processus : elle gère les données sur les processus (nom, nom de la cartographie à laquelle il appartient, pilote...),
- table indicateur : elle gère les indicateurs (intitulé, fréquence de mesure...),
- table commentaire : elle gère les commentaires laissés par les utilisateurs,
- table fichier : elle gère les fichiers déposés par les utilisateurs. A chaque nouveau dépôt, le numéro de version du fichier est modifié. La table type de fichier gère les types de fichier,
- table renseigner : elle stocke les mesures des indicateurs entrées par les utilisateurs et les renseignements concernant la mesure (date, indicateur concerné...).

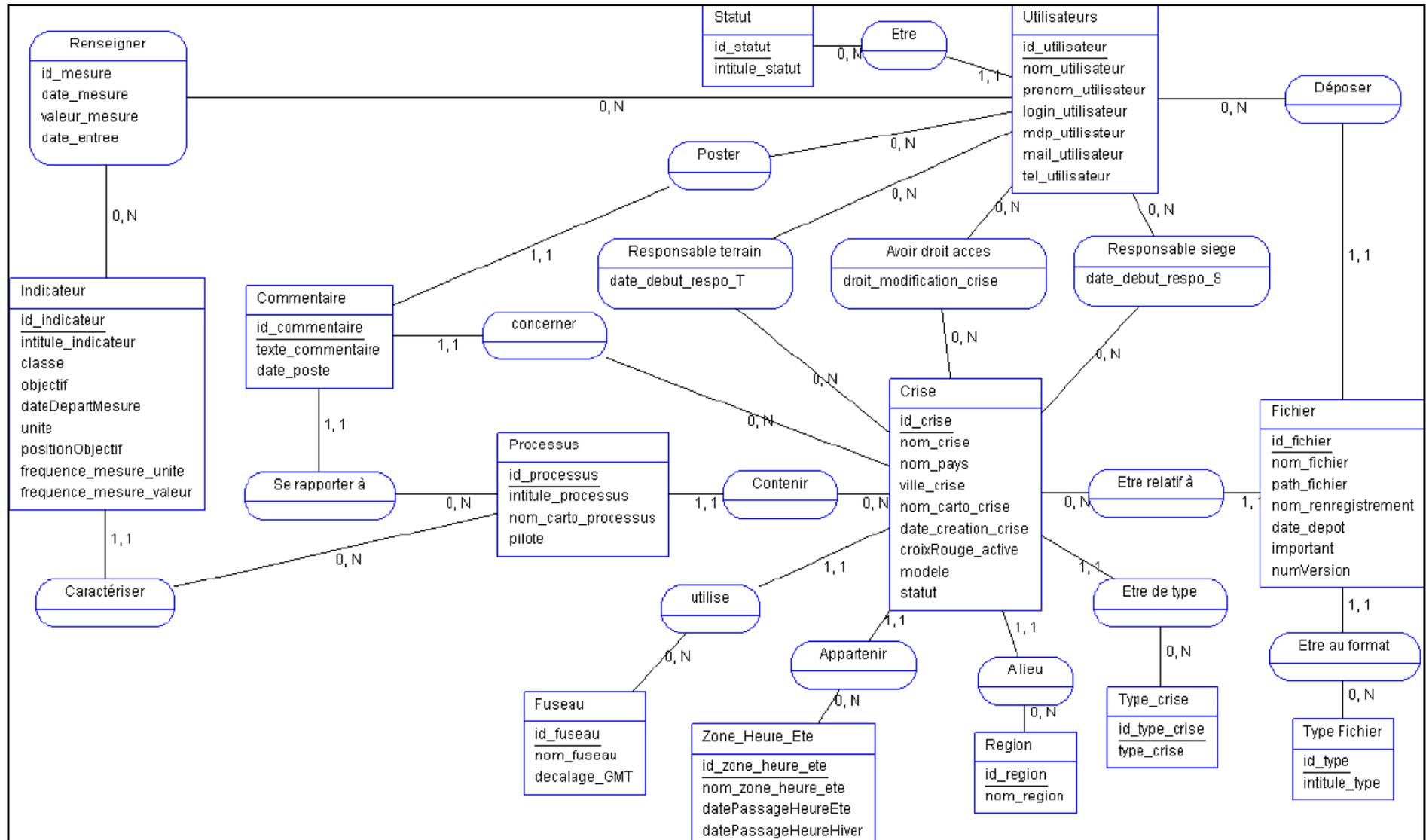


Figure 64 : schéma conceptuel de la base de données

5.2.3. Description des pages principales

Comme l'indique la Figure 62, les acteurs peuvent accéder aux différentes pages de l'outil (tableaux de bord, mesures, processus et évaluation) depuis la page d'accueil (n° 2).

- Page « mesures » Figure 65 : cette page est utilisée pour (1) saisir les mesures prises pour chaque indicateur des processus suivis et (2) déposer des commentaires concernant les mesures. La CRF a choisi une période d'une semaine pour les mesures, c'est-à-dire que les acteurs doivent rentrer les mesures une fois par semaine. Il est possible de modifier les valeurs mémorisées en cas d'erreur. L'outil renseigne les utilisateurs sur le pourcentage de mesures saisies et les calculs prennent en compte, si besoin, le fait qu'il manque des mesures.

The screenshot shows the 'Mesures' page of the APARU portal. At the top, there is a header with the 'croix-rouge française' logo and 'Portail APARU Aide au Pilotage des Activités de Réponse à l'Urgence'. A sidebar on the left contains navigation links: 'ACCUEIL', 'ADMINISTRATION', 'NOUVELLE CITE', 'Cartographie crise test', 'ZONE D'ECHANGE', 'TABLEAU DE BORD', 'Mesures', and 'Evaluation'. The main content area is titled 'Mesures du processus : 8 - Déployer RH'. It features a table with the following structure:

Indicateur	Unité	Objectif	Nouvelle mesure	2010-10-17 (sem. 3)	2010-10-18 (sem. 2)	2010-10-19 (sem. 1)
8a - Efficacité	Minutes de personnes déployées / nombre de personnes présentes	pourcent		1,5	2	3
8b - Pertinence	Pertinence des qualifications des RH (échelle)	cote		2	1	
8c - Réactivité	Temps entre identification des besoins et arrivée des personnes	jours			3	5

Below the table, there is a 'Date' field with the value '2010-10-22' and a 'Commentaire' text area. Annotations with arrows point to the table (labeled 'Tableau généré automatiquement contenant les renseignements sur les indicateurs mesurés'), the date field (labeled 'Zone de saisie des mesures'), and the comment area (labeled 'Zone de commentaires').

Figure 65 : page « mesures »

- Page « processus » Figure 10 : cette page donne accès au détail des différentes activités qui composent le processus sélectionné par l'utilisateur. Dans la version actuelle, les indicateurs mis en place sont directement liés aux processus critiques. Il est toutefois possible de positionner les indicateurs au niveau des activités. Cette solution n'a pas été retenue, car la CRF préférerait travailler au niveau processus.

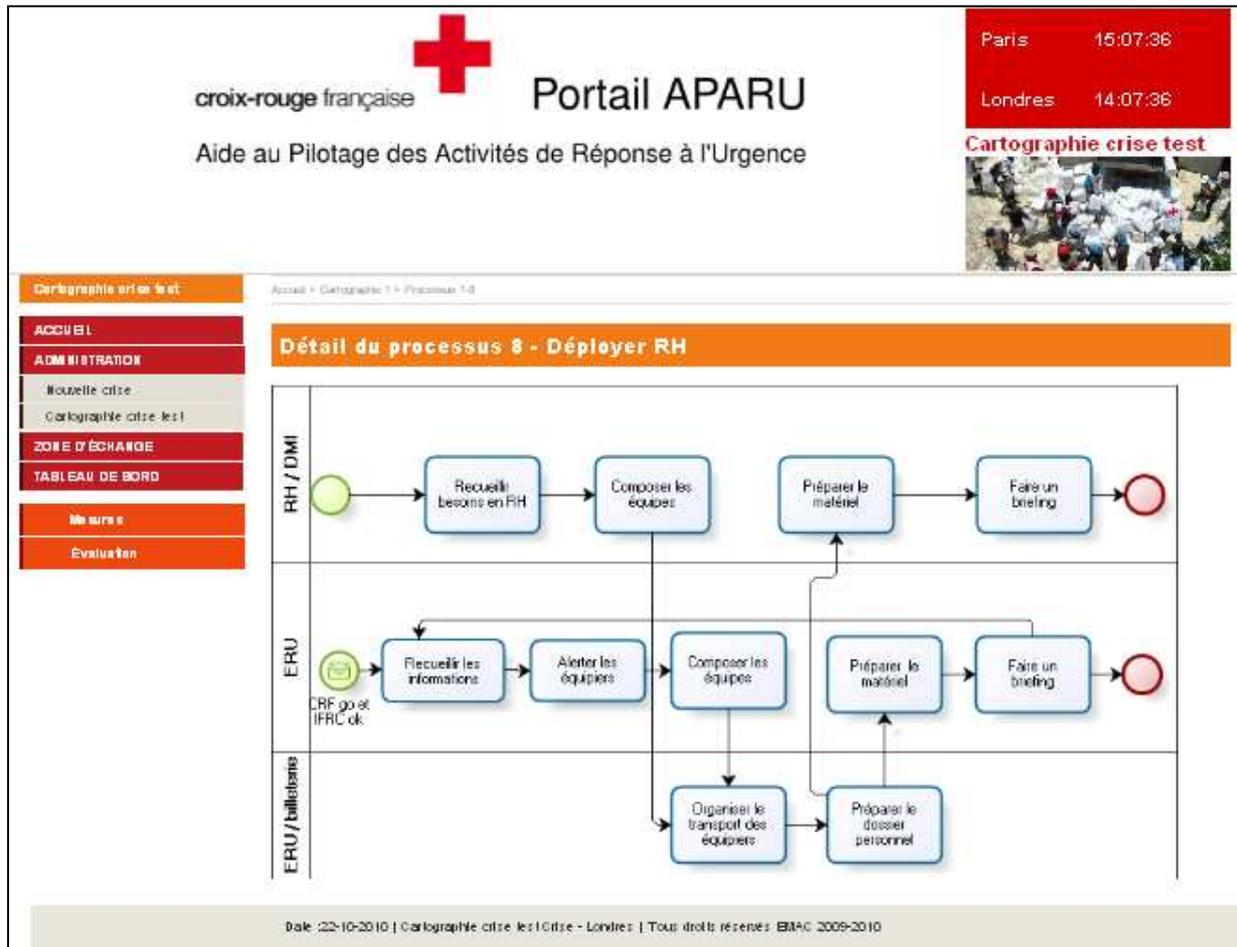


Figure 66 : page « processus »

- Page «évaluation» Figure 67 : l'outil capitalise les données entrées dans la page de mesure, en fait une analyse et affiche les résultats sur cette page «évaluation». Il est possible de déposer des commentaires, qui sont téléchargeables.

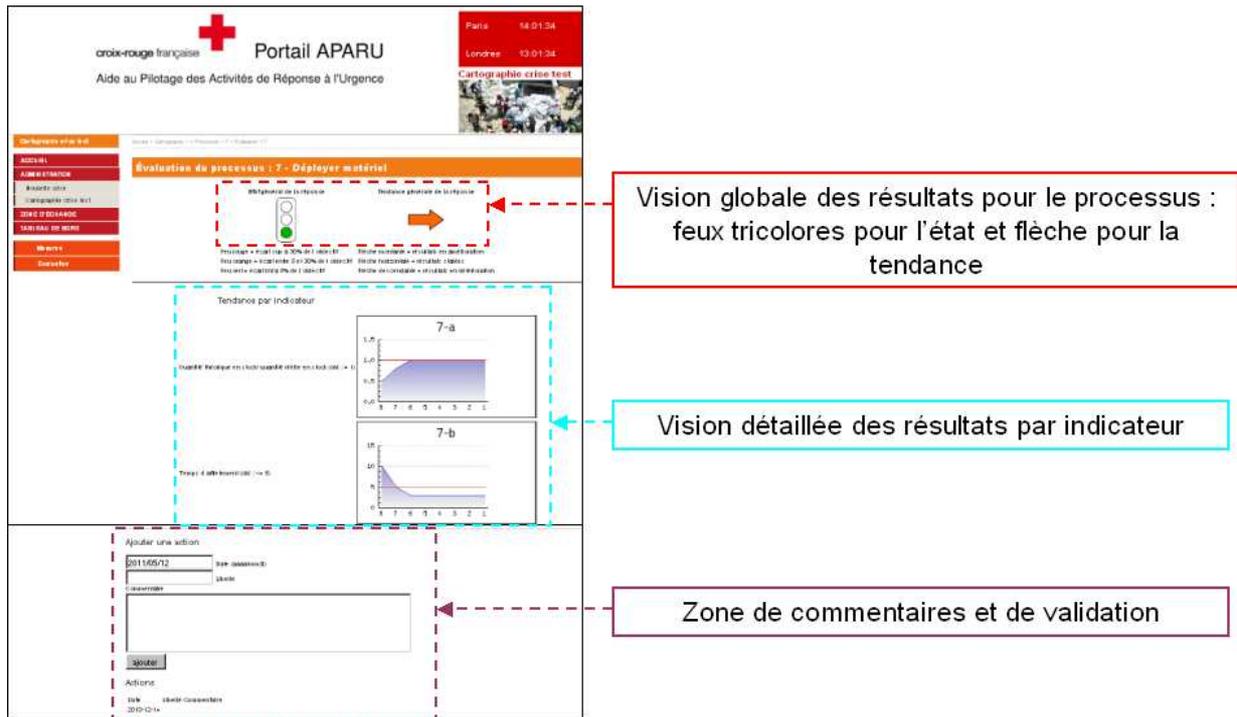


Figure 67 : page « évaluation »

- Page « tableaux de bord » Figure 68 : permet l’affichage des résultats de performance de chaque processus et du résultat global pour toute la réponse. Il est possible d’importer ses résultats pour créer des rapports. Cette page est utile, car elle permet (1) d’avoir une vision globale des résultats et donc de détecter les problèmes, (2) de montrer les résultats aux donateurs pour qu’ils voient que la réponse est correctement suivie. Il est possible aussi de leur imprimer un rapport contenant uniquement les indicateurs liés à l’aspect financier. Et (3) de garder une trace des résultats à un moment donné. Ces trois buts sont très importants pour les humanitaires.

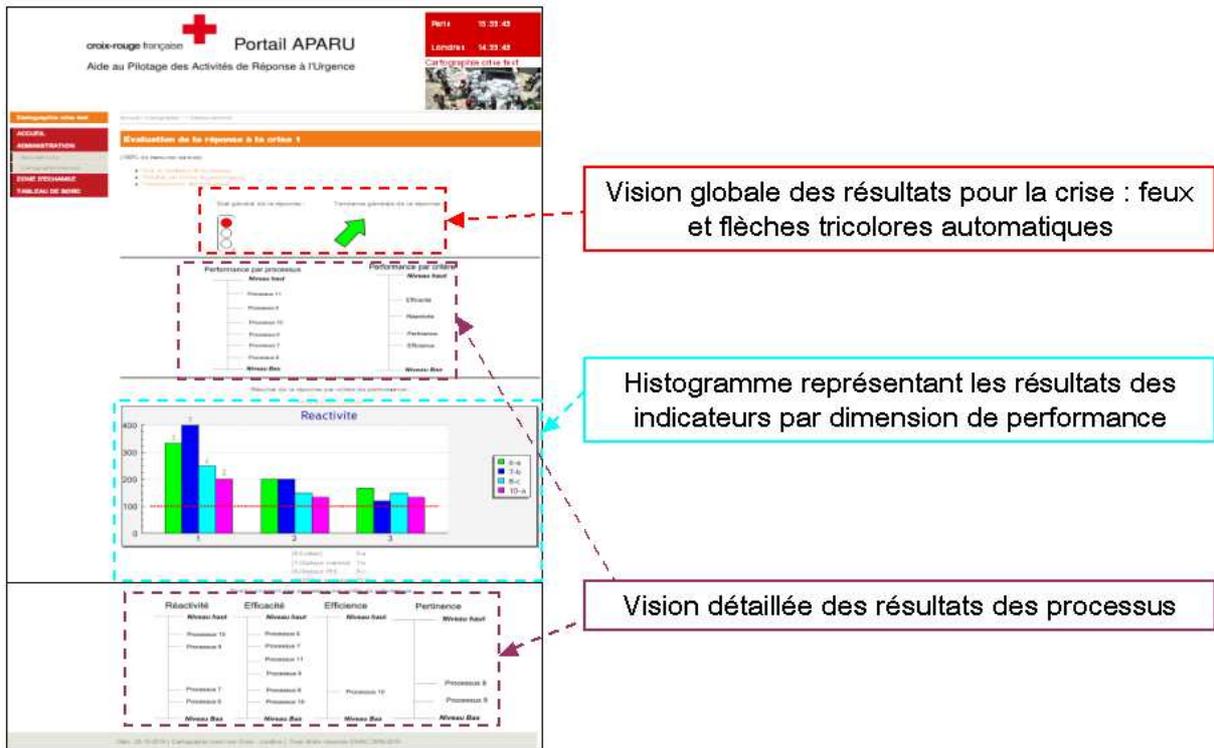


Figure 68 : page « tableaux de bord »

## 6. Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'appliquer nos contributions, détaillées dans le chapitre III, à un cas d'étude, des inondations, réalisé en collaboration avec la Croix-Rouge Française. Ainsi, après avoir décrit le cas d'étude et expliqué brièvement le fonctionnement de la CRF, un SIP a été créé selon la méthode proposée au Chapitre III. Ensuite, nous avons montré que pour utiliser ce SIP et réaliser des évaluations de performance à partir des mesures de ses indicateurs, il était judicieux de développer un outil informatique en ligne spécifique. Notre outil, APARU, permet de regrouper les différentes mesures de la crise bien sûr, mais aussi d'améliorer la communication entre les acteurs, de fournir une évaluation *a posteriori*, mise à jour chaque semaine et visible par tous les acteurs.

Après avoir détaillé les diverses fonctionnalités et pages de l'outil informatique, nous avons montré les résultats que les acteurs auraient pu avoir à leur disposition lors de ces inondations : (1) une évaluation *a posteriori*, qui leur aurait permis de réagir plus rapidement à certains problèmes, (2) une évaluation *a priori* grâce à laquelle ils auraient pu anticiper les problèmes et donc prendre de meilleures décisions plus vite et enfin (3) une construction rapide et complète de rapports, ils auraient donc pu publier depuis plusieurs mois leur rapport final, alors que le rapport final de la crise du Vietnam n'est toujours pas paru, presque deux ans après la fin de l'intervention. De plus, les inondations du Mozambique sont récurrentes, il serait donc particulièrement utile d'utiliser notre outil, ainsi les acteurs pourraient comparer l'amélioration de leur réponse d'une crise à l'autre et ce, sans demander beaucoup d'investissement, étant donné qu'ils n'auraient qu'à faire une copie de la crise, les processus et indicateurs restant les mêmes.

La CRF a validé à la fois l'utilité et la pertinence de ce projet, mais aussi l'applicabilité de l'outil APARU. L'intégration de cet outil dans le projet SigmaH (cf. chapitre III) est en cours d'étude. De plus, la CRF pense qu'une utilisation d'APARU pour suivre également la performance des activités de développement (i.e. crise long terme), présenterait un intérêt certain. Cependant, l'outil n'a pas encore pu être testé sur une crise réelle.

## **CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES**

---

## **1. Conclusion générale**

Pour faire face à l'augmentation du nombre de crises, il apparaît indispensable de disposer d'outils permettant de piloter de façon performante la réponse à une crise. L'objectif de ces travaux de recherche est de proposer une solution d'amélioration de la gestion des crises. La problématique a été détaillée dans le chapitre I. Elle peut se décomposer en quatre objectifs :

- (1) la structuration du processus de réponse à une crise,
- (2) la création d'un système de mesure de la performance adapté à une situation de crise,
- (3) aider la prise de décisions *a posteriori* pour mieux réagir face aux problèmes de gestion de la crise,
- (4) aider à la prise de décisions *a priori* pour anticiper les éventuelles dérives dans le processus de réponse.

Un état de l'art sur les notions de « crise » et de « gestion de crises » a été nécessaire, afin de positionner ce sujet de recherche dans son contexte. Ainsi, nous avons retenu que la crise « est un phénomène grave, créé par un élément déclencheur, qui plonge le système de départ dans une situation instable, d'urgence et d'incertitude ». La gestion de crise, ensemble de processus mis en place pour prévenir ou résoudre une crise et permettre au système de rester ou de revenir à un état stable, est composée de différentes phases (prévention, préparation, réponse et rétablissement). Notre étude s'est concentrée sur la *réponse*.

Pour répondre à la problématique, nous avons conçu une méthode, fondée sur l'évaluation de performance. Nous avons vu, dans le chapitre II, en quoi consiste l'évaluation de performance, d'un point de vue général, mais aussi les spécificités d'une évaluation de performance en situation de crise. Cette méthode propose aux acteurs de la gestion de crise de créer un système d'indicateurs de performance adapté à leur besoin, puis de mesurer et évaluer la performance de leur gestion de crise à l'aide de ces indicateurs.

Rappelons, pour plus de détails, que la méthode comprend quatre étapes :

- *étape 1* : sert à définir de nouveaux domaines, processus et activités si nécessaire, par rapport à la cartographie générale,
- *étape 2* : consiste à mener une analyse de risques. Le but est de déterminer les risques les plus critiques pour les traiter en priorité,
- *étape 3* : c'est l'élaboration des indicateurs (KPI). Pour chaque risque critique, on détermine un ou plusieurs indicateurs de performance. Ces indicateurs sont caractérisés par un intitulé qui décrit ce que l'indicateur mesure, par une formulation qui montre le calcul à réaliser pour obtenir le résultat et enfin par une classe, c'est-à-dire la composante de la performance à laquelle il est associé,
- *étape 4* : les indicateurs créés sont triés et répertoriés dans un tableau de bord afin d'en faciliter l'utilisation. Les décideurs analysent ensuite les résultats et peuvent ainsi se rendre compte des problèmes, des dérives de fonctionnement ou des manques dans le processus de réponse. Ils vont ainsi pouvoir agir en temps réel sur la gestion de la réponse.

L'intérêt de connaître la performance de la réponse à une crise est tout d'abord d'évaluer les pratiques de gestion de l'organisation et ainsi permettre un retour d'expérience efficace, mais surtout d'améliorer la prise de décision. En effet, si l'on connaît, à tout moment, la performance

de la réponse, il est facile d'identifier les points faibles de cette réponse et ainsi mettre en place des actions correctives en se fondant sur des résultats fiables, c'est ce que permet de faire l'évaluation *a posteriori*. L'évaluation *a priori*, qui est calculée sous forme de prévisions, à l'aide des résultats *a posteriori*, permet même d'anticiper les points faibles de la réponse et ainsi les décideurs peuvent mettre en place des actions qui éviteront l'apparition de ces problèmes. En gérant une crise par la performance, suivant la méthode développée, il est possible de réagir rapidement en cas de problème, mais aussi d'anticiper.

Afin d'illustrer le fonctionnement de notre méthode et montrer les résultats que l'on peut obtenir, nous avons créé une maquette, nommée APARU (Aide au Pilotage des Activités de Réponse à l'Urgence). Le langage et les techniques de programmation utilisés sont détaillés dans le chapitre IV, où les résultats obtenus pour un cas d'étude sont présentés.

Il nous a semblé intéressant de choisir, pour notre cas d'étude, une crise humanitaire. En effet, la gestion des crises est le quotidien des humanitaires. De plus, ce secteur, comme nous l'avons vu, possède des spécificités qui rendent la gestion de crise d'autant plus complexe. Afin de valider notre problématique et notre approche, de recueillir des informations sur le fonctionnement d'une organisation humanitaire et son mode de réponse aux crises, nous nous sommes rapprochés de la Croix-Rouge Française. Nous avons choisi cette organisation pour deux raisons : (1) tout d'abord la Croix-Rouge est une des plus grandes organisations humanitaires au monde et ensuite, (2) elle était très intéressée par nos recherches et avait même débuté des travaux similaires, mais qui n'avaient pas été concrétisés. Ce cas d'étude, fondé sur une crise réelle, une inondation, nous a permis de faire fonctionner l'outil APARU avec des données, pour la plupart réelles, de présenter son fonctionnement à la Croix-Rouge et surtout les résultats que l'on peut obtenir avec notre méthode. Il ressort de cette application que notre outil est opérationnel, facile à prendre en main et surtout qu'il donne des résultats cohérents. Dans sa globalité, la méthode développée permet ainsi d'améliorer la collaboration entre les acteurs lors de la réponse, de guider les décideurs en leur fournissant davantage de données fiables et exploitables, aussi bien *a priori* qu'*a posteriori* et enfin d'améliorer le retour d'expérience.

## **2. Perspectives**

Ce travail nous a permis de dégager différentes perspectives.

Ainsi, à court terme, (1) il reste à tester notre méthode et l'outil développés lors d'une crise réelle. La Croix-Rouge participe au projet de création du logiciel SigmaH (Système informatisé de gestion des missions d'aide Humanitaire). Ce projet regroupe différentes organisations humanitaires et vise à améliorer, à différents niveaux, la gestion des crises humanitaires. La gestion de crise par l'évaluation de performance a été abordée, mais pas encore développée. Les porteurs du projet sont donc intéressés par notre proposition et il est possible que nos résultats soient intégrés au projet. Notre méthode serait alors utilisée sur le terrain, en situation réelle.

Ensuite, (2) un travail au niveau du logiciel APARU, qui actuellement réalise les calculs de performance *a posteriori*, permettrait d'intégrer les calculs *a priori*, qui sont, pour l'instant réalisés grâce à un tableur et le logiciel d'aide à la décision MACBETH.

A plus long terme, (3) nous pouvons également imaginer étendre l'application au domaine industriel. En effet, nous nous sommes uniquement concentrés sur des crises de type catastrophes naturelles.

Ce travail se concentre uniquement sur la partie touchée directement par la crise, des travaux complémentaires pourraient être réalisés pour traiter la zone non atteinte directement, mais où il y a des répercussions dues à la crise. (4) Des recherches sur la gestion de la continuité des activités habituelles du système peuvent représenter une autre piste de travail.

**ANNEXES**

---

1. Annexe 1 : vue d'ensemble du méta-modèle initial et du méta-modèle modifié (avec la partie évaluation de performance)

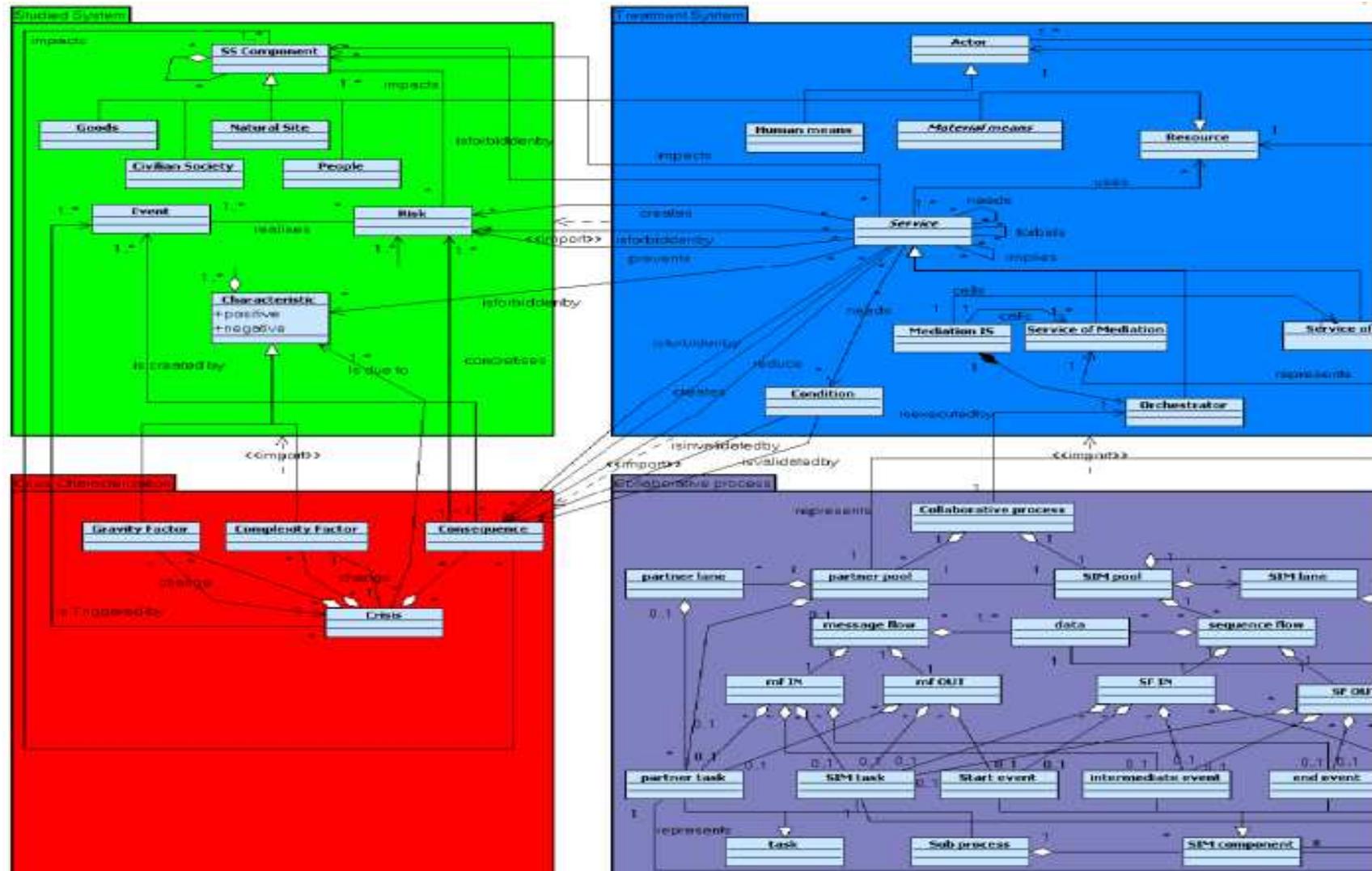


Figure 69 : méta-modèle initial

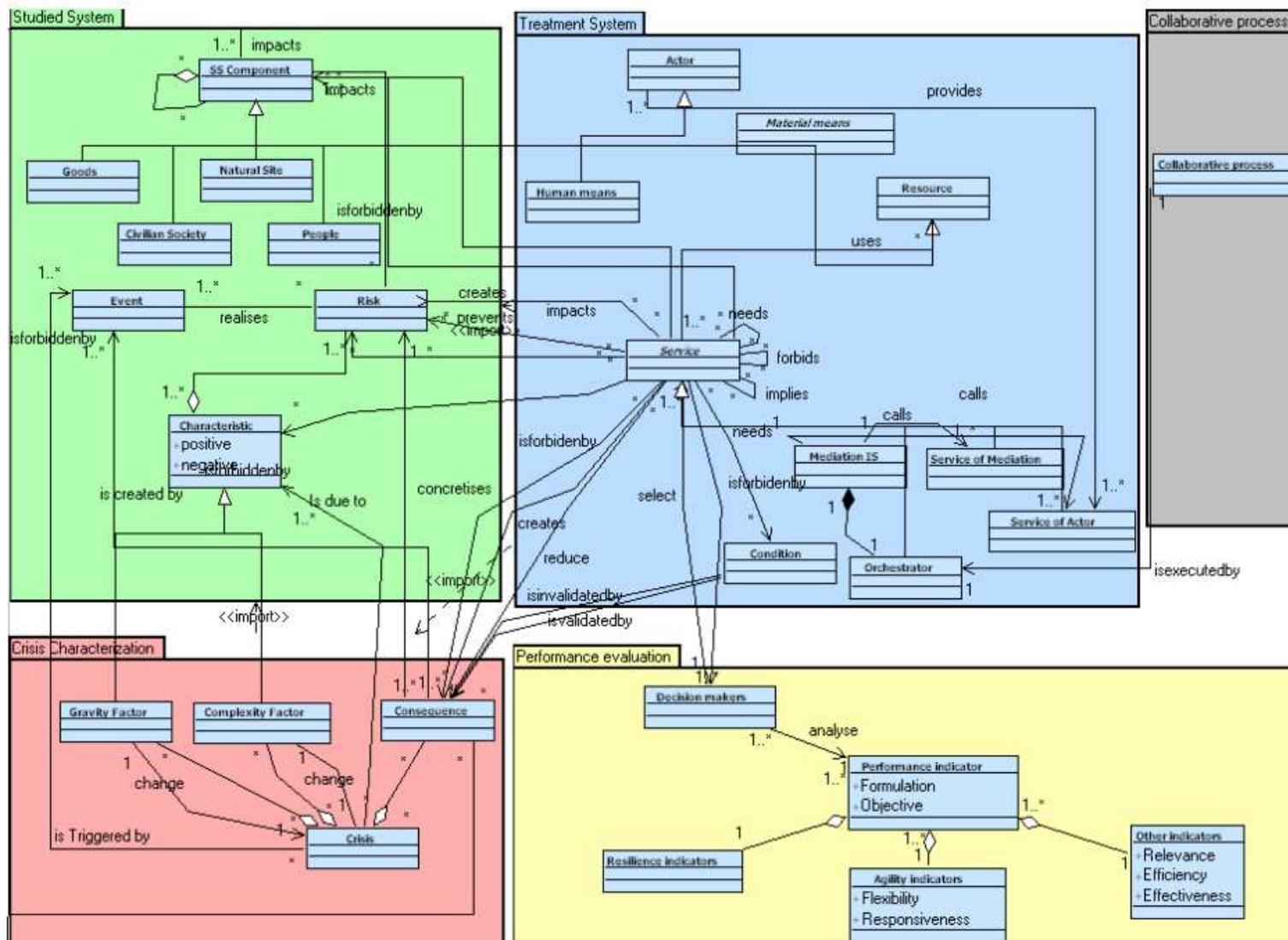


Figure 70 : méta-modèle modifié

## 2. Annexe 2 : code source

Exemple : code de la page de calcul des performances (tableau de bord).

```

<!-- Debut tableau_bord_view -->
<?php
?>
<div id="intro">
<div class="titre">
<h2 id="etat">Tableau de bord&nbsp;: &eacute;valuation de la r&eacute;ponse &agrave; la crise
"<?php echo $nom_crise ?>"</h2>
</div>
<!--titre--></div>
<!--intro-->

<div id="texte">
<!--Liens internes-->
<p>
<ul >
    <li ><a href="#etat">&Eacute;tat et tendance</a></li>
    <li ><a href="#critere">R&eacute;sultat de la r&eacute;ponse par crit&egrave;re de
performance</a></li>
</ul>
<br/>
</p>

<!-- Pourcentage de valeurs saisies etat et tendance -->
<h3 id="etat">Etat et tendance</h3>

<table > <tr>
<th><?php echo intval($pcValeursSaisies); ?> % de mesures saisies &nbsp;</th>
<th align="center" >&Eacute;tat g&eacute;neral de la r&eacute;ponse</th>
<th align="center" >Tendance g&eacute;nerale de la r&eacute;ponse</th>
</tr> <tr>
<td
        rowspan=2><?php
        echo
        "<br/> <br/>"
?></td>

```

```

<td align="center">= 1.5 && $imageFeux<2.5) {
?>application/image/feurorange.png" <?php
        } else if ($imageFeux >2.5) {?>application/image/feurouge.png" <?php
        } else { ?>application/image/feublanc.png" <?php }?> alt="image de feux
tricolores"/></td>
<td align="center" >= 1.5 && $imageFleche<2.5) {
?>application/image/fleche=.png" <?php
        } else if ($imageFleche >= 2.5) {?>application/image/fleche-.png" <?php
        } else { ?>application/image/fleche0.png" <?php }?> alt="image de fleche"
/></td>

</tr> <tr>
<td >Feu rouge = &eacute;cart avec l'objectif sup&eacute;rieur &agrave; 30% &nbsp;&nbsp;&nbsp;<br />
    Feu orange = &eacute;cart avec l'objectif entre 5 et 30% &nbsp;&nbsp;&nbsp;<br />
    Feu vert = &eacute;cart avec l'objectif inf&eacute;rieur &agrave; 5% &nbsp;&nbsp;&nbsp;<br />
    Feu vide = Les donn&eacute;es ne permettent pas de calculer l'&eacute;cart
&nbsp;&nbsp;&nbsp;<br /></td>
<td>Fl&egrave;che verte montante = r&eacute;sultats en am&eacute;lioration<br />
    Fl&egrave;che orange horizontale = r&eacute;sultats stables<br />
    Fl&egrave;che rouge descendante = r&eacute;sultats en
d&eacute;terioration<br />
    Fl&egrave;che jaune ray&eacute;e = Les donn&eacute;es ne permettent pas de
calculer l'&eacute;volution des r&eacute;sultats <br /></td> </tr> </table>

<!-- R&eacute;sultat de la r&eacute;ponse -->
<h3 id="critere">R&eacute;sultat de la r&eacute;ponse par crit&egrave;re de
performance</h3>
<p>
<?php
// On r&eacute;cup&eacute;re le style de graphe pass&eacute; en param&eacute;tre
$graphStyle2=$styleGraph;

// On r&eacute;cup&eacute;re les valeurs des mesures
$k=0; // Initialisation
foreach ($mesures as $k) { // Faire une boucle sur evaluation [$i]
    $l=0; // Initialisation

```

```

    foreach ($k as $l) {
        // Tableau de mesure par indicateur
        $values_mesure[$l->id_indicateur][]=($l->valeur_mesure);
    }
}

//print_r($evaluation);
// On récupère les informations sur les classe et les indicateurs
foreach ($evaluation as $i) { // Faire une boucle sur evaluation [$i]
    // Initialisation
    $values_indicateur=array();
    $values_processus=array();
    foreach ($i as $j) {
        // Résultats bruts
        $classe = $j->classe; // Classe
        $id_indicateur = $j->id_indicateur;
        $id_processus = $j->id_processus ;
        $intitule_indicateur = $j->intitule_indicateur ;
        // Tableau à transmettre
        $values_indicateur[]=$id_indicateur; // Liste des indicateurs
        $values_processus[$id_indicateur]=($id_processus); // Liste des processus par
indicateur
        $values_intitule[$id_indicateur]=($intitule_indicateur); // Liste des intitulés des
indicateurs
    }

    $texte = array($classe, $graphStyle2); // Tableau d'information sur le graphe

    // On propose le choix entre courbes et histogrammes
    ?> <p>
    
    <a href="<?php echo base_url();?>index.php/tableau_bord/index/<?php echo $this-
>session->userdata('id_crise');?>/bar#critere">histogramme</a> /
    <a href="<?php echo base_url();?>index.php/tableau_bord/index/<?php echo $this-
>session->userdata('id_crise');?>/line#critere">courbes</a>
    de toutes les courbes</p><?php

    // On sérialize les valeurs du tableau et on les passe à tableau_bord_artichow.php
    echo
    " <br/>
<br/>";
    ?> </p> <?php

    // Affichage des noms d'indicateur, et liens vers leur graphe perso
    foreach ($i as $j) {
        ?> <p>         <ul>
            <li><a href="<?php echo base_url();?>index.php/tableau_bord/index/<?php
echo $this->session->userdata('id_crise');?>/<?php echo $graphStyle2;?>/<?php echo $j-
>id_indicateur ; ?>#critere" >
            <?php echo $j->id_indicateur; ?> : <?php echo $j->intitule_indicateur ;?> </a>
        </li>
        </ul> </p> <?php
    }
} ?>

</div>
<div><p> <a href="#intro">Haut de page</a> </p> </div>
<!-- Fin de tableau_bord_view -->
```

Résultat à l'affichage :

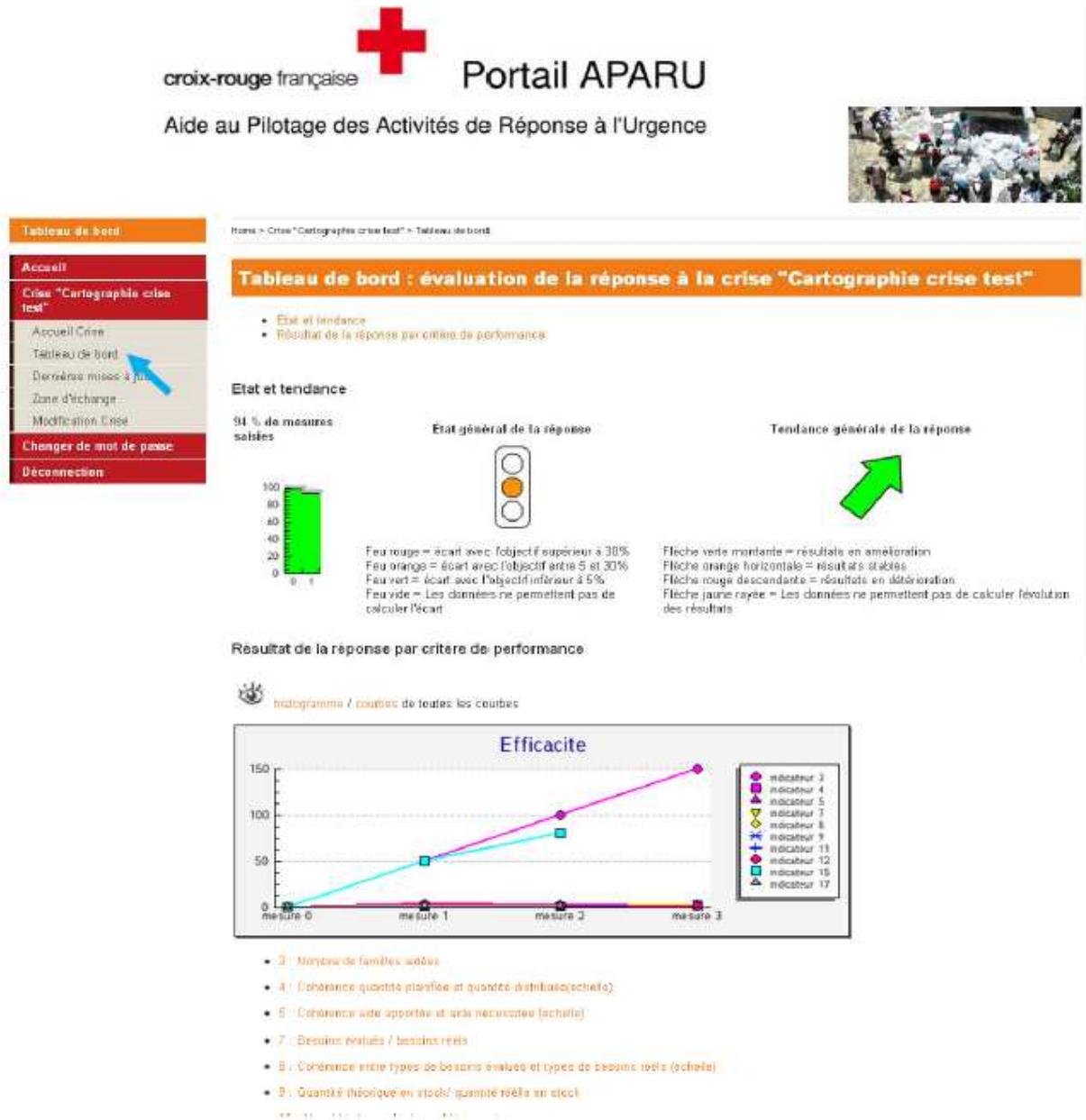


Figure 71 : visuel de la page du tableau de bord

### 3. Annexe 3 : processus modélisés pour la CRF :

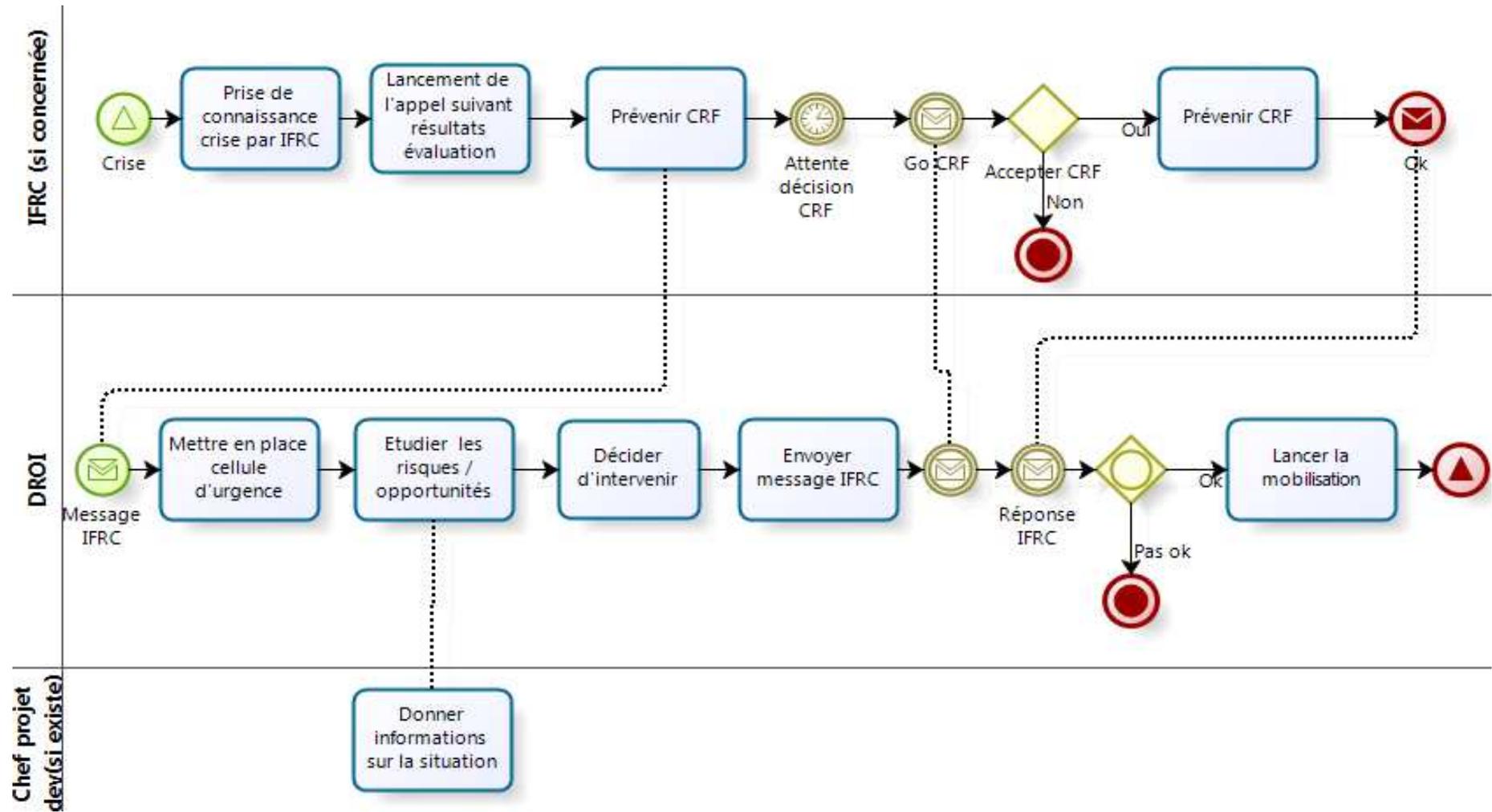


Figure 72 : processus 1 « gérer l'alerte »

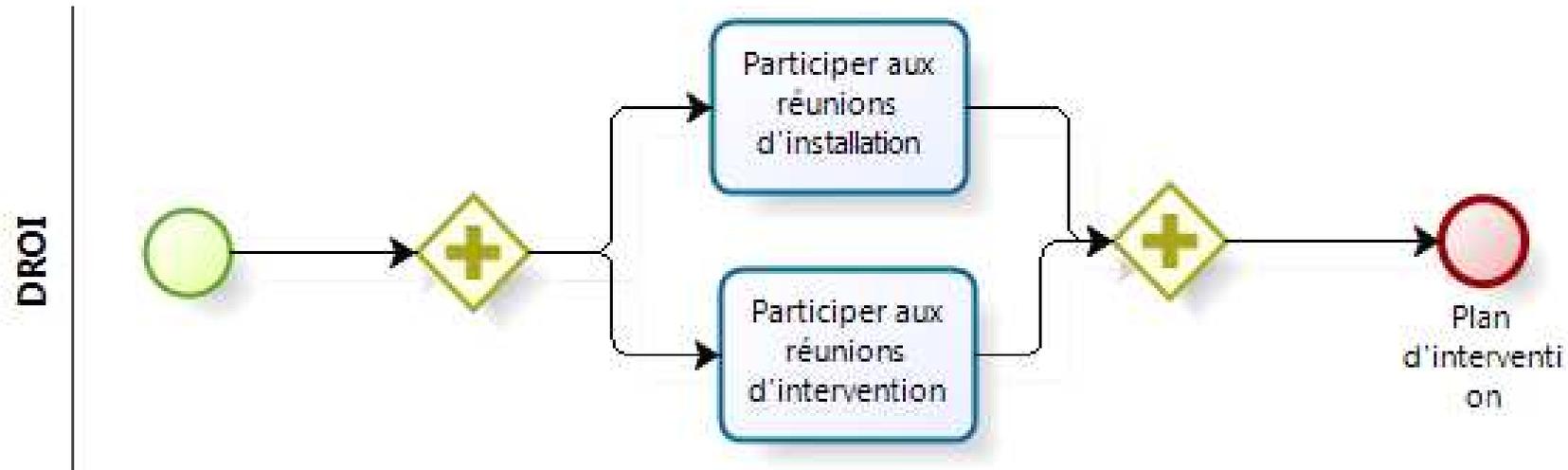


Figure 73 : processus 2 « coordonner »

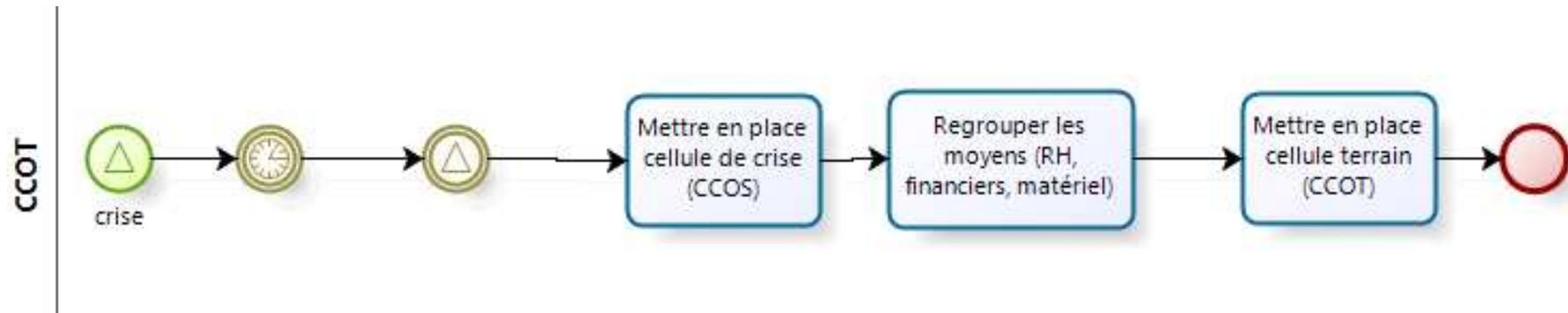


Figure 74 : processus 3 « Piloter la préparation de l'intervention »

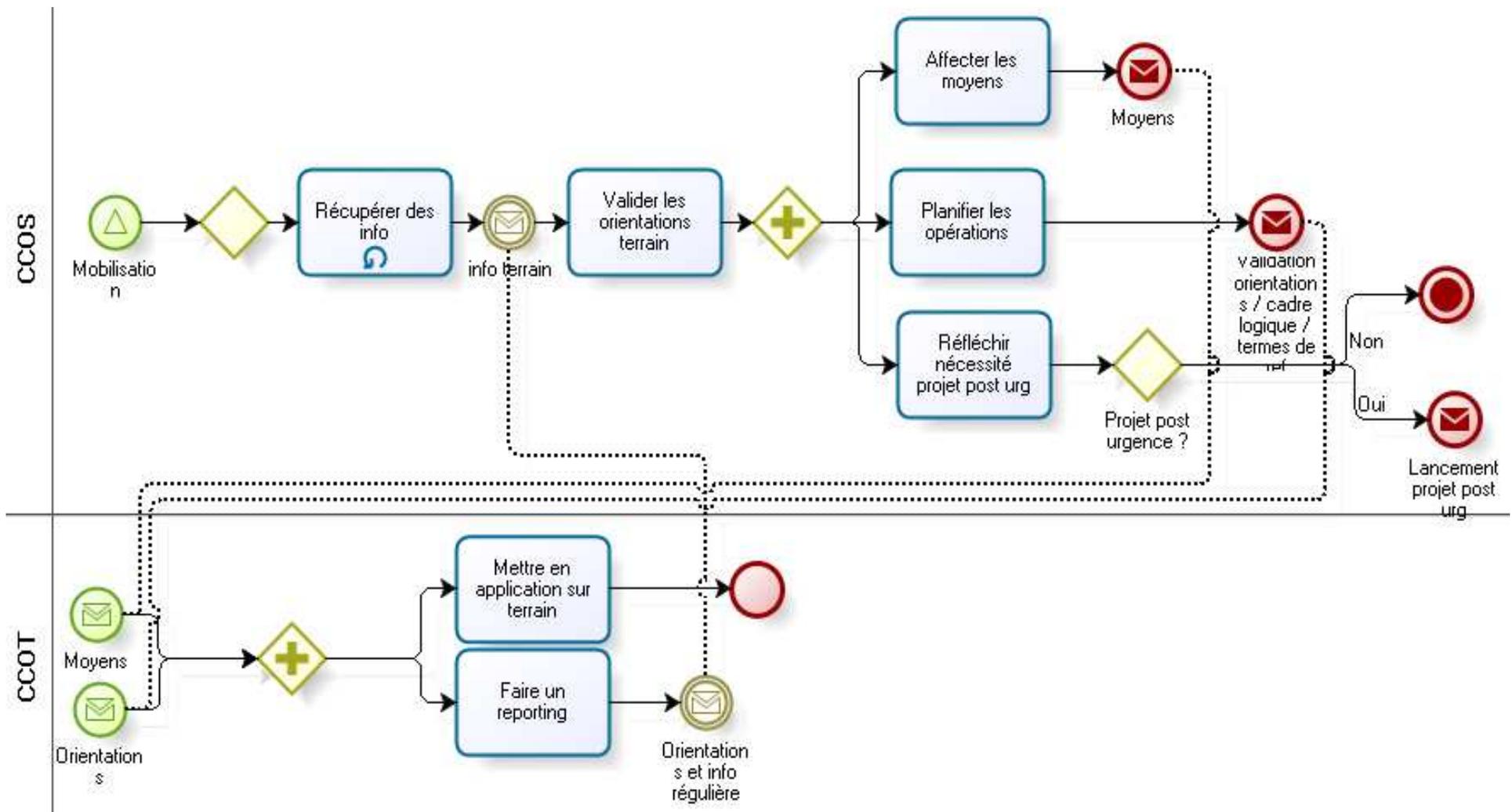


Figure 75 : processus 4 « piloter l'action terrain »

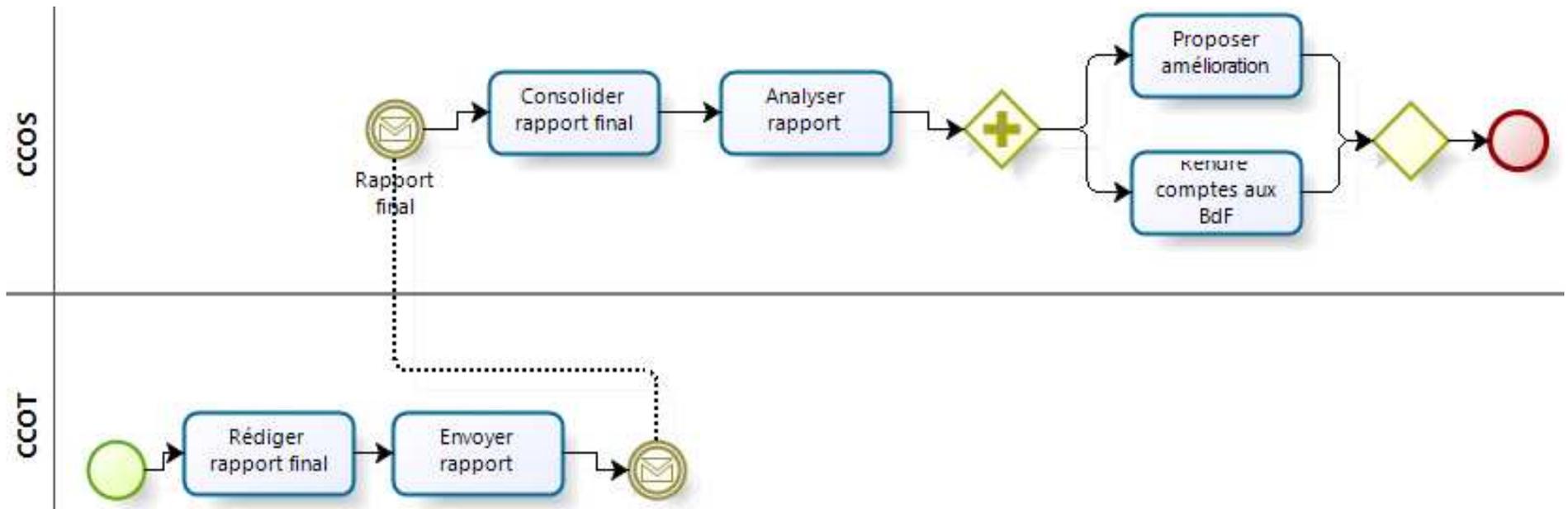


Figure 76 : processus 5 « évaluer la performance *a posteriori* »

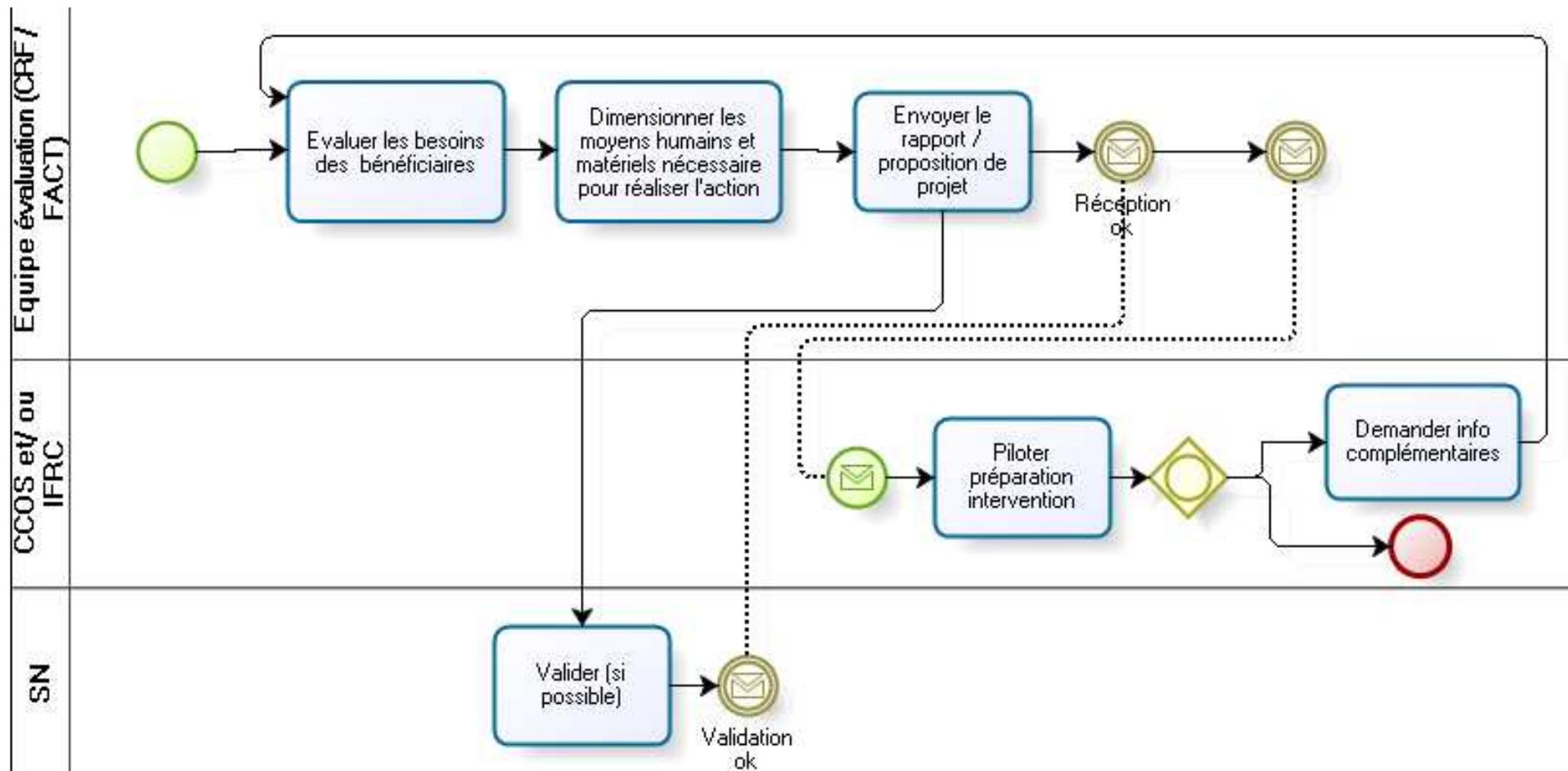


Figure 77 : processus 6 « évaluer »

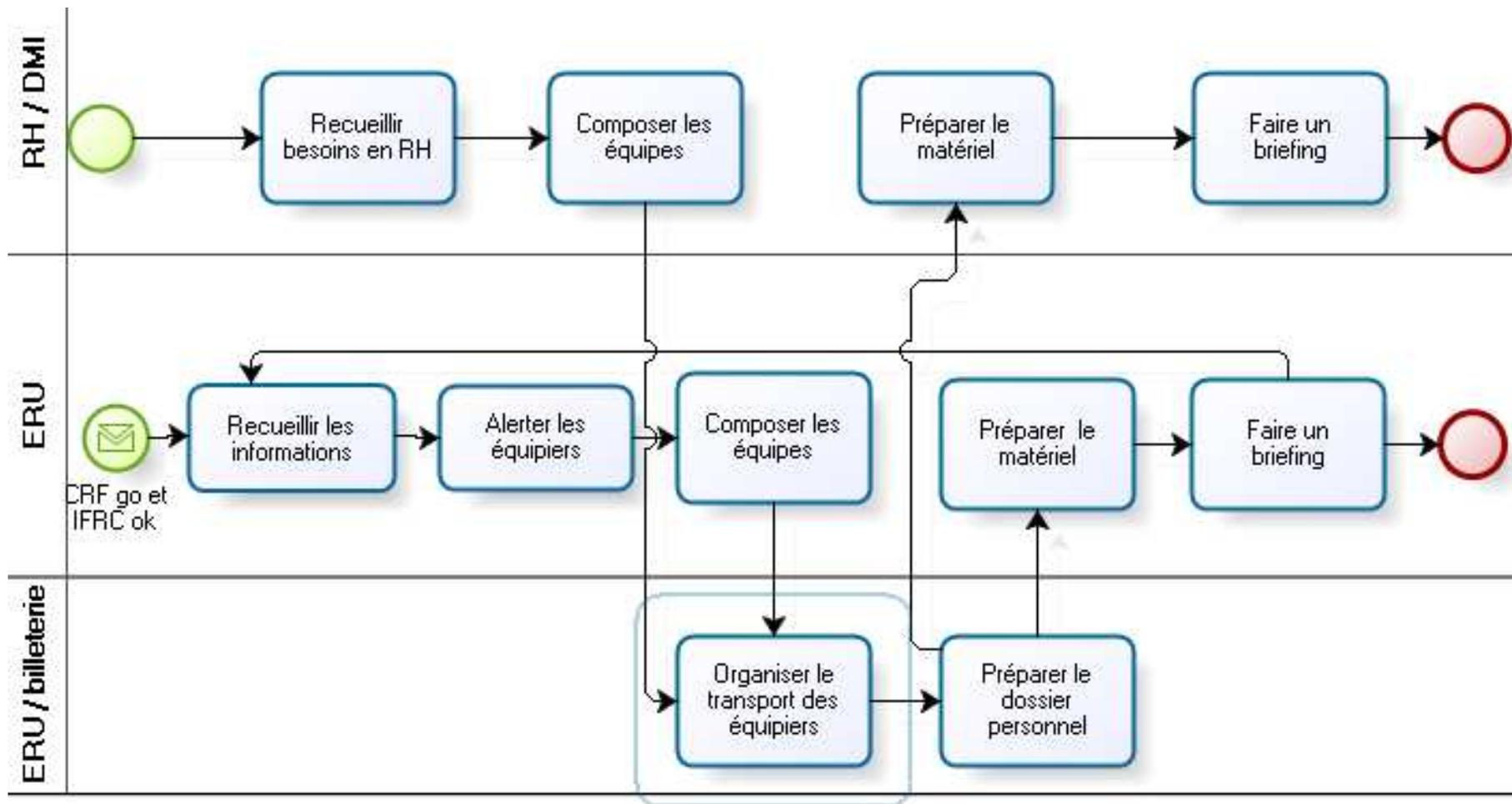


Figure 78 : processus 8 « déployer RH »

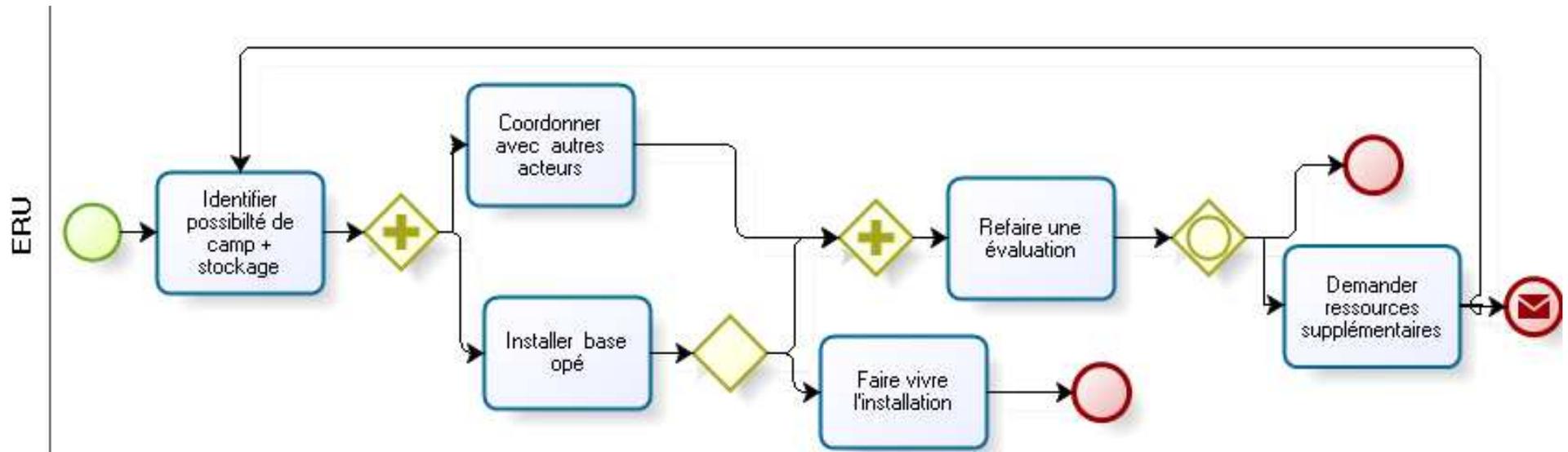


Figure 79 : processus 9 « installer »

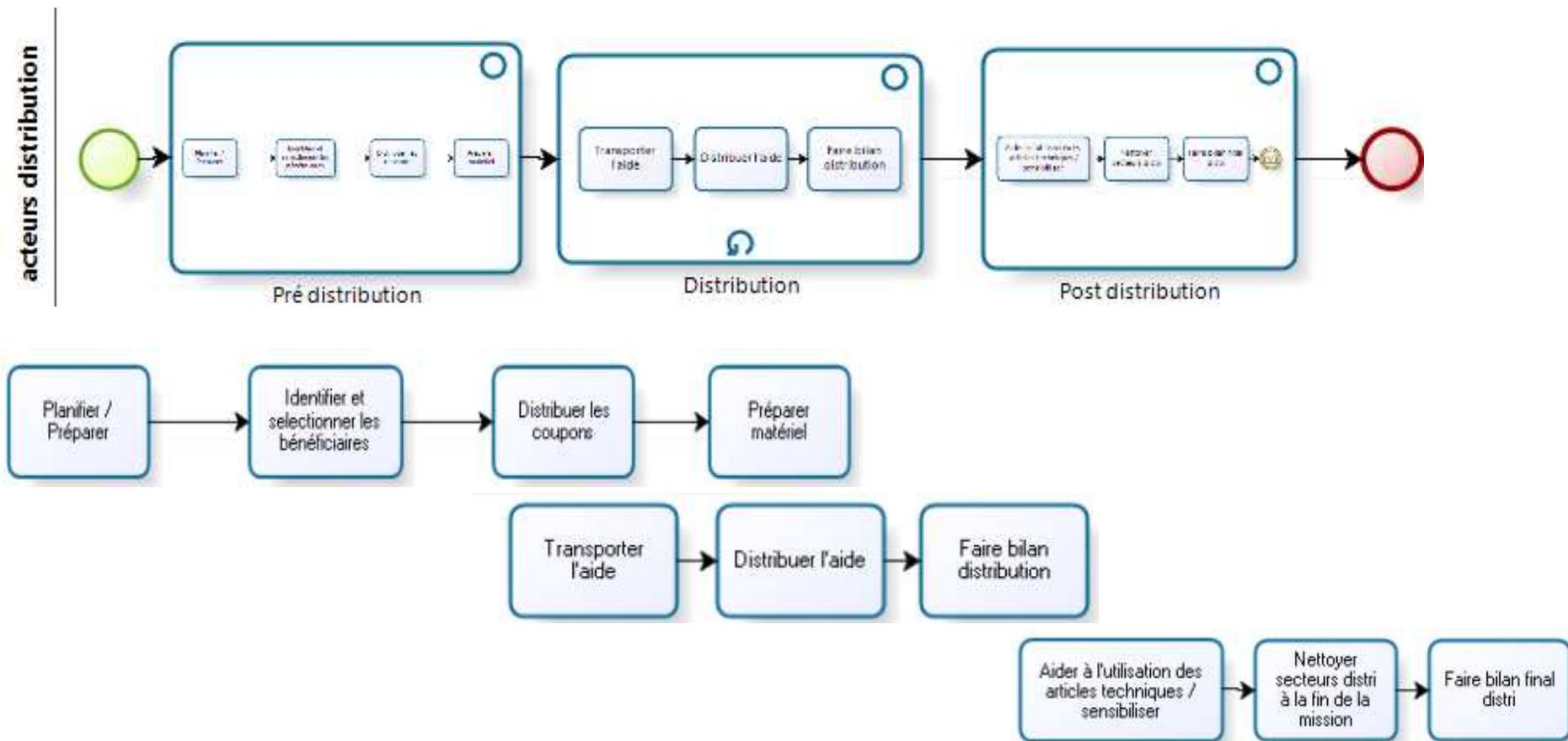


Figure 80 : processus 10 « mettre en œuvre »

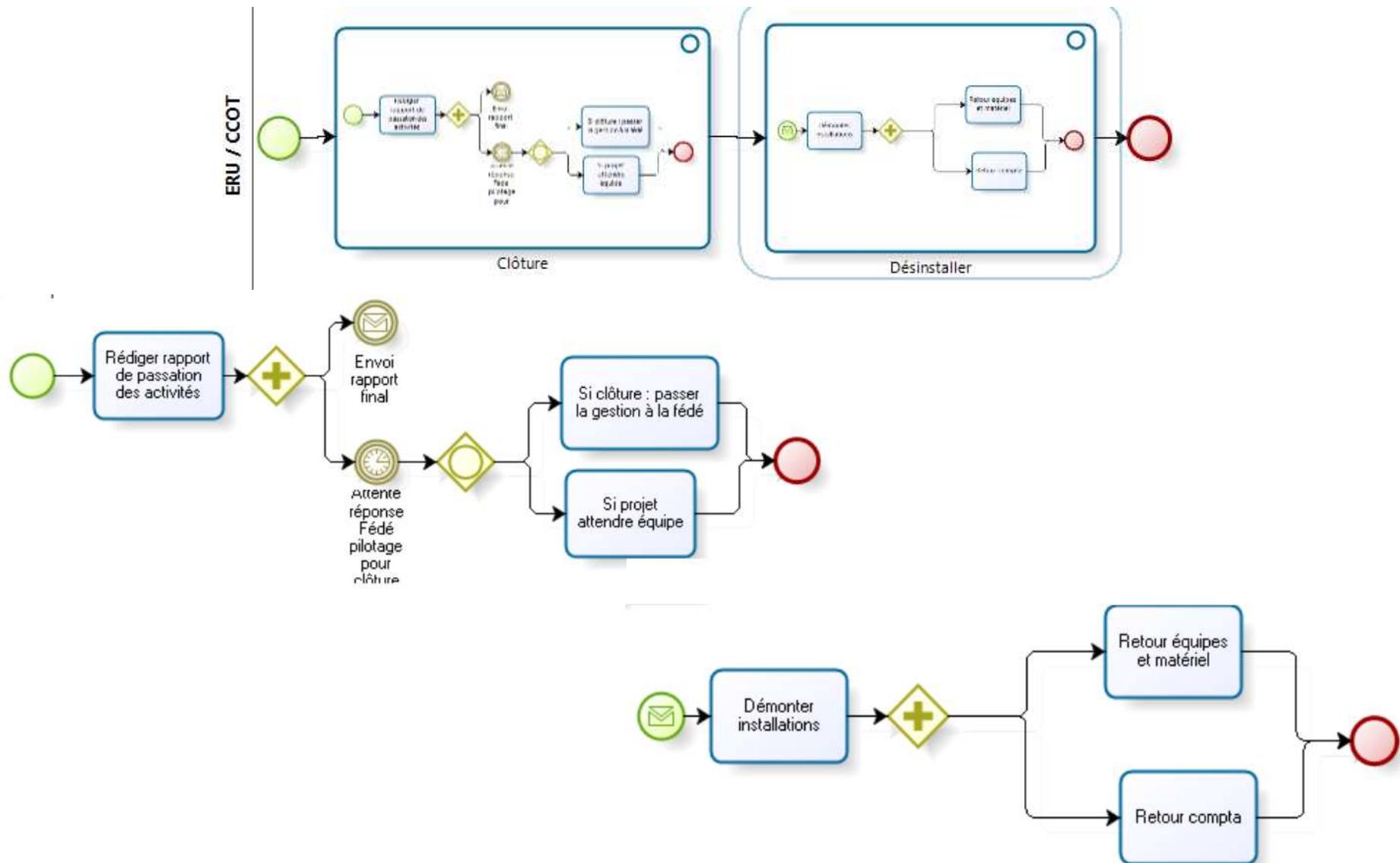


Figure 81 : processus 11 « désinstaller »

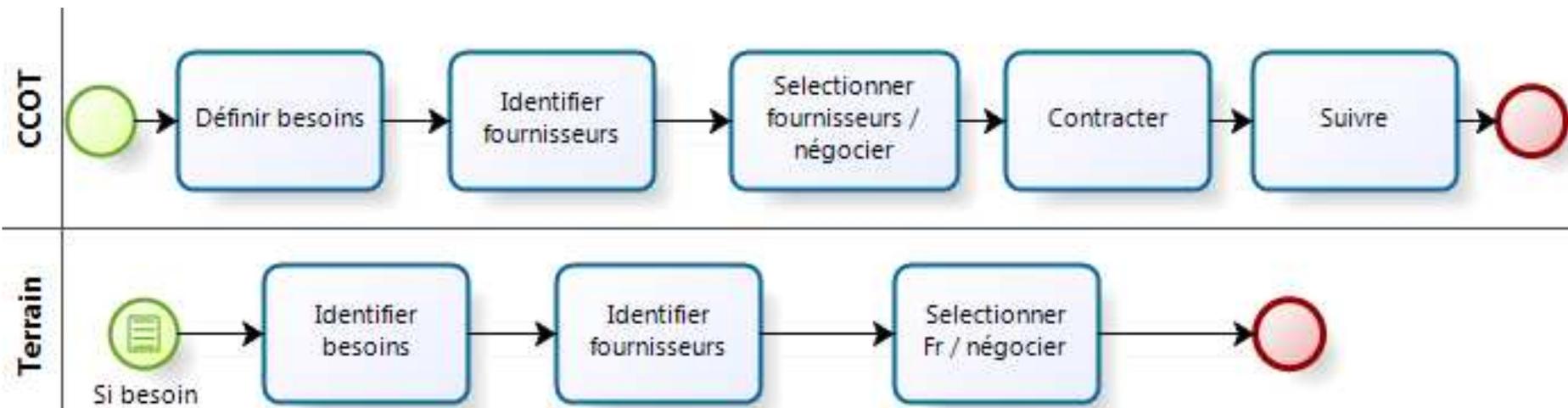


Figure 82 : processus 12 : « administrer la supply chain »

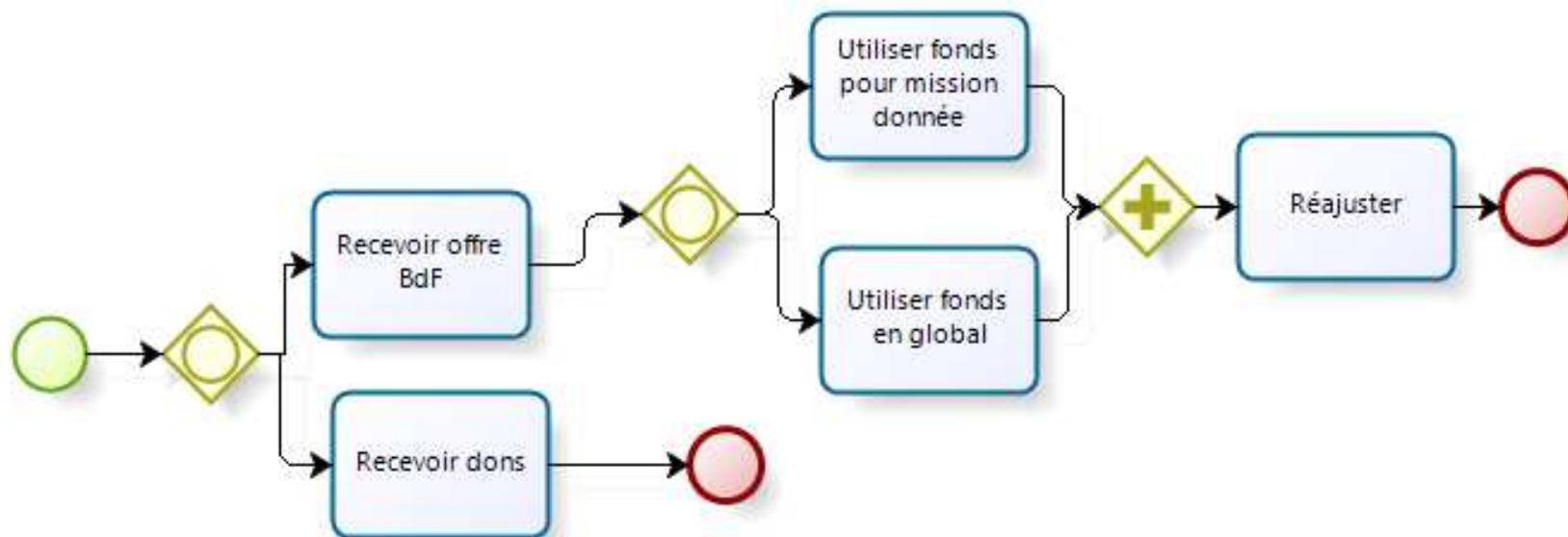


Figure 83 : processus 13 « financer »

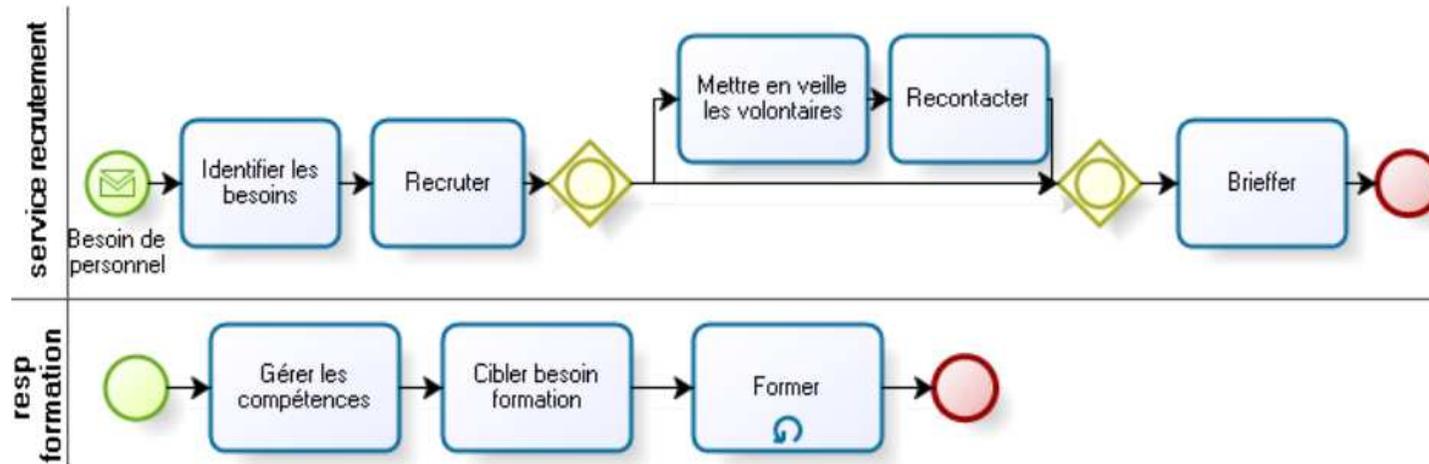


Figure 84 : processus 14 « Gérer les RH »

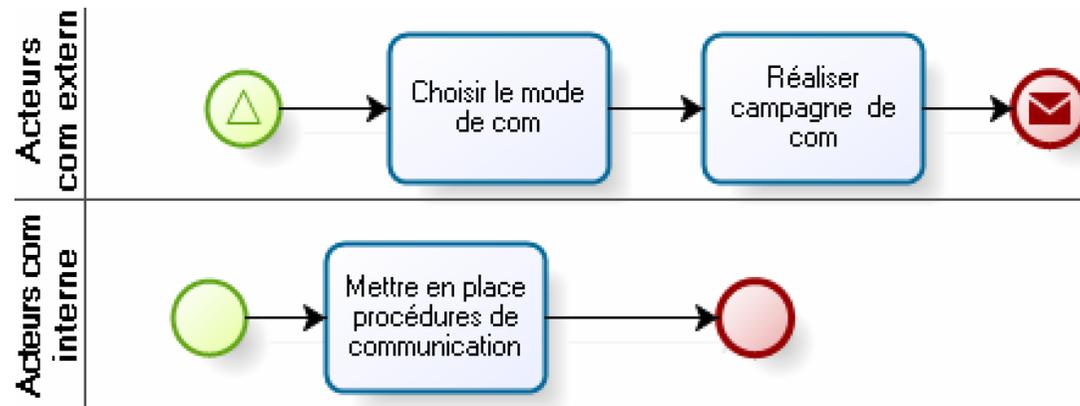


Figure 85 : processus 15 « communiquer »

#### 4. Annexe 4 : présentation du logiciel M-MACBETH

Cette partie consiste à montrer brièvement comment le logiciel fonctionne et quels sont ses différents éléments, afin de mieux comprendre les résultats qu'il affiche.

Tout d'abord, l'utilisateur doit créer son arbre de valeurs en entrant :

- les critères (repérés en zone A sur la Figure 86) : ce sont les éléments suivant lesquels l'utilisateur va évaluer ses options,
- les différentes options (zone B), qui représentent les différents choix qu'a l'utilisateur : voiture A ou voiture B, ou voiture C.
- la note (zone C) qu'a obtenu chaque option pour chaque critère. Le choix du type de score (qualitatif ou quantitatif) est laissé libre, cependant il faut utiliser des scores normalisés si l'on veut pouvoir comparer ensuite les différents résultats. L'utilisateur fixe son échelle de préférence (cf. *étape 1* partie 3.2.1)

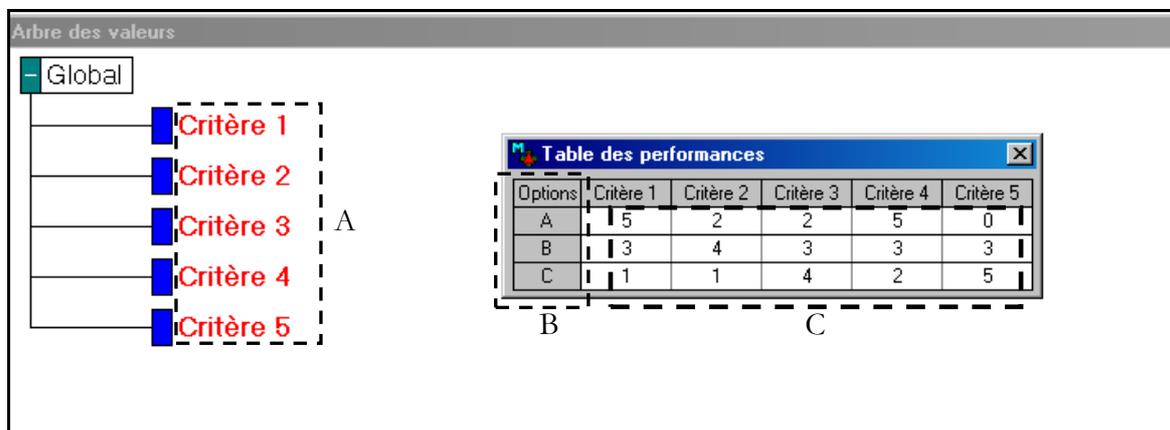


Figure 86 : structuration des données

Une fois cette étape de structuration des données faite, l'utilisateur doit pondérer les critères qu'il a choisis s'il le souhaite. La pondération se fait soit en entrant directement la valeur du poids, soit en se servant d'une échelle de comparaison utilisant les mêmes sept niveaux vus en partie 3.2.1. Le logiciel teste la consistance des jugements, c'est-à-dire qu'il vérifie que le classement effectué à l'aide de l'échelle de comparaison est cohérent et fait en totalité.

Il reste ensuite à fixer des paramètres concernant l'affichage (histogramme ou thermomètre).

Ensuite, il est possible de visualiser les résultats.

## 5. Annexe 5 : supports présentés lors de la soutenance



# SOUTENANCE DE THÈSE





## Gestion de la réponse à une crise par la performance : vers un outil d'aide à la décision. Application à l'humanitaire

---

Encadrement : Didier GOURC  
Matthieu LAURAS  
François GALASSO

Soutenue le 7 novembre 2012 par Carine RONGIER



Ecole des Mines d'Albi-Carmaux  
*Centre de Génie Industriel*  
Campus Jarlard, Route de Teillet  
81 013 Albi Cedex 09, France



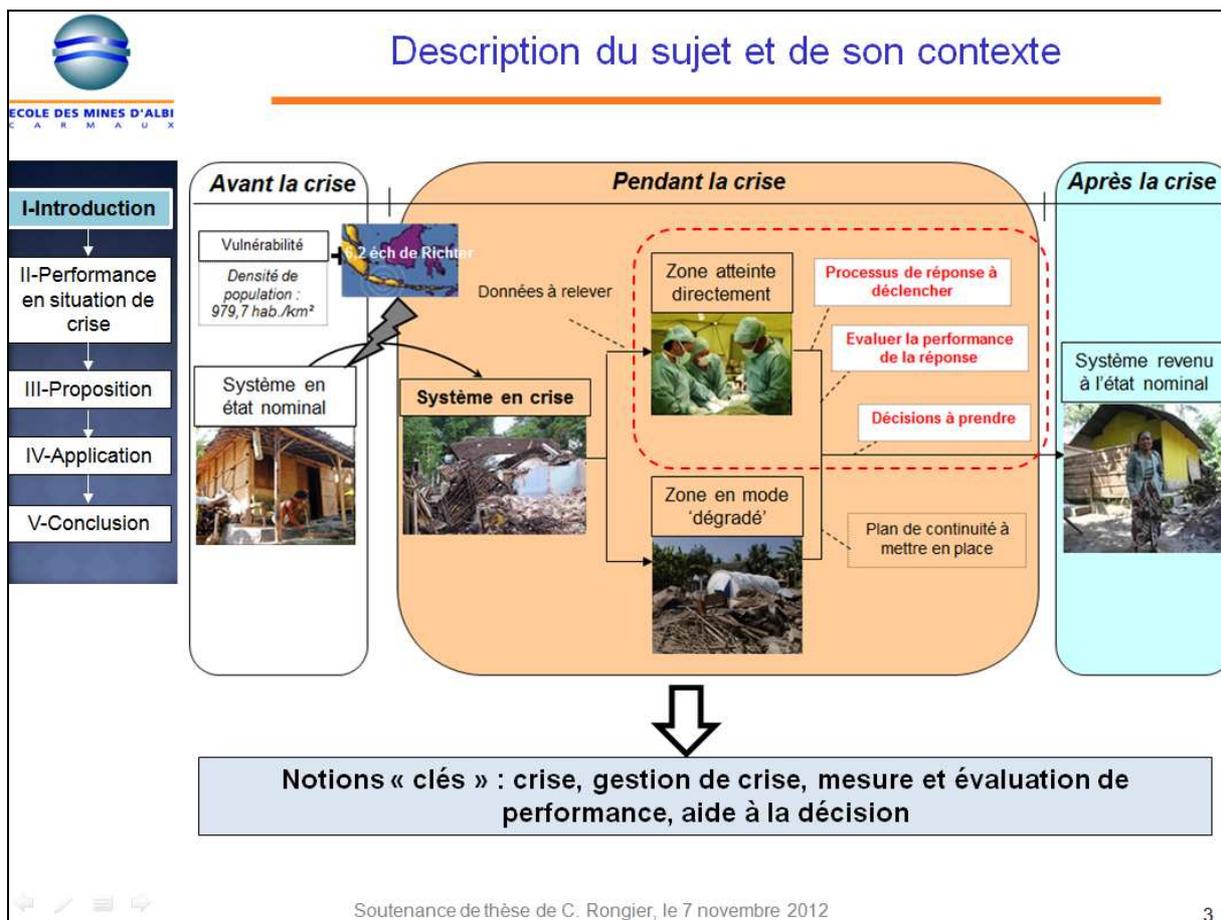


# PLAN DE LA PRÉSENTATION

- I - Introduction : problématique et notions associées
- II - La performance en situation de crise
- III - Proposition pour une aide à la décision
- IV - Application à un cas d'étude : des inondations
- V - Conclusion et perspectives

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

2



**ECOLE DES MINES D'ALBI**  
C A R M A U X

**I-Introduction**  
II-Performance en situation de crise  
III-Proposition  
IV-Application  
V-Conclusion

**Crise**

Auteurs	Points clés des définitions	Éléments à retenir
Hermann (1972)	Menace sur les objectifs Temps de décision court	Gravité Effet de surprise, urgence
Rosenthal (1989)	Grande incertitude Décision importante	Incertitude
Lagadec (1991) Jacques et Gatot (1997) Hwang et Lichtenthal (2000)	Temps de réaction court Provoque ajustement du système	Dynamique
Bastable (2002) Farges (2004)	Menace exceptionnelle Grande ampleur	Gravité
Van Wassenhove (2006)	Vulnérabilité Évènement déclencheur	Évènement déclencheur de la crise et dynamique de la crise

**Une crise est un phénomène grave, créé par un événement déclencheur, qui plonge le système de départ dans une situation instable, d'urgence et d'incertitude.**

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 4



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## La gestion de crise

**I-Introduction**

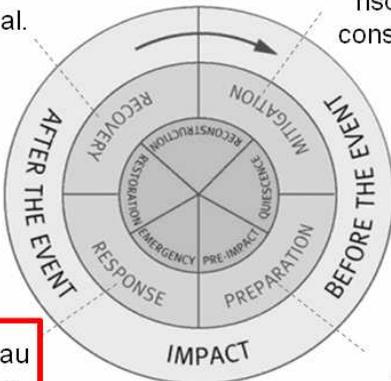
II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion

**Rétablissement** : actions mises en place une fois que la situation d'urgence est maîtrisée pour que le système perturbé retrouve son régime nominal.



**Réponse** : actions à réaliser au plus vite après une crise pour revenir au plus tôt à la normale.

**Prévention** : consiste à diminuer la probabilité d'apparition des risques liés à la crise et leurs conséquences s'ils surviennent.

**Préparation** : consiste notamment à établir de nouveaux processus de réponse adaptés aux futures crises.

*Cycle de gestion de crise (Alexander, 2002)*

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

5



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## Problématique terrain

➤ Les besoins et contraintes en situation de crise

**I-Introduction**

II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion



**Réaliser le retour d'expérience**

- Rapport d'intervention tardif et incomplet
- Pas de capitalisation des données

**Mettre en place la réponse**

- Pas de continuité dans la gestion de crise
- Nombre important d'acteurs sur la zone

**Résoudre la crise rapidement et correctement en prenant les bonnes décisions**

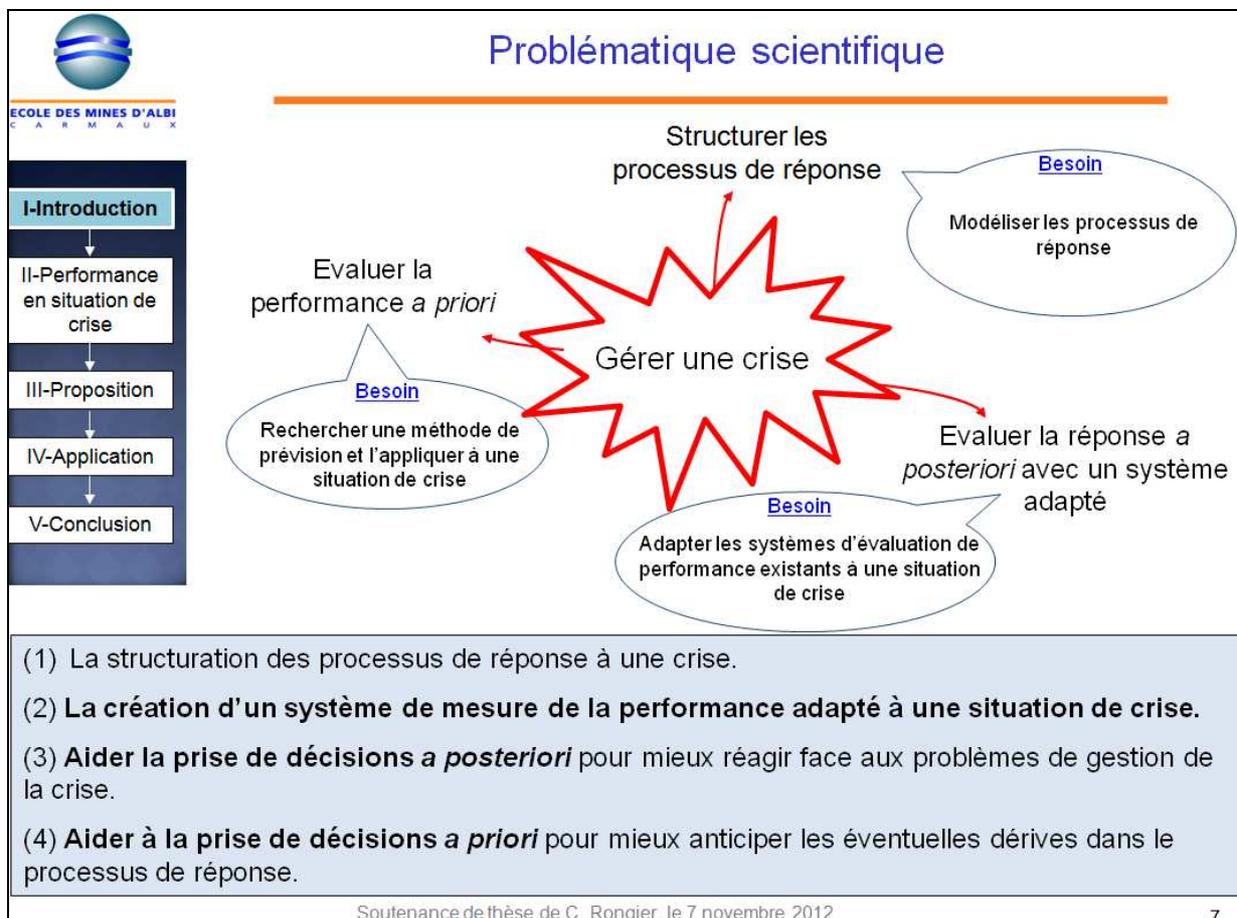
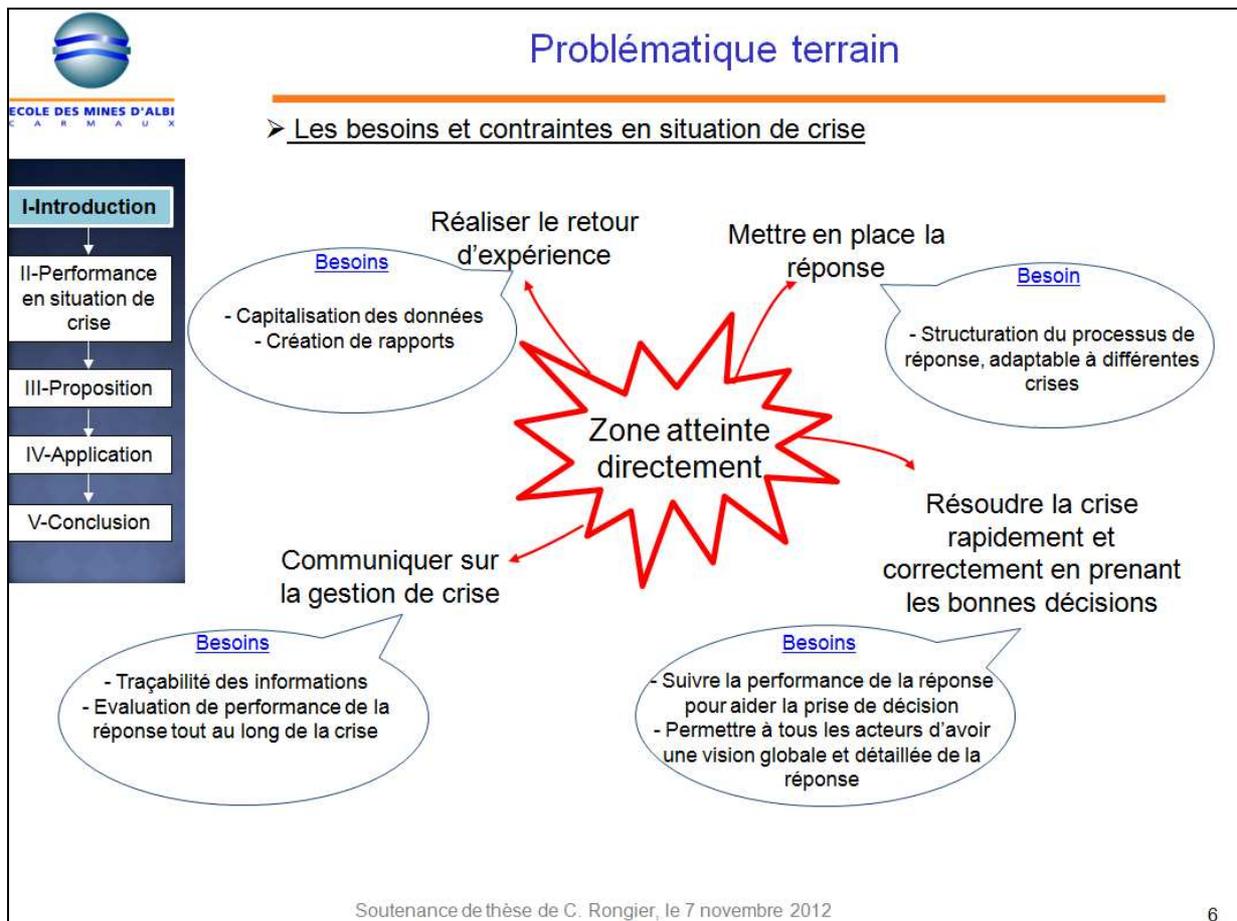
- Manque de temps
- Aspect distribué des décisions
- Pas de suivi de la crise permettant de guider les décideurs

**Communiquer sur la gestion de crise**

- Multiplicité des clients : justifications à fournir aux donateurs
- Médiation croissante des crises

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

6





ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## RAPPEL DU PLAN

- I - Introduction : problématique et notions associées
- II - La performance en situation de crise
- III - Proposition pour une aide à la décision
- IV - Application à un cas d'étude
- V - Conclusion et perspectives

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

8



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## La notion de performance d'un point de vue général

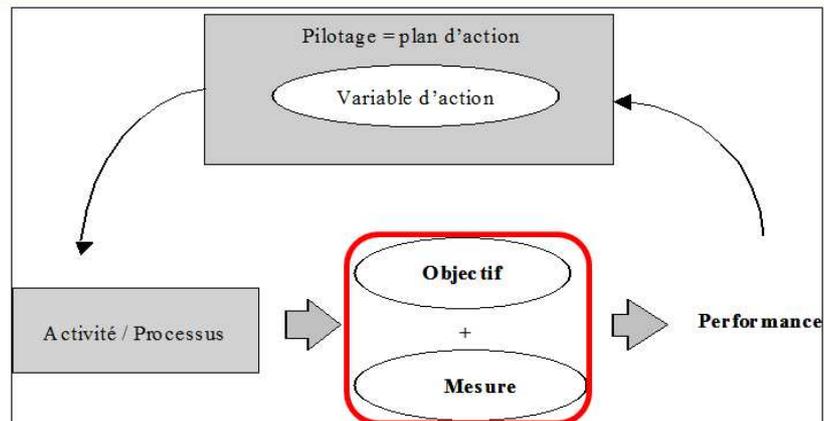
I-Introduction

II-Performance  
en situation de  
crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion



*Boucle de rétroaction vue à travers l'indicateur (Berrah, 2002)*

- Indicateurs d'état : information aidant un acteur à conduire le cours d'une action vers l'atteinte d'un objectif ou devant lui permettre d'en évaluer le résultat. (Lorino, 2003)
- La mesure de la performance : c'est l'état réel du système que l'on compare à l'objectif.
- L'évaluation de la performance : c'est une interprétation suite à la mesure.

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

9

**ECOLE DES MINES D'ALBI**  
C A R M A U X

I-Introduction  
↓  
**II-Performance en situation de crise**  
↓  
III-Proposition  
↓  
IV-Application  
↓  
V-Conclusion

## La notion de performance d'un point de vue général

➤ les composantes de la performance

**Effectivité**

**Efficacité**

**Efficience**

**Pertinence**

**Objectifs**

**Résultats**

50 kg de riz distribués aujourd'hui  
Coût moyen : 60€/ famille

**Moyens**

4 personnes et 2 camionnettes

Alimenter 300 familles avec un budget de 20 000€

*Schématisation de la performance (Marcon et al., 2003)*

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

10

**ECOLE DES MINES D'ALBI**  
C A R M A U X

I-Introduction  
↓  
**II-Performance en situation de crise**  
↓  
III-Proposition  
↓  
IV-Application  
↓  
V-Conclusion

## La performance dans le contexte particulier des crises

➤ Dans la littérature sur la performance en situation de crise :

- Pas de définition précise
- Pas de composantes clairement identifiées
- Pas de système d'indicateurs complet
- Peu d'aide à la décision fondée sur l'évaluation de performance, à part Davidson (2006)

**Aucun outil ou système d'aide à la décision à partir d'une évaluation de performance n'est proposé dans la littérature,**

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

11



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## La performance dans le contexte particulier des crises

➤ Sur le terrain

Elément concerné	Système impacté	Processus de réponse à la crise
Fonction des outils	Plateforme de communication sur la crise	Plateforme de communication sur les opérations
Communication	Relief web ; One response ; Sahana ; Emergesat...	Relief web ; One response ; Sahana ; Emergesat...
Recueil de données	Outils de recueil de données sur la crise Parefeu ; SIG ; Responsphere ; Rescue ; CartONG ; Emergesat...	Outils d'observation des opérations Geophoenix ; CartONG ; SigmaH ...
<b>Aide à la décision</b>	Outils de simulations à partir des données de la crise Parefeu	Outils d'aide à la décision fondés sur l'observation et l'évaluation des opérations SigmaH

**Aucun outil ou système d'aide à la décision à partir d'une évaluation de performance n'est proposé sur le terrain.**

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

12



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## RAPPEL DU PLAN

- I - Introduction : problématique et notions associées
- II - La performance en situation de crise
- III - Proposition pour une aide à la décision
- IV - Application à un cas d'étude
- V - Conclusion et perspectives

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

13



**ECOLE DES MINES D'ALBI**  
C A R M A U X

## Contexte de notre proposition

---

I-Introduction

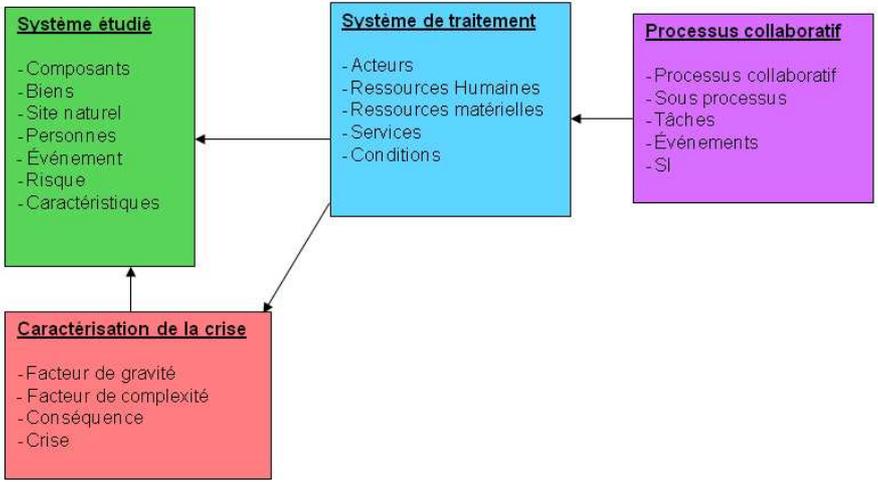
II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion

➤ Positionnement de la partie « évaluation de performance » dans le modèle de pilotage d'une crise



```

graph TD
    CC[Caractérisation de la crise] --> SE[Système étudié]
    CC --> ST[Système de traitement]
    ST --> SE
    ST --> PC[Processus collaboratif]
    
```

*Meta modèle créé lors du projet ISyCri ANR-06-CSOSG*

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 14



**ECOLE DES MINES D'ALBI**  
C A R M A U X

## Contexte de notre proposition

---

I-Introduction

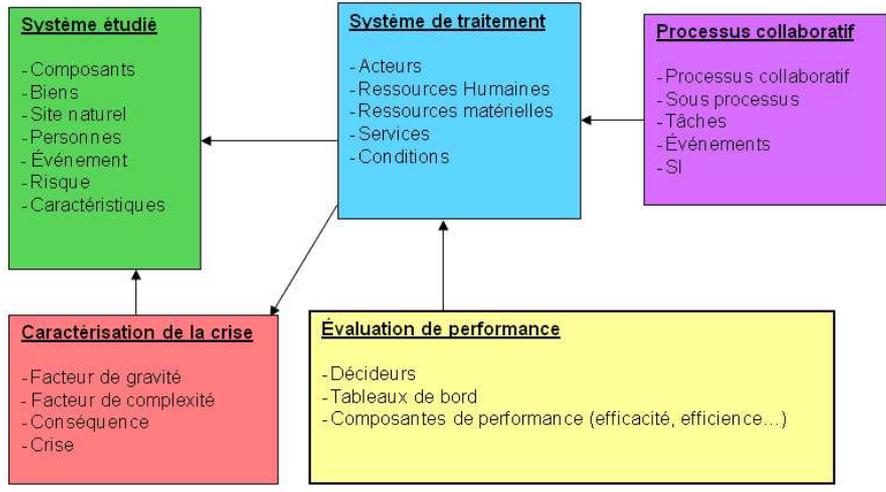
II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion

➤ Positionnement de la partie « évaluation de performance » dans le modèle de pilotage d'une crise

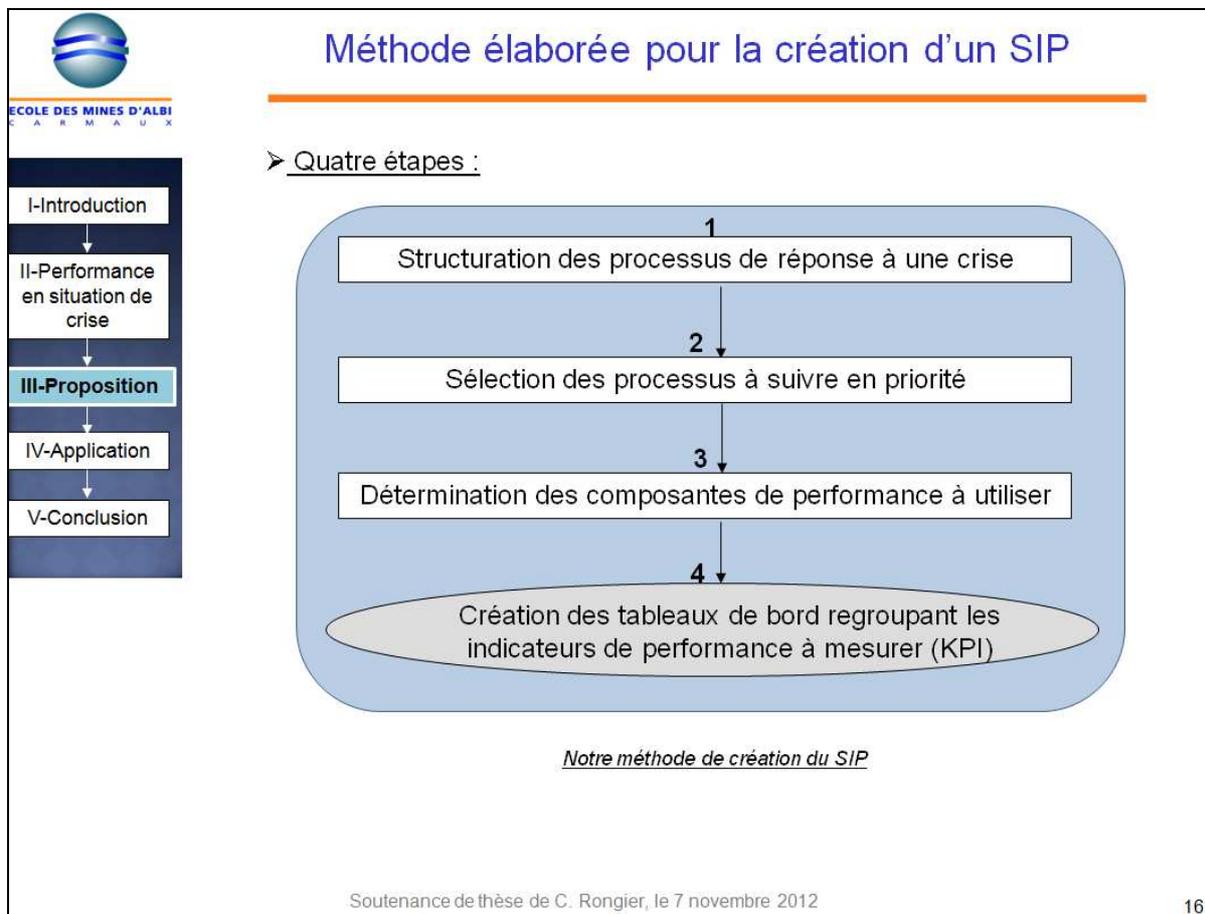
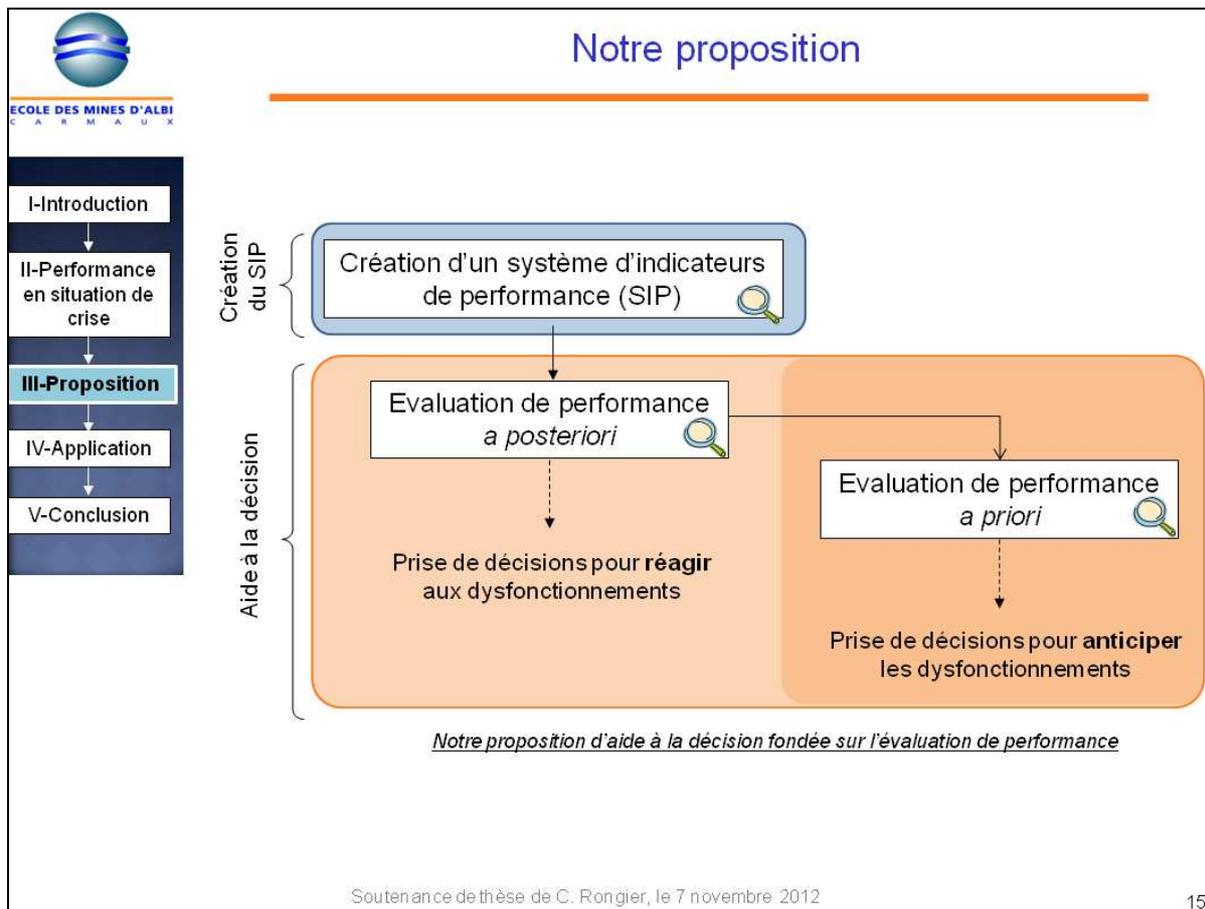


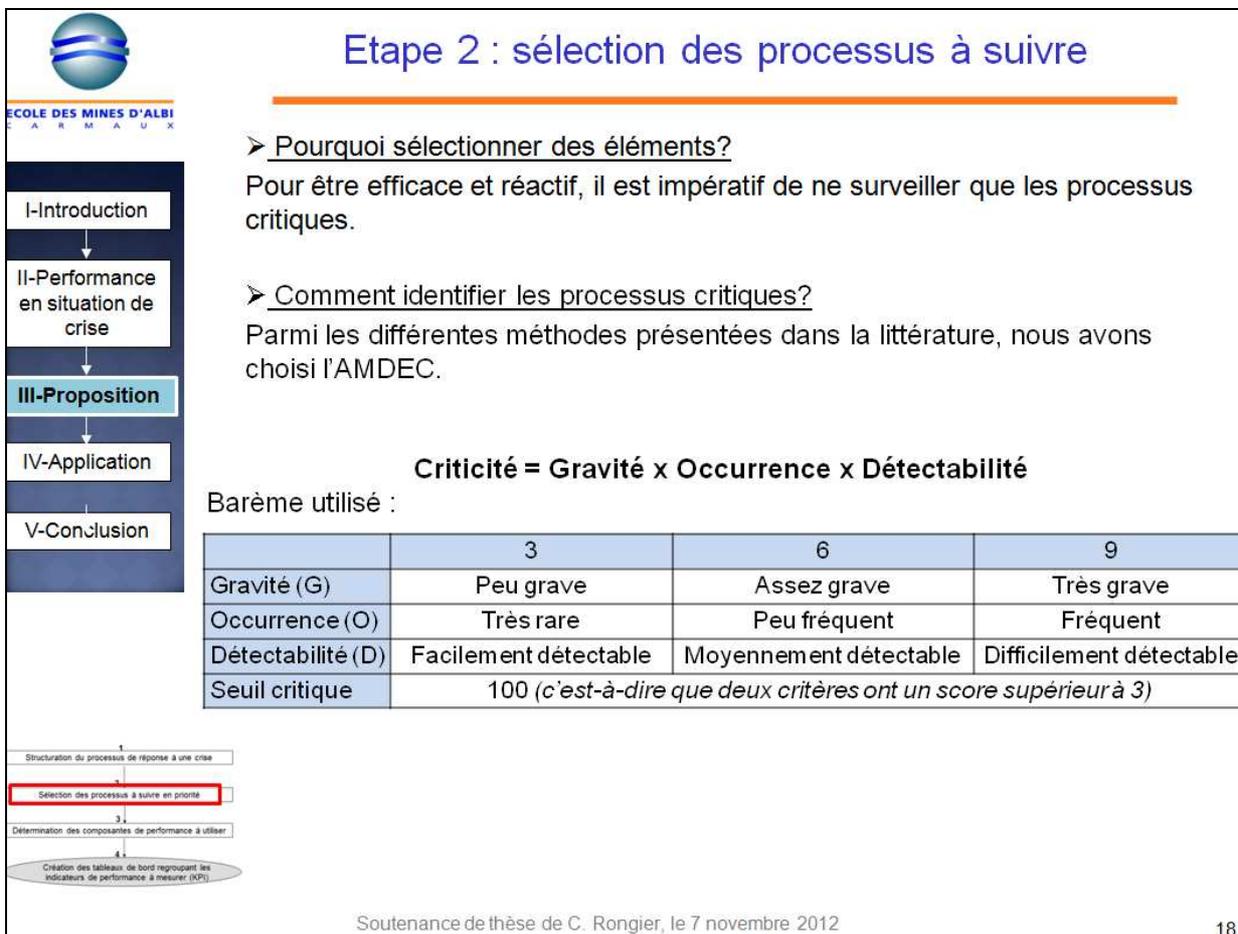
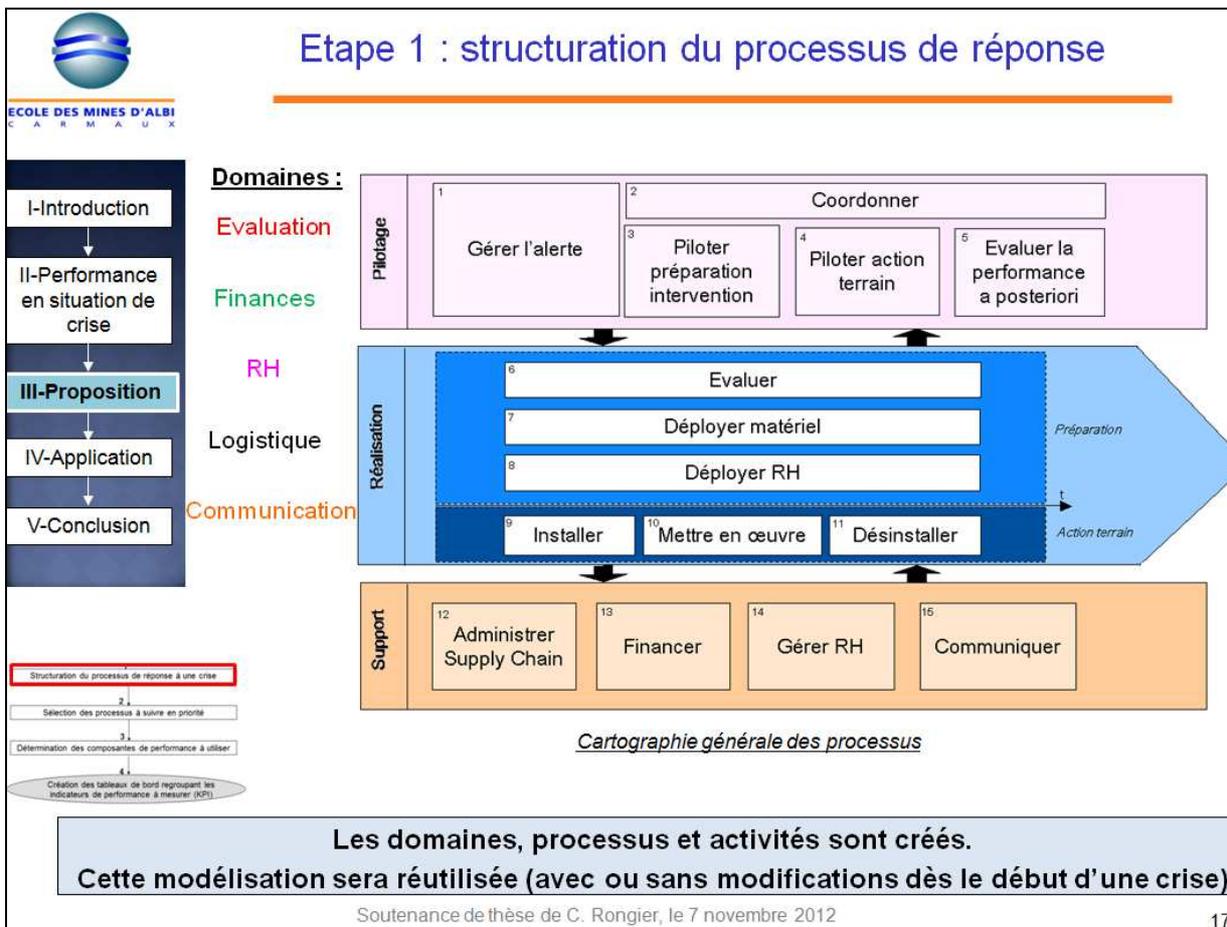
```

graph TD
    CC[Caractérisation de la crise] --> SE[Système étudié]
    CC --> ST[Système de traitement]
    ST --> SE
    ST --> PC[Processus collaboratif]
    EP[Évaluation de performance] --> ST
    
```

*Meta modèle modifié*

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 14







ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

I-Introduction  
↓  
II-Performance en situation de crise  
↓  
**III-Proposition**  
↓  
IV-Application  
↓  
V-Conclusion

1 Structuration du processus de réponse à une crise  
2 Sélection des processus à suivre en priorité  
3 Détermination des composantes de performance à utiliser  
4 Création des tableaux de bord regroupant les indicateurs de performance à mesurer (KPI)

## Etape 2 : sélection des processus à suivre

➤ Pourquoi sélectionner des éléments?  
Pour être efficace et réactif, il est impératif de ne surveiller que les processus critiques.

➤ Comment identifier les processus critiques?  
Parmi les différentes méthodes présentées dans la littérature, nous avons choisi l'AMDEC.

Tableau AMDEC :

Processus	Risques			
	Nom	Cause(s)	Conséquence(s)	Criticité G x O x D
Evaluer	Sous évaluation du nombre de sinistrés	Accès impossible à certains endroits	Aide demandée insuffisante	9 x 6 x 3 = 162

**Les processus comportant des risques critiques sont sélectionnés et feront l'objet d'une mesure de performance**

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 18



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

I-Introduction  
↓  
II-Performance en situation de crise  
↓  
**III-Proposition**  
↓  
IV-Application  
↓  
V-Conclusion

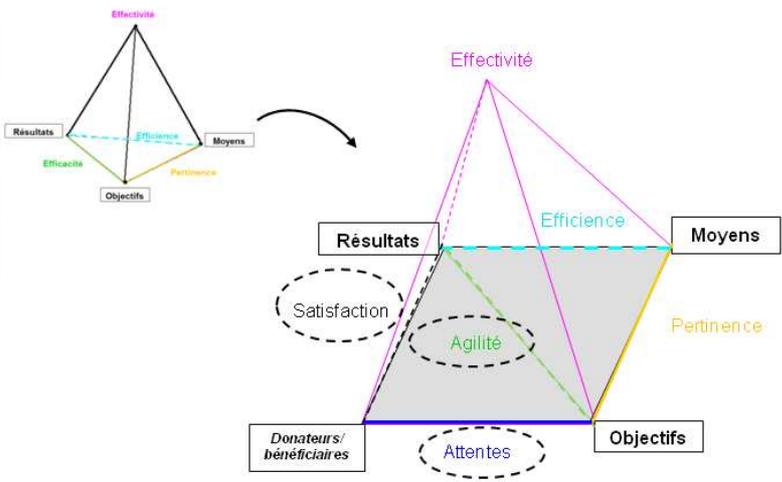
1 Structuration du processus de réponse à une crise  
2 Sélection des processus à suivre en priorité  
3 **Détermination des composantes de performance à utiliser**  
4 Création des tableaux de bord regroupant les indicateurs de performance à mesurer (KPI)

## Etape 3 : détermination des composantes de performance

➤ L'aspect « client » est capital lors d'une crise :

- bénéficiaires
- donateurs

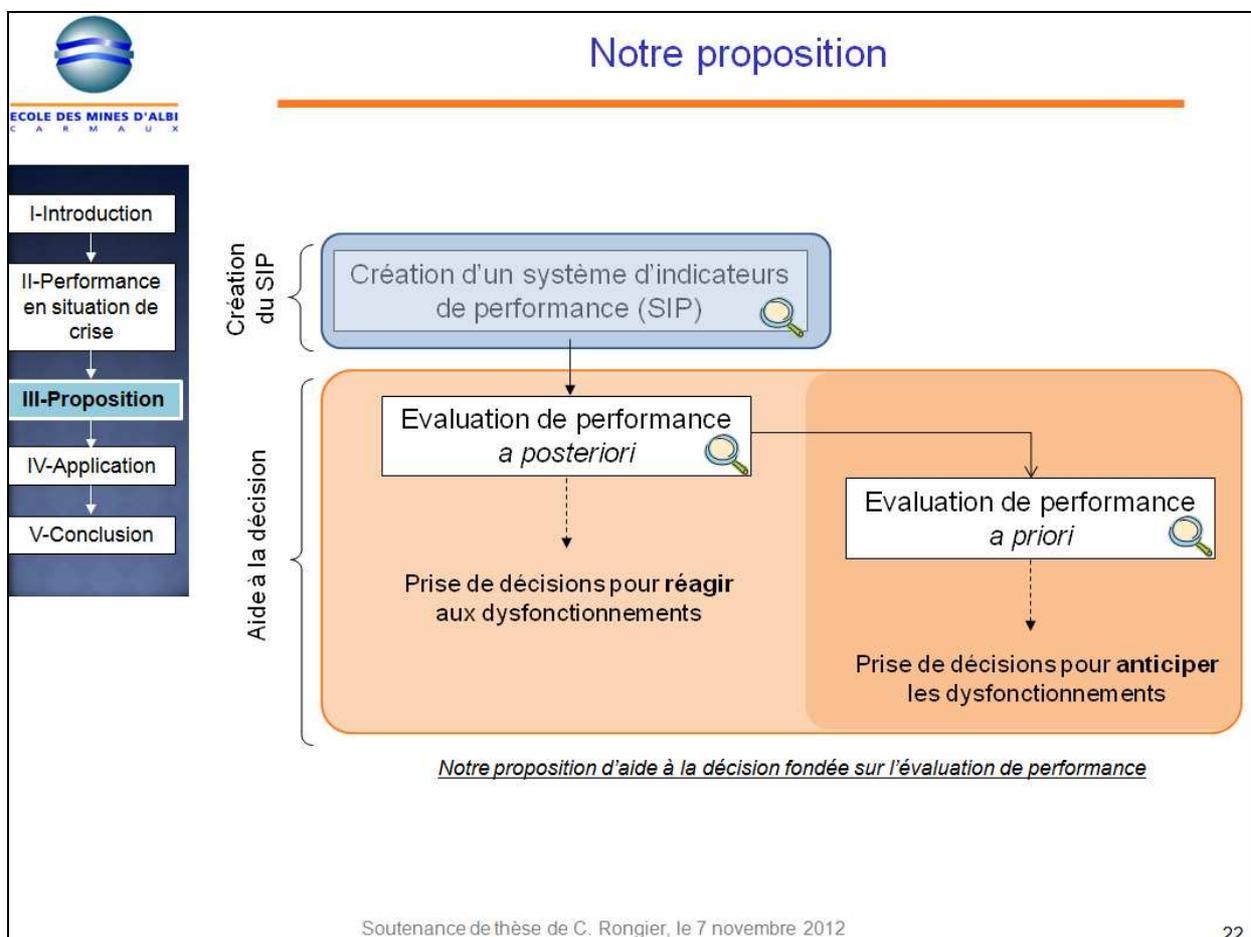
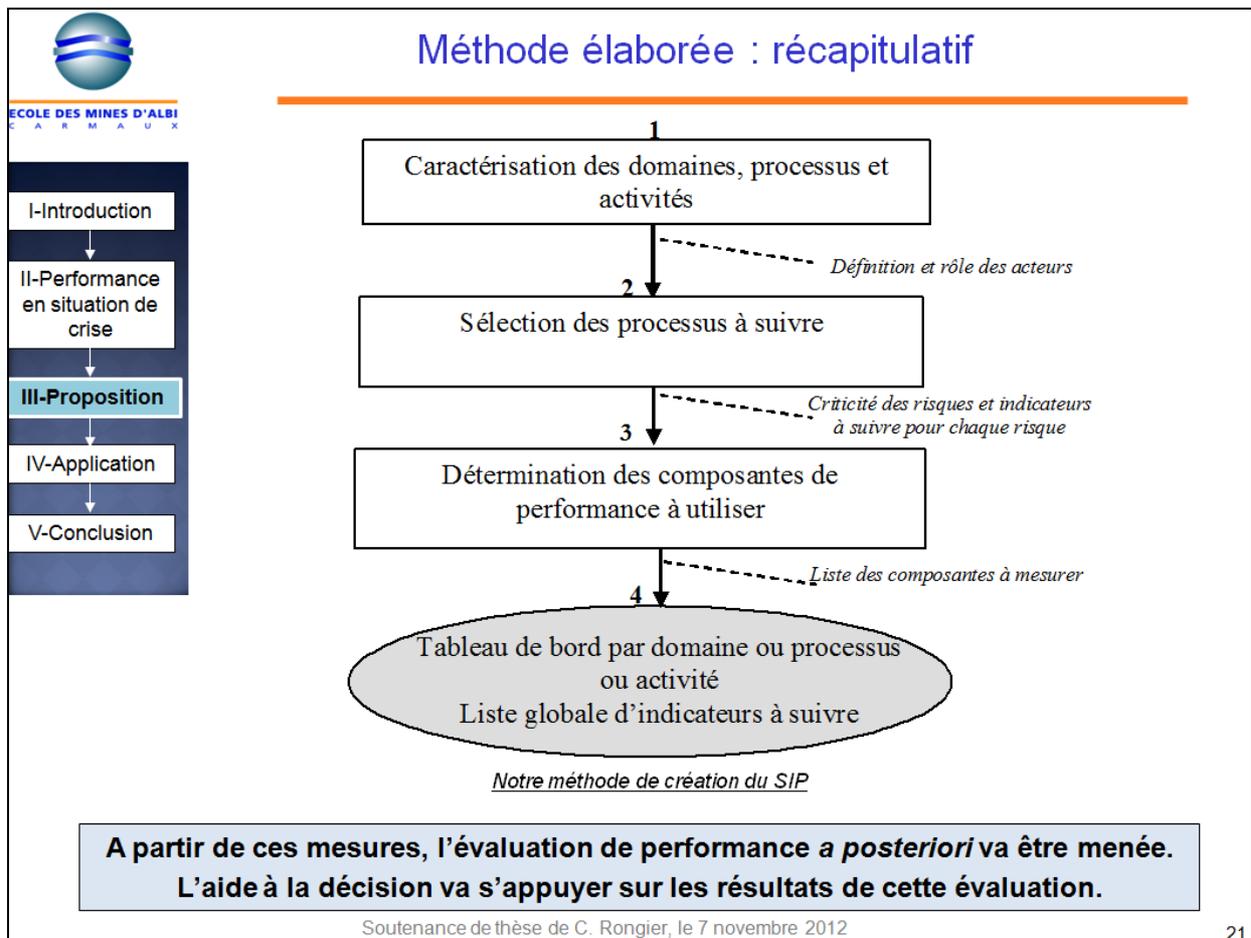
➤ Agilité = efficacité + adaptabilité + réactivité



The diagram illustrates a performance model. At the top is 'Effectivité' (Effectiveness). Below it are 'Résultats' (Results), 'Efficacité' (Efficiency), and 'Moyens' (Means). At the bottom are 'Objectifs' (Objectives) and 'Pertinence' (Pertinence). A central concept is 'Agilité' (Agility), which is defined as the sum of 'Efficacité' and 'Adaptabilité' (Adaptability). 'Agilité' is linked to 'Satisfaction' and 'Attentes' (Expectations). The model also identifies 'Donateurs/bénéficiaires' (Donors/beneficiaries) as key stakeholders.

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 19







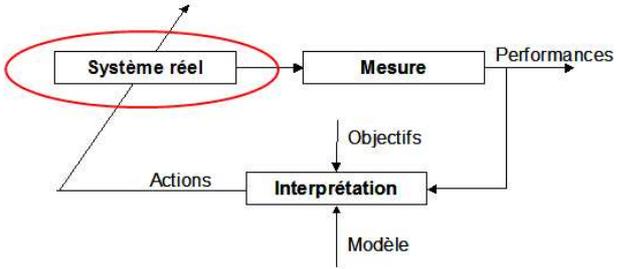
ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Aide à la décision *a posteriori*

---

➤ Evaluation à partir du système réel



*Evaluation de la performance a posteriori (Tahon et Frein, 1999)*

➤ Calcul de la performance à différents niveaux



*Notre évaluation de performance a posteriori*

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 23



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Aide à la décision *a posteriori*

---

A partir des mesures relevées par le SIP sur le système réel (la crise et le processus de gestion de crise) on calcule :

➤ L'état du système  
Etat : **performance** d'un élément (processus ou crise) à un instant **donné**.  
Ce calcul se fait grâce à une **agrégation multicritère** (opérateur : **moyenne pondérée, méthode : MACBETH**).  
Réalisation automatique de ces calculs : avec le logiciel MACBETH.

➤ La tendance  
Tendance : permet de voir si le processus ou la crise est en voie d'amélioration ou en détérioration depuis la dernière mesure.  
Calcul : **différence entre deux états successifs**.

**L'évaluation *a posteriori* permet :**

- d'avoir une vision à la fois globale et détaillée du déroulement de la réponse.
- d'identifier de manière simple et rapide les problèmes afin de réagir au mieux le plus vite possible en se fondant sur des données fiables.

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 24



## Aide à la décision *a posteriori*

ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

A partir des mesures relevées par le SIP sur le système réel (la crise et le processus de gestion de crise) on calcule :

Exemple :

Processus	KPI	Mesure à t-1	Mesure à t	Objectif	Performance à t	Tendance à t
Evaluer	Zone couverte	20	50	100 %		

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 24



## Aide à la décision *a posteriori* : bilan

ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

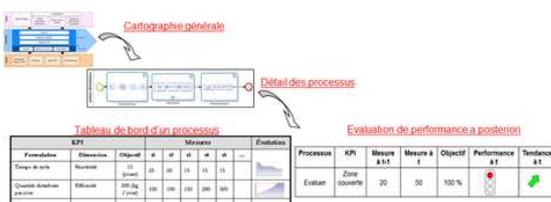
- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

➤ Gestion de crise actuelle
➤ Gestion de crise proposée

Déroulement, suivi et gestion de la réponse :

ACTIVITES	Oct10				Nov10				Dec10			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Approvisionnement en riz												
Identification et sélection des bénéficiaires												
Transport du riz												
Distribution du riz												

Réalisation des activités (en gris - prévu, en encadré - réel)



Reporting :

→ Rapport intermédiaire de la situation fait en milieu de crise

→ Rapport final rédigé après la fin de la crise

→ Bilan complet et détaillé disponible à tout moment

→ Rapport final rédigé rapidement après la fin de la crise

Communication :

→ Informations générales sur le déroulement données par téléphone / mail aux décideurs

→ Vision détaillée et générale

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 25



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Notre proposition

---

Création du SIP

Création d'un système d'indicateurs de performance (SIP)

Aide à la décision

Evaluation de performance *a posteriori*

Evaluation de performance *a priori*

Prise de décisions pour **réagir** aux dysfonctionnements

Prise de décisions pour **anticiper** les dysfonctionnements

Notre proposition d'aide à la décision fondée sur l'évaluation de performance

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

26



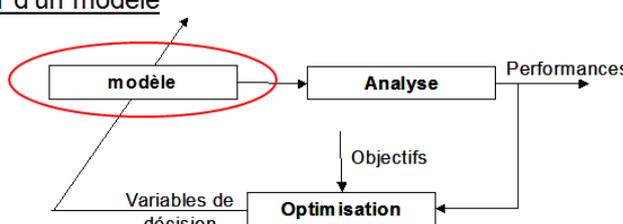
ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Aide à la décision *a priori*

---

➤ À partir d'un modèle



*Evaluation de la performance a priori (Tahon et Frein, 1999)*

**Ce modèle est construit à partir des données recueillies pendant la crise.**

➤ Calcul de la performance *a priori*

Calcul selon une méthode de prévision

Mesures des KPI à l'instant t

Prévision des KPI pour t+1 ; t+2 ; t+3...

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

27



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

I-Introduction

II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion

## Aide à la décision *a priori*

---

➤ Méthode de prévision choisie

L'objectif de réaliser une évaluation *a priori* est de pouvoir anticiper les problèmes afin de mieux orienter les décisions.

Pour mener cette évaluation *a priori* nous avons choisi d'utiliser l'historique des données du système pour **calculer des prévisions** à l'aide de lois statistiques

La méthode de prévision choisie est le **lissage exponentiel double**.

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

28



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## RAPPEL DU PLAN

---

- I - Introduction : problématique et notions associées
- II - La performance en situation de crise
- III - Proposition pour une aide à la décision
- IV - Application à un cas d'étude
- V - Conclusion et perspectives

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

29



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## Description du cas d'étude

➤ Collaboration avec un organisme de réponse aux crises :

La Croix Rouge Française (CRF)

- présente sur le terrain lors de la plupart des catastrophes (possède une expertise très forte concernant la gestion de crise)
- souhaite mettre en place un système de mesure de la performance

➤ Construction du cas d'étude : inondations au Vietnam



- Aide apportée par la CRF : nourriture (19000 familles), kit de survie (6000 familles) et tentes (9000 familles)
- Bilan total du cyclone : 300 morts, 2 millions de personnes affectées, 900 000 € (coût pour le Vietnam)






I-Introduction

II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

30



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

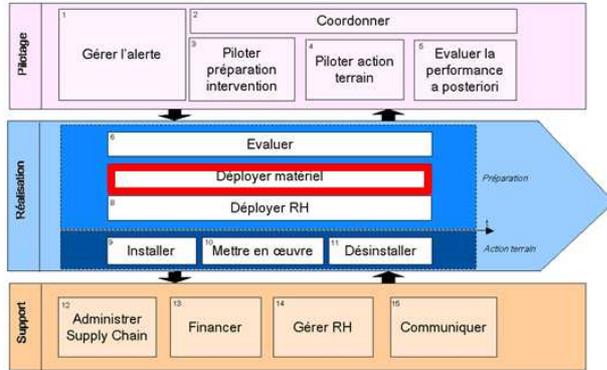
## Etape 1 (Création du SIP appliqué au cas d'étude)

➤ Cartographie des processus

La cartographie générique créée est applicable pour cette crise

➤ Modélisation des processus:

Chaque processus est modélisé, selon le format BPMN, afin de faire apparaître ses activités et les acteurs concernés.



I-Introduction

II-Performance en situation de crise

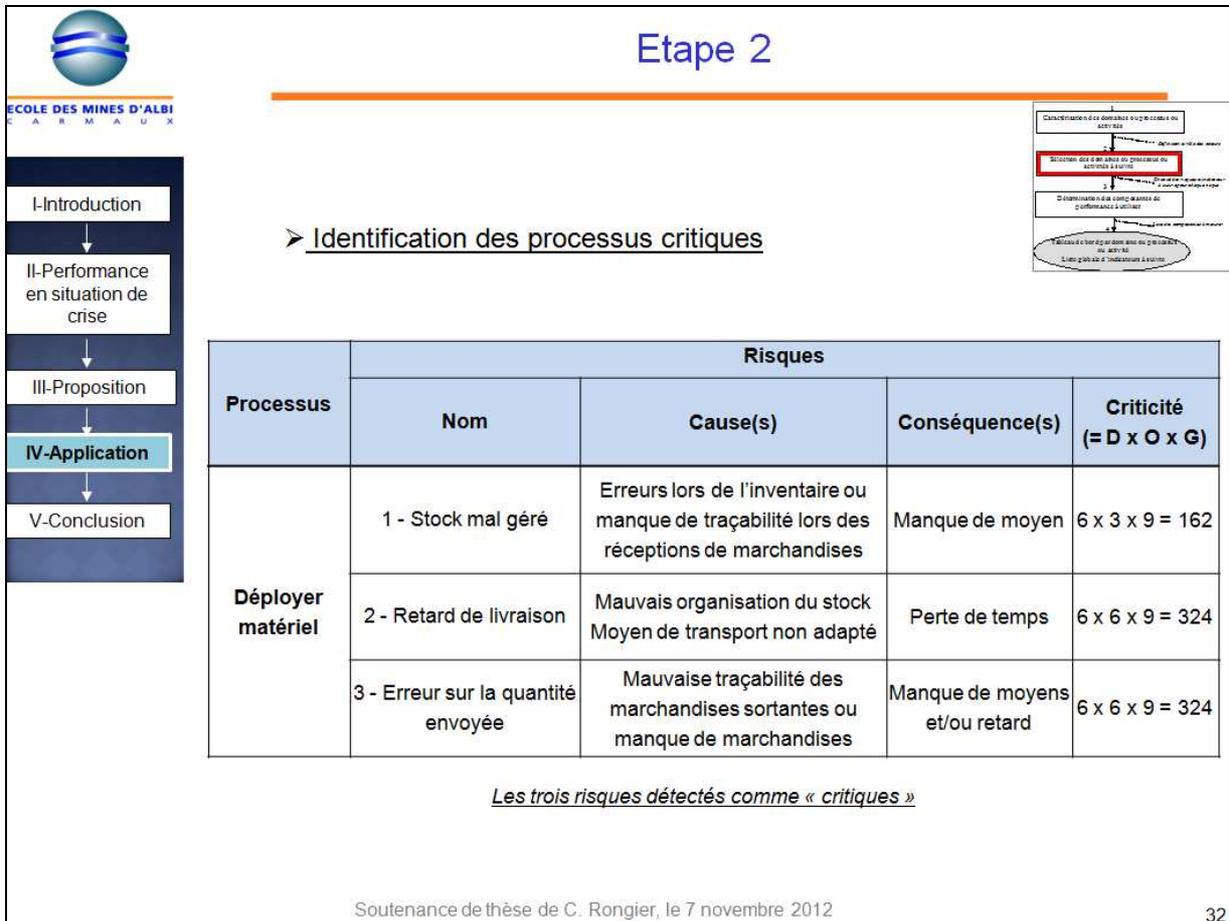
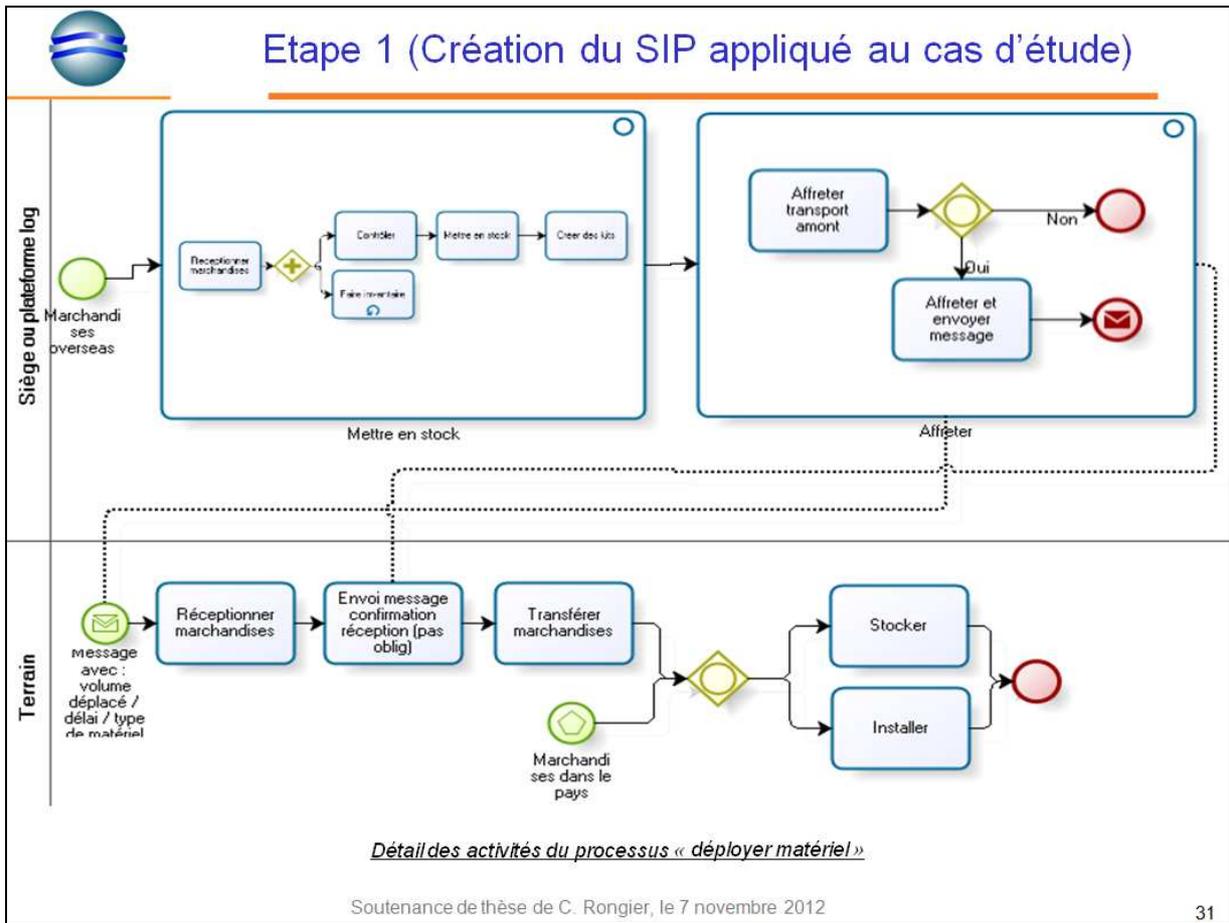
III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

31



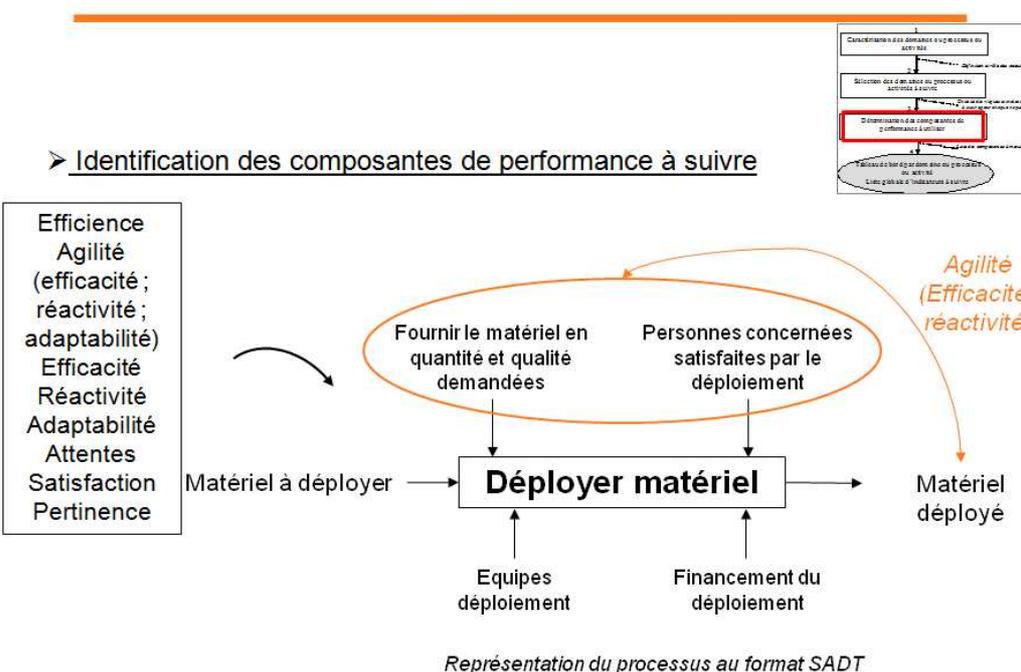


ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Etape 3

➤ Identification des composantes de performance à suivre



*Représentation du processus au format SADT*

Les experts ont choisi de retenir « **efficacité** » et « **réactivité** » comme composantes, en fonction des risques identifiés et de leur expérience.

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 33



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Etape 4

➤ Création de la liste d'indicateurs

Processus	Nom KPI	Formulation KPI	Unité	Composantes de performance
Déployer matériel	Quantité en stock	Quantité théorique en stock/ quantité réelle en stock	Pourcent	Efficacité
	Temps d'affrètement	Nombre de jours nécessaires à l'affrètement	Jours	Réactivité
	Respect des quantités commandées	Quantité demandée/ quantité envoyée	Pourcent	Efficacité

*Indicateurs de performance*

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 34

Processus	Dimension	KPI	Unité	Type	Obj	mesures			
						t1	t2	t3	t4
7 Déployer matériel	Efficacité	Quantité théorique en stock/ quantité réelle en stock	pourcent	Qtt	1	0,5	0,8	1	1
	Réactivité	Temps d'affrètement	jours	Qtt	1	10	5	2	1
	Efficacité	Quantité demandée/ quantité envoyée	pourcent	Qtt	1	3	2	2	2
<b>Résultat évaluation a posteriori pour le processus</b>									
<b>Analyse</b>						<i>Pb</i> distribution trop lente <u>Solution</u> vérifier cohérence moyens de transport	<i>Même pb</i> <u>Solution</u> nouveau trajet de distribution	<i>Pb</i> Manques dus au retard pris	La situation s'est améliorée

## Création d'un outil informatisé

ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

➤ Création d'APARU (Aide au Pilotage des Activités de Réponse à l'Urgence)

Pourquoi un tel système ? Rendre la méthode opérationnelle

Pour qui ? Trois types d'utilisateurs : « administrateur » ; « team leader » et « décideur »

Quand l'utiliser ? Dès la survenue de la crise et jusqu'au désengagement total

Que permet-il de faire ? 
 - Collecter, trier et analyser des mesures  
 - Améliorer la collaboration et la communication  
 - Faciliter le retour d'expérience

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 36



ECOLE DES MINES D'ALBI  
ARMAUX

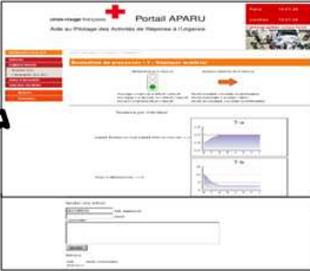
- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Fonctionnement et utilisation de l'outil informatisé

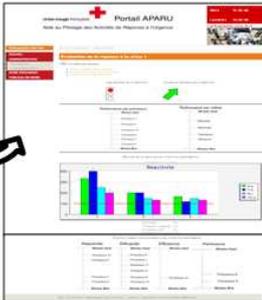
---



*Page de saisie des mesures*



*Page de l'évaluation a posteriori du processus*



*Page de l'évaluation a posteriori de la gestion de crise*

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012



ECOLE DES MINES D'ALBI  
ARMAUX

- I-Introduction
- II-Performance en situation de crise
- III-Proposition
- IV-Application
- V-Conclusion

## Fonctionnement et utilisation de l'outil informatisé

---



croix-rouge française

# Portail APARU

Aide au Pilotage des Activités de Réponse à l'Urgence

Paris 15:13:29

Londres 14:13:29

**Cartographie crise test**



**Cartographie crise test**

ACCUEIL

ADMINISTRATIVE

Nouvelle crise

Cartographie crise test

ZONE D'ECHANGE

TABLEAU DE BORD

Mesures

Evaluation

Accueil > Cartographie 1 > Processus 1-8 > Mesure 1-8

### Mesures du processus : 8 - Déployer RH

Numéro	Classe	Formulation	Unité	Objectif	Nouvelle mesure		
					2010-10-17 (sem. 3)	2010-10-19 (sem. 2)	2010-10-09 (sem. 1)
8-a	Efficacité	Nombre de personnes demandées / nombre de personnes présentes	pourcent	1	<input type="text" value="1.5"/>	2	3
8-b	Pertinence	Pertinence des qualifications des RH (échelle)	coef	3	<input type="text" value="2"/>	2	1
8-c	Reactivité	Temps entre identification des besoins et arrivée des personnes	jours	2	<input type="text" value="3"/>	3	5

Date :  (aaaa-mm-ll)

Commentaire :

Date Commentaire

- 221 -



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## Fonctionnement et utilisation de l'outil informatisé

I-Introduction

II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion



**Portail APARU**  
Aide au Pilotage des Activités de Réponse à l'Urgence

Paris: 14:01:34  
Londres: 13:01:34  
Cartographie crise test

ACCUEIL

ADMINISTRATION

ZONAGE D'ÉCHANGE

TABLEAU DE BORD

NEWS

Événement

### Évaluation du processus : 7 - Déployer matériel

État général de la réponse :



Tendance générale de la réponse :

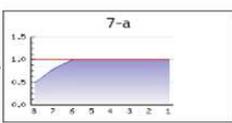


Feu vert = écart < 20% de l'objectif  
Feu orange = écart entre 20 et 30% de l'objectif  
Feu rouge = écart > 30% de l'objectif

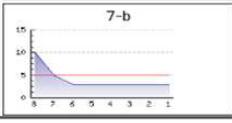
Réche montante = et stabilisé en qualification  
Réche horizontale = et stabilisé à l'essai  
Réche descendante = et stabilisé en de qualification

Tendance par indicateur

Quantité de boue en 3 bords / quantité de sable en 3 bords (t = 1)



Temps d'affaiblissement (t = 0)



Ajouter une action

Date: 2011/05/12 (Date obligatoire)

Libellé:

Commentaire:

Ajouter

Actions:

Date: 2010-12-14

37



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

## Fonctionnement et utilisation de l'outil informatisé

I-Introduction

II-Performance en situation de crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion



**Portail APARU**  
Aide au Pilotage des Activités de Réponse à l'Urgence

Paris: 15:33:43  
Londres: 14:33:43  
Cartographie crise test

ACCUEIL

ADMINISTRATION

ZONAGE D'ÉCHANGE

TABLEAU DE BORD

### Évaluation de la réponse à la crise 1

(100% des données saisies)

- État général de la réponse
- Tendance générale de la réponse
- Résultats par processus de performance
- Résultats par critère de performance
- Performances des processus

État général de la réponse :



Tendance générale de la réponse :



Performance par processus

Niveau haut



Niveau Bas

Performance par critère

Niveau haut

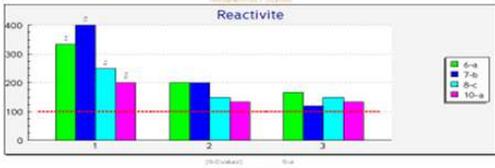


Niveau Bas

Résultat de la réponse par critère de performance :

Indicateur de réactivité

### Réactivité



Positionnement des processus par critère de performance :

Réactivité

Niveau haut



Niveau Bas

Efficacité

Niveau haut



Niveau Bas

Efficience

Niveau haut



Niveau Bas

Pertinence

Niveau haut



Niveau Bas

37

- 222 -



## Evaluation *a priori*

---

I-Introduction

↓

II-Performance en situation de crise

↓

III-Proposition

↓

IV-Application

↓

V-Conclusion

Processus	KPI	Unité	Obj	Mesures				Prévision
				t1	t2	t3	t4	t5
Déployer matériel	Quantité théorique en stock/ quantité réelle en stock	pourcent	1	0,5	0,8	1	1	1,3
	Temps d'affrètement	jours	1	10	5	3	4	2
	Quantité demandée/ quantité envoyée	pourcent	1	2	2	1	1	1
Mettre en œuvre	Coût de la réponse / famille	euros	40	20	50	50	50	61
	Nombre de familles aidées par jour	famille	100	50	80	80	100	130
	Cohérence quantité planifiée et quantité distribuée (échelle)	niveau	1	3	3	2	2	1
	Cohérence aide apportée et aide nécessitée (échelle)	niveau	1	3	2	2	1	1
Désinstaller	Anticipation du désengagement (échelle)	niveau	1	3	3	3	2	1

*Extrait des résultats a priori*

**Les décideurs peuvent repérer les indicateurs qui annoncent un problème, Ils vont mettre en place des actions à ce niveau là en priorité.**

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 38



## Conclusions

---

I-Introduction

↓

II-Performance en situation de crise

↓

III-Proposition

↓

IV-Application

↓

V-Conclusion

- Méthode de **création d'un SIP adapté à la situation de crise**
- Evaluation de performance menée pour aider les acteurs dans leur prise de décision.  
**A posteriori**, à l'aide d'une agrégation multicritère, et **a priori**, à l'aide d'une méthode de prévision.
- Afin de rendre utilisables nos propositions sur le terrain, un outil informatique (APARU) a été créé.  
Il présente la modélisation du système de réponse, le SIP et les résultats et il permet la capitalisation des informations. **Un premier prototype d'APARU a été présenté à la CRF qui l'a validé.**

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012 39



ECOLE DES MINES D'ALBI  
C A R M A U X

I-Introduction

II-Performance  
en situation de  
crise

III-Proposition

IV-Application

V-Conclusion

## Perspectives

### ➤ Perspectives académiques

- Travailler sur la gestion de la continuité des activités habituelles du système
- Evaluation des risques sur la crise elle-même : scénarii d'évolution de la crise (sur-crise,...) à partir d'un référentiel de données sur les différents types de crise
- Extension possible de l'application au domaine industriel
- Développement de simulations (création de scénarii « types » afin de voir quelle décision aura le meilleur impact sur la situation de crise)

### ➤ Perspectives humanitaires

- Tester la méthode et l'outil développés lors d'une crise réelle
- Améliorer le logiciel APARU pour qu'il intègre les calculs *a priori*, réalisés pour l'instant grâce à un tableur
- Intégration de notre proposition au projet SigmaH
- Extension possible de l'application aux projets de développement (CRF)

Soutenance de thèse de C. Rongier, le 7 novembre 2012

40

## A

- [AFGI, 1992] Association Française de Gestion Industrielle, *Evaluer pour évoluer, les indicateurs de performance au service du pilotage industriel*, ouvrage collectif AFGI, 1992, dans [Berrah, 2002].
- [Ahmad, 2004] Ahmad, A., *Disaster Management Through The New Millennium*. Anmol Publications PVT. LTD, 2004.
- [Alexander, 2002] Alexander, 2002 dans Coppola, D. P., 2007, *Introduction to international disaster management*. Butterworth-Heinemann.
- [André, 2009] André S. « Evaluation de la performance non financière des entreprises : apport des méthodes multicritère d'aide à la décision », Thèse de doctorat, Université Paris Dauphine, 2009.
- [Altay et Green, 2006] Altay N. et W. Green, *OR/MS research in disaster operations management*. *European Journal of Operational Research*, 175, pp. 475-493, 2006.
- [Atkinson, 1999] Atkinson, R., *Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria*, *International Journal of Project Management*, 1999.
- [Azzone et Noci, 1998] Azzone G. et Noci G., *Identifying effective PMSs for the deployment of « green » manufacturing strategies*, *International Journal of Operations and production management*, 1998, dans [Berrah, 2002].

## B

- [Balcik, 2008] Balcik, B., « *Relief chain planning and management: modeling and analyzing humanitarian logistic problems* », thèse de doctorat, Université de Washington, 2008.
- [Baleste, 2001] Baleste, J., *Méthodes de Prévision*, Techniques Ingénieur, l'entreprise industrielle, 2001.
- [Bataille et Castellani, 2001] Bataille, V., et Castellani, X., *Méta modélisation et ingénierie des systèmes d'information*. Dans : *Ingénierie des Systèmes d'Information*, sous la direction de Cauvet, C. et Rosenthal-Sabroux, C., 2001.
- [Bastable, 2002] Bastable, Andy. *Emergency response manual*, Oxfam GB humanitarian department, 2002.
- [Belton et Lin, 2000] Belton, 1990 et Lin, 2000 dans Dautun, 2007.
- [Ben Mena, 2000] Ben Mena, S., « *Introduction aux méthodes multicritères d'aide à la décision* », *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 2000.
- [Berrah, 2002] Berrah L. « *L'indicateur de performance, concepts et applications* », Cepaduès éditions, 2002.
- [Berrah et al., 2000] Berrah L., Mauris G., Haurat A., Foulloy L., « *Global vision and performance indicators for an industrial improvement approach* », 2000.
- [Bititci, 2001] Bititci U.S., Suwignjo P., Carrie A.S., « *Strategy management through quantitative modeling of performance measurement systems* », *International Journal of production economics*, 2001.
- [Bititci et al., 2001] Bititci U.S., Suwignjo P., Carrie A.S., « *Strategy management through quantitative modeling of performance measurement systems* », *International Journal of production economics*, 2001.
- [Bitton, 1990] Bitton M, « *ECOGRAI : méthode de conception et d'implantation de système de mesure de performance pour organisations industrielles* », Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 1990.
- [Blecken et al., 2009] Blecken A., Hellingrath B. and Dangelmaier W., Schulz S.F., « *A humanitarian supply chain process reference Model* », *Int. J. Services Technology and Management*, Vol. 12, N°. 4, 2009.
- [Bourdonnais et Usunier, Bourdonnais R., et Usunier J.C., « *Pratique de la prévision des ventes*.

- 1997] Economica. », 1997.
- [Bouyssou *et al.*, 2006] Bouyssou D., Dubois D., Pirlot M., Prade H., « *Concepts et méthodes pour l'aide à la décision 3* », 2006.
- [BPMN, 2011] OMG BPMN. Omg bpmn-v2.0. <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>, janvier 2011.
- [Burlat *et al.*, 2003] Burlat, E. Marcon, O. Sénéchal, R. Dupas, L. Berrah, Démarches d'évaluation et de pilotage de la performance, Chapitre d'ouvrage *Evaluation des performances des systèmes de production*», sous la direction de C. Tahon, Editions Hermès, 2003.

## C

- [Cai *et al.*, 2009] Cai J., Liu X., Kiao Z., Liu J., « *Improving supply chain performance management: a systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment* », Decision support systems, 2009.
- [Caillé, 2003] Caillé R., « *Analyse multicritère : étude et comparaison des méthodes existantes en vue d'une application en analyse de cycle de vie* », CIRANO, 2003.
- [Cambon, 2007] Cambon, J., « *Vers une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des Systèmes de Management de la Santé et de la Sécurité au Travail.* », Thèse de doctorat, École nationale supérieure des mines de Paris, 2007.
- [Cariou, 2009] Cariou, C., cours de gestion des ressources humaines, consulté en septembre 2009. Université de limoges, site Internet: <http://www.ac-limoges.fr/eco-gest/spip.php?article436>
- [CE, 1999] Rapport de la commission européenne, Direction générale XXIV, 27/07/1999.
- [Cérutti et Gattino, 1992] Cérutti O. Gattino B., « *Indicateurs et tableaux de bord* ». AFNOR gestion, 1992.
- [Charles, 2010] Charles A, « *Improving the design and management of agile supply chains: feedback and application for humanitarian aid* », thèse de doctorat, Ecole des Mines d'Albi Carmaux, Université de Toulouse, 2010.
- [Chen *et al.*, 2010] Chen R., Thiyagarajan T., Rao R.H., Lee J. K., « *Design of a foss system for flood disaster management* », International ISCRAM Conference – Seattle, USA, May 2010
- [Christopher, 1999] Christopher, M., *Global Supply-Chain: The Role of Agility*,. Logistics Focus Jun, p. 28-30, 1999.
- [Cicero, 2010] Cicero, <http://qualite.6ero.fr/post/Comment-d%C3%A9finir-des-indicateurs-pertinents-pour-mesurer-l-efficacit%C3%A9-des-syst%C3%A8mes-de-management>, septembre 2010. Accédé en décembre 2010.
- [Clivillé, 2004] Clivillé V., « *Approche systémique et méthode multicritère pour la définition d'un système d'indicateurs de performance* », thèse de doctorat, 2004.
- [Cohendet et Llerena, 1990] Cohendet P. ; Llerena P., « *Flexibilité et évaluation des systèmes de production* », 1990 dans [Berrah, 2002].
- [CRF, 2009] Croix-Rouge Française, « *Single form for humanitarian aid actions* », rapport intermédiaire sur le cyclone « Ketsana », décembre 2009.

## D

- [Damodoran, 2006] Damodaran, A., 2006. *Finance d'entreprise*. De Boeck Université.
- [Dautun, 2007] Dautun, C. « *Contribution à l'étude des crises de grande ampleur : connaissance et aide à la décision pour la sécurité civile.* » Alès, 2007.
- [Davidson, 2006] Davidson A.L. « *Key performance indicators in humanitarian logistics.* », Massachusetts Institute of Technology, 2006.
- [De Amorim *et al.*, 2005] De Amorim A., Cavelier B., Ruleta M. et Yard Y., « *Guide de*

- l'évaluation* », 2005.
- [Denguir-rekik, 2007] Denguir-rekik A., *Un Cadre possibiliste pour l'aide la décision multicritère et multi-acteurs*, Thèse de doctorat, Université de Savoie, 2007.
- [Denis, 1993] Denis H, *Gérer les catastrophes, l'incertitude à apprivoiser*, Les Presses Universitaires de Montréal, 1993.
- [Devillers *et al.*, 2004] Devillers R., Bédard Y., Gervais M., « *Indicateurs de qualité pour réduire les risques de mauvaise utilisation des données géospatiales* », Revue Internationale de Géomatique, vol. 14, n. 1, p. 35-57, 2004.
- [Devlin, 2006] Devlin Edward S., *Crisis management planning and execution*. Auerbach publications, 2006.
- [Dhaevers *et al.*, 2006] Dhaevers V., Duvivier D., Meskens N. et Riane F., « *Aide multicritère au pilotage des systèmes productifs* », ROADEF'06, Lille, 2006.
- 
- [DROI, 2009] DROI, « *Repère réponse à l'urgence, réhabilitation, réinstallation* », Document interne Croix-Rouge, novembre 2009.
- [Ducq, 2003] Ducq Y., Gentil M.H., Merle C., Doumeingts G., « *Conception et implantation de systèmes d'indicateurs de performance* », Chapitre d'ouvrage : "Evaluation des performances des systèmes de production", sous la direction de C. Tahon, Edition Hermès, 2003.
- [Ducq *et al.*, 2003] Ducq Y., Gentil M.H., Merle C., Doumeingts G., « *Conception et implantation de systèmes d'indicateurs de performance* », Chapitre d'ouvrage : "Evaluation des performances des systèmes de production", sous la direction de C. Tahon, Edition Hermès, 2003.
- [Ducq, 2007] Ducq, Y., « *Evaluation de la performance d'entreprise par les modèles* », habilitation à diriger des recherches, université de Bordeaux 1, 2007.
- [Durieux *et al.*, 2007] Durieux-Paris S., Genin, P. and Thierry, C., document de synthèse du projet. GdR Macs, Prise de décision dans la chaîne logistique en monde incertain, 2007.
- [Dufour, 2002] Dufour JM., « *Lissage exponentiel* », université de Montréal, 2002.
- E**
- 
- [Estampe *et al.*, 2010] Estampe D., Lamouri S., Paris JL., Brahim-Djelloul S., « *A framework for analysing supply chain performance evaluation models* », International journal of productions economics, 2010.
- F**
- 
- [Farges, 2004] Farges, J-P., « *Entreprises et crises : identifier, s'organiser, maîtriser* », Editions Ria et Dunod, 2004.
- [Faraotti *et al.*, 2009] Faraotti A., Poggi A., Salvatore B., Vetere G., « *Information Management for Crisis Response in WORKPAD* », 6th International ISCRAM Conference – Gothenburg, 2009.
- [Faulkner, 2001] Faulkner, B, 2001, *Toward a framework for tourism management disaster*, dans [Dautun, 2007].
- [Fernandez, 2009] Fernandez, A., www.piloter.org, « *Le portail francophone du pilotage de la performance* », accédé le 3 mars 2009.
- [FICR, 2009] Fédération Internationale de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, CRED, Université de Louvain, Belgique, *World Disasters Report*, 2009.
- [Fink, 1986] Fink SJ., 1986, « *Crisis management planning for the inevitable* », AMACOM, dans [Jacques et Gatot, 1997].
- [Figueira *et al.*, 2006] Figueira J., Greco S., et Ehrgott M., "Multiple criteria decision analysis",

- Springer, 2006.
- [Forgues, 1993] Forgues, B., 1993, « *Processus de décision en situation de crise* », thèse de doctorat en sciences de gestion, Paris-Dauphine dans [Dautun, 2007]
- [Frein, 1998] Frein Y., « *Evaluation de performance pour la gestion des flux* », Université d'été du pôle productique Rhône-Alpes, 1998.
- G**
- 
- [Gilbert, 2000] Gilbert, C., « *Le pouvoir en situation extrême, catastrophe et politiques* », l'Harmattan, 2000.
- [GLC, 2010] GLC : Groupe Logistique Conseil, <http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Logistique/Tableau-de-bord.htm>, accédé le 02/12/2010.
- [Gourc, 2006] Gourc D., « *Vers un modèle général du risque pour le pilotage et la conduite des activités de biens et de services* », HDR, Toulouse University, France, 2006.
- [Grabisch et Perny, 2002] Grabisch M. et Perny P., « *Agrégation multicritère* », 2002.
- [Grégoire, 2004] Grégoire, P., « *Modèle conceptuel d'aide à la décision multicritère pour le choix négocié d'un scénario de dragage maritime.* », thèse de doctorat, Ecole des Mines de Douai, 2004.
- [Guitouni *et al.*, 2010] Guitouni, A., Belanger M. et Martel JM., « *Cadre méthodologique pour différencier les méthodes multicritères* ». Rapport technique DRDC, Canada, 2010
- [Guitouni et Martel, 1998] Guitouni A. et Martel JM., « *Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method* », European Journal of Operational Research, 1998.
- [Guitouni *et al.*, 1999] Guitouni, A., Martel, J.M., Vincke, P., « *Un cadre de référence pour le choix d'une procédure d'agrégation multicritère* », Université Laval, FSA, 1999.
- [Gunasekaran et Kobu, 2007] Gunasekaran, A., et Kobu B., « *Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995–2004) for research and applications.* » International Journal of Production Research, 2007.
- [Gundel, 2005] Gundel, S., « *Toward a new typology of crises* », Journal of contingencies and crisis management, 2005.
- H**
- 
- [Hammami, 2003] Hammami, A. « *Modélisation technico-économique d'une chaîne logistique dans une entreprise réseau.* », thèse de doctorat, Canada, 2003.
- [Hermann, 1972] Hermann, C. F., « *Some issues in the study of international crisis* », International crises: insights from behavioral research, the free press, 1972.
- [Heiderich, 2008] Heiderich, D., « *La gestion de crise a un demi-siècle* ». Magazine de la communication de crise et sensible, 2008.
- [Hollnagel *et al.*, 2006] Hollnagel, E., Woods, D., Leveson, N., « *Resilience engineering: Concepts and precepts.* », 2006, dans [Cambon, 2007]
- [Humez, 2008] Humez V., « *Proposition d'un outil d'aide à la décision pour la gestion des commandes en cas de pénurie : une approche par la performance* », thèse du Centre de Génie Industriel de l'Ecole des Mines d'Albi-Carmaux, INP Toulouse, 15 décembre 2008.
- [Hwang et Lichtenthal, 2000] Hwang P., Lichtenthal J.D., 2000, « *Anatomy of organizational crises* », journal of contingencies and crisis management, dans [Dautun, 2007]

## I

- [Ibanez-Pascual, 2008] Ibanez-Pascual, Stéphanie, Jean-Michel Ruiz, et École nationale supérieure d'arts et métiers. "Conception d'un modèle équilibré de performance : des leviers innovants en matière de management des hommes.", 2008.

## J

- [Jacques et Gatot, 1997] Jacques JM. et Gatot L, « *De l'incident à la catastrophe : un modèle organisationnel* », Vol. 16:24-30, 1997.
- [Johansson *et al.*, 1993] Johansson, HJ. McHugh P., Pendlebury, AJ. WA. Wheeler, *Business Process Reengineering: Breakpoint Strategies for Market dominance*, Wiley, Chichester, UK, 1993.

## K

- [Kothari, 2008] Kothari, C R. "Research methodology: methods and techniques." New Age International, 2008.
- [Kovoor Misra, 1995] Kovoor Misra, S., "A multidimensional approach to crisis preparation for technological organizations: some critical factors?", 1995.
- [Kovacs et Spens, 2007] Kovacs G., et Spens K., « *Humanitarian logistics in disaster relief operations* », International journal of physical distribution & logistics management, 2007.
- [Krohling et Campanharo, 2011] Krohling et Campanharo, "Fuzzy TOPSIS for group decision making: a case study for accidents with oil spill in the sea", 2011.

## L

- [Lagadec, 1991] Lagadec, P., « *La gestion des crises* ». Edisciences, 1991.
- [Lagadec, 2000] Lagadec, P., « *Ruptures créatrices* », éditions d'organisation, 2000.
- [Lauras *et al.*, 2010] Lauras, M., Marques G., Gourc D., *Towards a multi-dimensional project Performance Measurement System*, Decision Support System, Vol. 48-2, pp 342-353, 2010.
- [Laurencelle, 2005] Laurencelle, Louis. « *Abrégé sur les méthodes de recherche et la recherche expérimentale* ». Presses de l'Université du Québec, 2005.
- [Le Ray, 2006] Le Ray J., *Gérer les risques. Pourquoi? Comment?* AFNOR, 2006.
- [Liu, 1997] Liu, M. « *Fondements et pratiques de la recherche-action.* » Editions L'Harmattan, 1997.
- [Lorino, 1997] Lorino P., « *Le contrôle de gestion stratégique : la gestion par les activités* », Editions Dunod, 1997.
- [Lorino, 2003] Lorino, P., "Méthodes et pratiques de la performance ", Editions d'Organisation. 2003.

## M

- [Marchant *et al.*, 2003] Marchant T., Bouyssou D., Perny P., Pirlot M., Tsoukias A., Vincke P., « *Les indicateurs en perspectives* », chapitre 4, 2003.
- [Marcon *et al.*, 2003] Marcon E., Sénéchal O., P. Burlat, Concepts pour la performance des systèmes de production, "Evaluation des performances des systèmes de production", sous la direction de C. Tahon, 2003.
- [Marques, 2010] Marques G., « *Management des risques pour l'aide à la gestion de la collaboration au sein d'une chaîne logistique : une approche par simulation* », Thèse de doctorat, université de Toulouse, 2010.
- [Martel, 1999] Martel, JM., « *L'aide multicritère à la décision : méthodes et applications.* », CORS-SCRO, conférence annuelle, 1999.
- [Maystre *et al.*, 1994] Maystre, LY., Pictet J. et Simos J., « *Méthodes multicritères ELECTRE: description, conseils pratiques et cas d'application à la gestion environnementale* », PPUR presses polytechniques, 1994.

- [Mélard, 2006] Mélard, G., « *Initiation à l'analyse des séries temporelles et à la prévision* », revue *Modulad*, n° 35, 2006.
- [Ministère, 2006] Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire, guide ORSEC départemental, 2006.
- [MISE, 2002] Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, dans le cadre de la Mission d'Inspection Spécialiste de l'Environnement de mai 1999, « *Les événements naturels dommageables en France et dans le monde en 2001* », 2002.
- [Mitroff et Pearson, 1993] Mitroff II, Pearson CM., 1993, "*Crisis management. A diagnostic guide for improving your organization's crisis preparedness*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, dans [Jacques JM. et Gatot L, 1997]
- [Mollard, 2006] Mollard, D., « *Systèmes décisionnels et pilotage de la performance* », Lavoisier, 2006.
- [Morin, 1976] Morin, E, 1976, *Pour une crisologie*, communication, Vol.25, pp. 149-163 dans [Dautun, 2007]
- [Mukhopadhyay, 2005] Mukhopadhyay, A.K., "*Crisis and disaster management turbulence and aftermath.*" New Age International, 2005.
- N**
- 
- [Neely, 2005] Neely A., "*The evolution of performance measurement research*", International Journal of operation & production management, 2005.
- O**
- 
- [O'Brien, 2000] O'Brien, D.P., "*Business Measurements for Safety Performance*". Lewis Publishers, Washington, 2000.
- [Oloruntoba et Gray, 2000] Oloruntoba et Gray, "*Customer service in emergency relief chains*", International journal of physical distribution & logistics management, 2009.
- P**
- 
- [Panneerselam, 2004] Panneerselam, "*Research Methodology*", PHI Learning Pvt. Ltd., 2004.
- [Paulus et al., 2010] Paulus C., Möllmann S., Engelmann H., « *Approach for an integrated interoperable system architecture for disaster management systems* », 7th International ISCRAM Conference – Seattle, USA, May 2010.
- [Perillon, 2002] Perillon P., « *Du risque à l'analyse du risque-Mosar- méthode organisée et systématique d'analyse du risque* », cours de mastère sécurité industrielle, école des mines d'Alès, 2002, dans [Dautun, 2007].
- [PMI, 1996] PMI Standards Committee, "*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*". PMI Publishing Division, 1996.
- [Porter, 1985] Porter M., *Competitive advantage*, The free press, 1985.
- Q**
- 
- [Quirós Quadra, 2003] Quirós Quadra, G. (auteur principal), *Logistique et gestion des approvisionnements humanitaires dans le secteur de la santé*, Organisation Panaméricaine de la Santé, Washington, D.C.: OPS, 2003.
- R**
- 
- [Rampersad et Leonard, 2003] Rampersad, H. et Leonard, D. A., Chapitre d'ouvrage "*Total performance scorecard: Redefining Management to Achieve Performance with Integrity*", Butterworth-Heinemann, 2003.
- [Ravelomanantsoa, 2009] Ravelomanantsoa M S, « *Contribution à la définition d'un cadre générique pour la définition, l'implantation et l'exploitation de la performance : application à la méthode ECOGRAI* », Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 2009].

- [Reilly, 1993] Reilly, dans Roux-Dufort C., 2000, « *La gestion de crise: Un enjeu stratégique pour les organisations* », ed. De Boeck, 1993.
- [Rispal, 2002] Rispal M., « *La méthode des cas : Application à la recherche en gestion.* » De Boeck Supérieur, 2002.
- [Rongier et al., 2009] Rongier, C., D. Gourc, M. Lauras, F. Galasso, « *Proposition d'un méta-modèle pour aider au pilotage du processus de réponse à une crise* », 8<sup>ème</sup> Congrès International de Génie Industriel, 2009.
- [Rosenthal, 1989] Rosenthal U, 1989, *Coping with crises. The Management of Disasters, Riots and Terrorism*, dans Lagadec, P., *La gestion des crises*. Edisciences, 1991.
- [Roy, 1985] Roy B., « *Méthodologie multicritère d'aide à la décision* », *Economica*, 1985.
- [Roy, 1992] Roy B., *Cahiers du Lamsade n°97*, Univ. Paris-Dauphine, 1992.
- S
- 
- [Saulquin et Maupetit, 2004] Saulquin, J.Y., Maupetit, M., « *Performance et évaluation bancaire* ». Journée de recherche CERMAT. "La performance : de la mesure à l'action", 2004.
- [Saouter et al., 1999] Saouter, C, D. Maisonneuve, A. Char, « *Communications en temps de crise.* » Presse de l'université du Québec, 1999.
- [Sauvadet et Danech-Pajouh, 2003] Sauvadet et Danech-Pajouh, « *Une méthode d'évaluation a priori des résultats issus de modèles de simulation et de prévision du trafic* », *ATEC* 203, 2003].
- [Savall et Zardet, 1989] Savall H., Zardet V., « *Maîtriser les coûts et les performances cachés* », 1989, dans [Berrah, 2002].
- [Schreck, 2002] Schreck F., « *Multi-criteria decision aid as a tool in the management of produced water in offshore oil industry* », Master thesis, Stockholm, 2002.
- [Schulz et Heigh, 2009] Schulz S., et Heigh I., "Logistics performance management in action within a humanitarian organization", *Management research news*, 2009.
- [Sekiou et al., 2001] Sekiou, L., L. Blondin, B. Fabi, M. Bayad, JM. Peretti, D. Alis et F. Chevalier, *Gestion des ressources humaines*, De Boeck Université, 2001(2ème édition 2004).
- [Siskos, 2005] Siskos Y., "UTA methods", *International Series in Operations Research & Management Science*, Volume 78, IV, 2005.
- [Siskos et al., 1983] Siskos J., Wäscher G., Winkels H., "A bibliography of outranking approaches", 1983.
- [Site 1, 2011] <http://www.efqm.org/en/>, accédé en 01/11
- [Site 2, 2009] Site de la fédération de la croix rouge, <http://www.ifrc.org/what/disasters/about/types/index.asp>, consulté en septembre 2009.
- [Site 3] Site 3 : <http://www.efqm.org/en/>], accédé en 01/11
- [Site 4, 2009] Site de la Croix-Rouge Française, <http://www.croix-rouge.fr/La-Croix-Rouge/Un-mouvement-international/Organisation>, accédé en décembre 2009.
- [Site 5, 2012] Site Internet : <http://blog.cozic.fr/la-logique-modele-vue-controlleur-illustree>  
Accédé en 2012.
- [Stephenson, 1993] Stephenson, R.S., *Logistics, Disaster Management Training Program*, Ph.D, 1993.
- [Sundar et Sezhiyan, 2007] Sundar, I., et Sezhiyan T., « *Disaster Management* ». Sarup & Sons, 2007.

## T

- [Tahon et Frein, 1999] Tahon, C, Frein, Y, Concepts pour la performance des systèmes de production, Chapitre d'ouvrage « *Evaluation des performances des systèmes de production* » sous la direction de C. Tahon, Edition Hermès, 1999.
- [Tahon et Frein, 2000] Tahon C, Frein Y, « *Document de synthèse du Groupe de Recherches en Productique* » – Thème 4 : évaluation de performances, 2000.
- [Tahon, 2003] Tahon, C (sous la direction de) « *Evaluation des performances des systèmes de production* », Edition Hermès, 2003.
- [Tang, 2006] Tang, C.S., “*Perspectives in supply chain risk management*”, International Journal of Production Economics, 103, 451-488, 2006.
- [Tatham, 2009] Tatham P., “*Confidence in United Kingdom Defence Logistics – Rhetoric or Reality?*”, Thèse de doctorat, Université de Cranfield, 2009.
- [Truptil, 2011] Truptil S., « *Etude de l'approche de l'interopérabilité par médiation dans le cadre d'une dynamique de collaboration* », thèse de doctorat, Université de Toulouse, 2010.
- [Tufekci et Wallace, 1998] Tufekci et Wallace, “*The emerging area of emergency management and engineering*”, IEEE Transactions on Engineering Management 45 (2), 103–105, 1998.
- [Turner, 1978] Turner, B.A., “*Man-made disaster*”, Wykeham publications, 1978.

## U

- [URD, 2009] URD, Quality Compass Companion Book, Urgence Réhabilitation Développement, Edition, V9.0.6., 60 p, 2009.

## V

- [Van Der Laan *et al.*, 2009] Van De Laan, De Brito M.P., Vergunst D.A., « *Performance measurement in humanitarian supply chains* », International journal of Risk Assessment and Management, Vol. 13, No. 1, 2009.
- [Van Wassenhove, 2006] Van Wassenhove, L.N., « *Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear* », Journal of the Operational Research Society, 57, pp. 475-489, 2006.
- [Vasse, 2006] Vasse F., « *Les indicateurs, outils du diagnostic* », cours éducation nationale, 2006.
- [Vos *et al.*, 2010] Vos, F., Rodriguez J., Below R., et Guha-Sapir D., “*Annual Disaster Statistical Review 2009*”, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2010.
- [Voyer, 2000] Voyer P., « *Tableaux de bord de gestion et indicateurs de performance* », Presse de l'Université du Québec, 2000.

## W

- [Wang *et al.*, 2009] Wang JJ., Jing YY., Zhang C., et Zhao J., “*Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making*,” Renewable and Sustainable Energy Reviews 13, 2009.

## Z

- [Zeijl-Rozema *et al.*, 2011] Zeijl-Rozema A., Ferraguto L., Caratti P., « *Comparing region-specific sustainability assessments through indicator systems: Feasible or not?*, Ecological economics, 2011.

## RESUME

---

Il ne passe pas une semaine sans que l'on entende les termes « crise », « catastrophe » ou « désastre ». Ces notions font donc maintenant partie de notre quotidien, mais connaît-on vraiment leur signification. Sait-on réagir face à ces situations, et surtout comment peut-on être sûrs de les résoudre de la façon la plus performante possible ?

Ces interrogations sont le point de départ de ce travail. En effet, nos recherches ont consisté à mettre en œuvre une méthode pour aider les acteurs d'une crise à mieux contrôler la réponse à apporter pour la résoudre. Lors de la survenue d'une crise, quelle qu'elle soit, le système est déstabilisé, il faut donc réagir vite afin de revenir à une situation stable. Or, actuellement les décideurs ne disposent pas de suffisamment d'éléments (1) pour prendre des décisions sereinement et (2) pour suivre l'impact de leur décision.

C'est pour pallier ce manque que nous avons développé une méthode d'évaluation de performance qui permet aux décideurs de suivre et d'évaluer, selon les critères qu'ils ont définis, de façon précise le déroulement de la réponse à la crise. Ainsi les décideurs peuvent réagir, c'est-à-dire prendre une décision *a posteriori*, lorsqu'ils découvrent un problème dans la réponse et également anticiper, c'est-à-dire, prendre une décision *a priori* avant même que le problème ait lieu, en se fondant sur des prévisions renseignant sur l'état futur de la crise.

Ces travaux ont un intérêt d'un point de vue académique étant donné qu'ils se positionnent sur une problématique en plein essor dans la recherche et d'un point de vue opérationnel car la méthode mise en œuvre répond à un réel besoin émis par des acteurs de la réponse aux crises. De plus, comme le montre le dernier chapitre, nos travaux sont déjà applicables. Ce sujet est donc utile à tous, puisque chacun peut être victime d'une crise et en particulier aux acteurs de la gestion de crise qui y sont confrontés quotidiennement.

### **Mots clés :**

Evaluation de performance, crise, catastrophe, gestion des crises, pilotage, systèmes d'indicateurs de performance, aide à la décision, humanitaire, génie industriel, management des risques, systémique.

During a crisis, the main goal for decision-makers consists in restoring a stabilized nominal mode. The stakeholders face considerable pressure and drastic constraints in response time and coordination. This study proposes a method to support these stakeholders in making responsive and accurate decisions while carrying out a performance evaluation of the activities run during the crisis response process. This method is composed of four steps: (1) characterization of the crisis response system, (2) selection of system components to evaluate in priority, (3) determination of performance dimensions to consider and (4) creation of indicators. Currently, performance evaluation is only used subsequent to a crisis, due to difficulties in gathering and aggregating information into trustable performance indicators. This paper proposes a method to obtain a relevant and dynamic decision-support system. Decision-makers will use it to resolve the crisis based on performance evaluation, in addition to the essential experience they undergo. A case study of crisis management within the French Red Cross non-governmental organization is developed, through a web-based prototype, in order to explain how performance indicators can both support crisis response management and also improve the collaboration of stakeholders.

### **Keywords:**

Performance assessment; crisis, disaster, crisis management, humanitarian; performance indicators system, decision support system, industrial engineering, risk management, systemic.