

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DU TRAVAIL DE RECHERCHE.

« Catastrophe », « crise », « désastre » sont malheureusement des mots que nous sommes tous amenés à côtoyer quasi-quotidiennement. Mais sait-on ce que ces termes signifient exactement ? Connaît-on les enjeux associés à la gestion de ces évènements ? Quelles sont les limites des approches employées actuellement et quelles sont les améliorations qui pourraient s'avérer utiles ? Autant de questions que nous nous proposons d'adresser dans ce chapitre afin de dresser le contexte de notre projet de recherche et de comprendre les tenants et aboutissants de notre étude.

La finalité de ce chapitre est de caractériser l'objet de nos travaux (les catastrophes et leur gestion), de présenter les problématiques associées (dimensions métier et scientifique) et enfin d'explicitier le cadre de réponse (approche de résolution) que nous avons utilisé.

1. Objet du travail de recherche.

1.1. Les catastrophes.

Dans un premier temps, intéressons-nous à la notion de « catastrophe » (*disaster* en anglais) afin de délimiter les grandes lignes du projet de recherche. Pour l'UNISDR (Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes des Nations Unies), une catastrophe est définie « comme une rupture grave du fonctionnement d'une communauté ou d'une société impliquant d'importants impacts et pertes humaines, matérielles, économiques ou environnementales que la communauté ou la société affectée ne peut surmonter avec ses seules ressources » (UNISDR, 2009). L'Institut National de la Défense Civile Péruvienne, « *Instituto Nacional de Defensa Civil* » (INDECI) en donne une définition relativement proche (INDECI, 2010). Les catastrophes peuvent être classées en fonction de leur origine (naturelle ou anthropique) ou de leur fréquence (majeure ou récurrente).

1.1.1. Catastrophes naturelles versus catastrophes humaines.

1.1.1.1. Catastrophe naturelle.

Les éléments naturels sont à l'origine de phénomènes géologiques, atmosphériques, marins... qui échappent au contrôle de l'homme : avalanches, feux de forêt, inondations, mouvements de terrain, cyclones, tempêtes, séismes, éruptions volcaniques, inondations, sécheresse, montée des eaux, raz de marées, invasions d'insectes nuisibles. Ces phénomènes deviennent des risques naturels quand ils viennent menacer avec plus ou moins d'intensité les activités humaines. Ils sont reconnus comme catastrophes lorsque des vies, des biens, des moyens d'existence ou l'environnement sont détruits. L'explosion survenue le 30 juin 1908 dans la Toungouska en Sibérie a détruit intégralement la forêt dans un rayon de plus de 20 km, abattant 60 millions d'arbres, fait des dégâts sur plus de 100 km et déclenché de nombreux incendies pendant plusieurs semaines. Malgré l'ampleur des dégâts, cette explosion n'est pas répertoriée comme catastrophe naturelle parce qu'elle a touché une région quasiment inhabitée. Une crise due à une catastrophe naturelle est donc la rencontre entre un phénomène d'origine naturel et des enjeux humains, économiques ou environnementaux. Le CRED (*Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*), classe les catastrophes naturelles en cinq sous-groupe selon leur origine.

- a) Evénements géophysiques dues à des mouvements de masses solides :
 - a.1. Tremblement de terre ;
 - a.2. Tsunami ;
 - a.3. Volcans ;
 - a.4. Glissement de terrain ;
 - a.5. Avalanche ;
 - a.6. Coulée de boue ;
 - a.7. Affaissement de terrain.
- b) Evénements météorologiques causées par les processus atmosphériques qu'ils soient de très courtes vie ou de longue durée :
 - b.1. Tempêtes tropicales ;
 - b.2. Cyclone, ouragan ;
 - b.3. Tempêtes localisées diverses (sables, blizzard, tornade) ;

- c) Événements hydrologiques causées par des perturbations du cycle de l'eau ou provoquées par le vent :
 - c.1. Inondations ;
 - c.2. Coulée de boue ou de neige ;
 - c.3. Montée des eaux ;
 - c.4. Affaissement du à l'eau (subsidence).
- d) Événements climatiques causés par les variations climatiques intra-saisonnière ou multi-décennale :
 - d.1. Température extrêmes ;
 - d.2. Sécheresse ;
 - d.3. Feux.
- e) Catastrophe biologique causée par l'exposition d'organismes vivants à des germes et des substances toxiques :
 - e.1. Epidémies de tout genre (virales, bactériologiques, fongique) ;
 - e.2. Infections ;
 - e.3. Invasion d'insecte (criquet) ou autre (vers).

Le tableau ci-dessous donne le nombre de victimes mortelles dues aux divers types de catastrophes de 1900 à 2014 (source EM-DAT : *the OFDA/CRED International Disaster Database*) :

Type	Nombre de victimes	Pourcentage
Climatique	11 886 871	36,6 %
Biologique	9 576 247	29,5 %
Hydrologique	7 000 964	21,5 %
Géophysique	2 665 711	8,2 %
Météorologique	1 383 677	4,3 %
Total	32 513 470	100 %

Table II-1 : Catastrophes par victimes mortelles de 1900 à 2014.

En 2011, 302 désastres naturels ont touché la planète. Outre les tremblements de terre et tsunamis au Japon, qui représentent la plus grande part des pertes économiques essuyées (210 milliards de dollars), mais aussi ceux survenus en Turquie et en Nouvelle-Zélande, d'importantes inondations en Thaïlande et en Australie ont entraîné de lourds tributs tant humains que financiers, deux donnes sont à retenir : (i) 29 782 personnes ont péri dans une catastrophe naturelle en 2011, 260 millions d'êtres humains ont été affectés (ii) 286 milliards d'euros (366 milliards de dollars) de dégâts ont été causés par des catastrophes naturelles et techniques en 2011, un niveau record en 30 ans, qui dépasse d'ailleurs largement le précédent (243 milliards de dollars en 2005, année de l'ouragan Katrina).

1.1.1.2. Catastrophe anthropique ou d'origine humaine.

Les catastrophes naturelles ne sont malheureusement pas les seules qui frappent l'humanité. Pour Wisner et al. (2004), les catastrophes causées par les événements naturels, ne constituent pas la plus grande menace pour l'humanité. De nombreuses catastrophes sont d'origine purement

humaine qu'elles soient militaires, industrielles ou technologiques. L'*International Decade for Natural Disaster Reduction Program*, IDNDR en 1997, donne la liste suivante des catastrophes d'origine industrielle :

- a) Libération de substances chimiques dans l'atmosphère par l'explosion, le feu ;
- b) Libération de substances chimiques dans l'eau (eaux souterraines, rivières, etc.) par rupture de la citerne ou de canalisation, produits chimiques dissoutes dans l'eau (ou le feu) ;
- c) Les déversements d'hydrocarbures en milieu marin ;
- d) Accident de satellite (radionucléides) ;
- e) Les sources radioactives dans des processus métallurgiques ;
- f) D'autres sources de rejets de radionucléides dans l'environnement ;
- g) Contamination par les activités de gestion des déchets ;
- h) La contamination des sols ;
- i) Accidents de contamination des eaux souterraines (route, rail) ;
- j) Contamination des eaux souterraines par les déchets des décharges (contamination se déplaçant lentement) ;
- k) Les accidents d'aviation ;
- l) Les rejets et les contaminations à la suite des actions militaires (uranium appauvri par exemple), ou destruction des installations ;
- m) Les rejets comme conséquence de l'utilisation industrielle de matériel biologique (par exemple, virus, bactéries, champignons).

Une distinction stricte entre catastrophes d'origine naturelle et catastrophes d'origine humaine reste toutefois artificielle. Certains conflits d'origine humaine se déroulant actuellement ont pour origine première des événements naturels qui ont entraîné une dégradation de l'environnement (sécheresse au Darfour par exemple). Inversement des catastrophes dites naturelles sont dues en fait à l'intervention humaine (glissements de terrain et inondations dues aux déforestations).

1.1.2. Catastrophes majeures versus catastrophes récurrentes.

Les médias parlent essentiellement des catastrophes majeures impliquant de nombreuses victimes (tsunami dans l'océan indien en 2004, tremblement de terre d'Haïti en 2010, tsunami au Japon en 2011, typhon aux Philippines en 2013...). C'est l'arbre qui cache la forêt. Depuis l'année 2000, chaque année plus de 400 catastrophes naturelles sont enregistrées à travers le monde. Dans de nombreuses régions du monde, les catastrophes se produisent de manière récurrente : sécheresses répétées au Sahel, cyclones dans les Caraïbes, inondations en Asie du Sud-Est, tremblements de terre le long de la ceinture de feu du Pacifique. Le sentiment général est que le nombre de catastrophes naturelles de petite ou moyenne envergure est en augmentation à travers le monde et va continuer à augmenter en raison des changements climatiques.

Pour Ferris et al. (2013), le terme « catastrophe récurrente » est utilisé pour désigner la venue répétée d'un danger naturel unique dans une même région géographique. En 2008, Haïti a été frappé par quatre ouragans au cours de l'année. Le Pakistan a connu des inondations en 2010, 2011 et 2012. Dans certaines régions, les périodes de sécheresse se produisent régulièrement, avec des pauses plus ou moins longues entre elles. Dans ce cas, si elles reviennent à des intervalles

suffisamment courts, nous pouvons parler de catastrophe récurrente. Bien que les inondations soient souvent considérées comme des catastrophes soudaines, elles peuvent s'étaler dans le temps. Par exemple, Thomas (2011) rapporte qu'en Colombie en 2010, les précipitations ont provoqué des inondations continues dans tout le pays. Ceci peut être vu comme une seule catastrophe continue.

Il y a aussi de nombreux cas où plusieurs crises surviennent la même année (ou parfois dans la même semaine). Par exemple, dans une analyse des crises humanitaires faite par le Bureau des Nations Unies pour la coordination des affaires humanitaires (IRIN, 2012), on relève que sept pays d'Asie ont connu deux risques naturels différents au cours de l'année : l'Afghanistan (sécheresse et inondation) ; le Bangladesh et le Vietnam (inondations et tempêtes) ; l'Inde, la Malaisie, le Pakistan et le Sri Lanka (inondation et tremblement de terre). En conséquence, de nombreuses organisations nationales travaillent sur la base de risques multiples.

Mais l'interaction entre les risques naturels est encore plus complexe. Certains risques naturels ont tendance à se produire groupés : les cyclones et ouragans provoquent souvent des inondations et des glissements de terrain, les tremblements de terre peuvent causer des tsunamis. De plus, il existe généralement des imbrications entre les risques naturels et l'action humaine qui transforme un risque naturel en catastrophe.

Il y a aussi ce qui pourrait être considéré comme un enchaînement en cascade de catastrophes. Par exemple, en 2011, un grand tremblement de terre dans l'Est du Japon a provoqué un tsunami, qui a lui endommagé la centrale nucléaire de Fukushima, qui à son tour constitue une menace pour la vie humaine. En bout de compte, 200 000 personnes ont été évacuées de la zone (Grammaticas, 2011). Un tremblement de terre peut conduire à l'effondrement d'un barrage, provoquant d'importantes inondations ou bien une vague de chaleur peut causer des incendies de forêt comme cela s'est produit en Russie en 2010.

1.1.2.1. Le cas des éruptions volcaniques.

L'éruption du mont Pinatubo aux Philippines en Juin 1991 illustre la complexité des interrelations entre catastrophes. Des tremblements de terre ont été enregistrés au cours du mois précédant l'éruption du volcan. Pour certains scientifiques, ces tremblements de terre pouvaient être un signe d'augmentation de l'activité volcanique ou peut-être un facteur contribuant à l'éruption du volcan. L'éruption a été la deuxième plus forte du siècle (dix fois plus fort que celle du mont Sainte-Hélène en 1980) et a eu des effets mondiaux, entraînant une augmentation des niveaux d'ozone à travers le monde et une diminution globale de la température de 0,5 degrés Celsius. Mais les effets du volcan ont été intensifiés par le fait que le typhon Yunya a frappé les Philippines le même jour que l'éruption, à seulement 45 miles de distance du volcan. Les pluies du typhon se sont mélangées avec les cendres de l'éruption volcanique pour créer des lahars (coulées boueuses d'origine volcanique) énormes qui ont tout détruit rapidement.

Longtemps après l'éruption, de fortes pluies ultérieures ont déclenché la formation de nouveaux lahars. En outre, les lahars, la cendre et la pollution créée par le volcan ont empêché les cultures et accru l'insécurité alimentaire sur le long terme.

1.1.2.2. Le cas des tremblements de terre.

L'ensemble du pourtour de l'océan Pacifique est caractérisé par une activité sismique intense. Dans cette ceinture de feu du Pacifique, les tremblements de terre sont récurrents sur le long terme. La nature de la dynamique des tremblements de terre est cyclique. Ceci est dû aux conditions géomorphologiques (l'état de la masse de la terre en mouvement exprimé par son élasticité, la pression, la vitesse, etc.) qui déclenchent des mouvements mineur ou majeur de l'écorce terrestre. Les différents modèles sur les mouvements tectoniques proposés par Davis (1899), Penck (1973) et Hack (1975), confirment que le paysage se déforme progressivement selon l'équilibre atteint entre la déformation de la croûte terrestre et l'érosion. Le caractère aléatoire du tremblement de terre est de savoir quand sera rompu l'équilibre du système géomorphologique.

Pour Habibeh et Husaini (2011), le modèle des plaques tectoniques nous dit que l'enveloppe extérieure de la Terre (la lithosphère) est divisée en une mosaïque de plaques océaniques et continentales. On admet à présent que ces plaques tectoniques sont portées par les mouvements du manteau asthénosphérique sous-jacent. A l'interaction de ces plaques se produisent des processus géologiques importants tels que la formation de chaînes de montagnes, des volcans et des tremblements de terre. La tectonique des plaques fournit un cadre général permettant de décrire et d'expliquer un très grand nombre d'observations géophysiques (dérive des continents, distribution géographique de la sismicité, des chaînes de volcans, etc.). Les scientifiques se sont demandés quel pouvait être le moteur de la tectonique des plaques. La réponse est fournie par la physique et plus précisément par la dynamique des fluides, par les phénomènes de convection thermique à l'échelle de millions d'années (celle des phénomènes géologiques). Les matériaux terrestres se comportent comme un fluide, les plaques en subduction sont la manifestation évidente des courants de convection descendants, permettant de recycler la croûte et la lithosphère océanique.

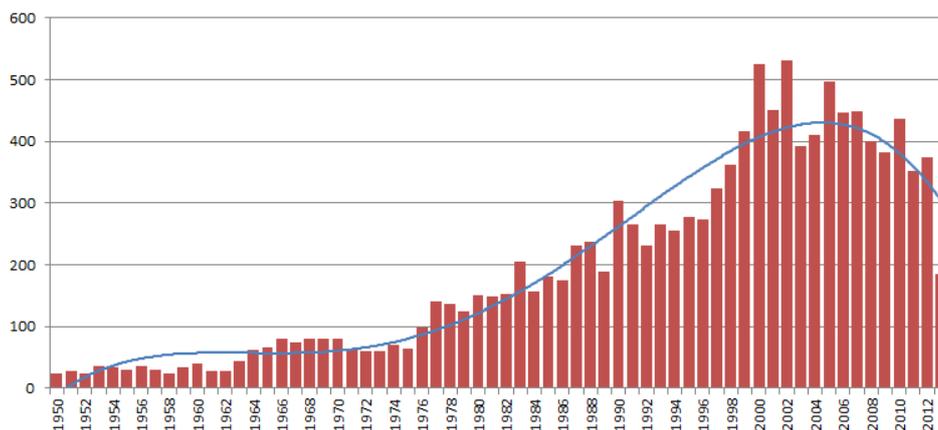


Figure II-1 : Nombre de catastrophes naturelles dans le monde de 1950 à 2012.

Source : http://www.notre-planete.info/terre/risques_naturels/catastrophes_naturelles.php

1.1.2.3. Le cas des inondations.

Les pêcheurs péruviens ont remarqué depuis des siècles que, certaines années, au moment de Noël, les eaux de surface sont plus chaudes que la normale. Une anomalie qui perturbe

considérablement leurs activités : le plancton ne proliférant que dans les eaux froides, les poissons ne peuvent plus se nourrir et les espèces marines se raréfient brutalement (<http://www.cnes.fr>).

Curieux phénomène, « *El Niño* » se produit de manière cyclique dans le Pacifique. Au large du Pérou, les eaux, habituellement entre 18 et 22 °C se réchauffent en quelques mois jusqu'à 29 °C. Cette anomalie naît avec l'affaiblissement des alizés qui, en temps normal, retiennent l'eau chaude à l'ouest du bassin, vers les Philippines. En 2 mois, ce réservoir chaud, couvrant une superficie égale à celle du continent nord-américain, se déplace vers l'est et atteint les côtes d'Amérique du sud (<http://www.cnes.fr>).

Ses conséquences ne se limitent pas à la pêche. Le climat de toute la planète s'en trouve affecté. Cet afflux de chaleur et d'humidité se répercute dans l'atmosphère, provoquant des précipitations conséquentes sur les pays riverains. Inondations au Pérou, tempêtes et tornades sur les îles du centre du Pacifique, des zones habituellement sèches comme l'Afrique de l'Est deviennent humides. A l'inverse, des régions pluvieuses comme l'Australie ou l'Indonésie connaissent la sécheresse et les incendies (<http://www.cnes.fr>).

Dans certains cas, « *El Niño* » est suivi d'un phénomène inverse, baptisé « *La Niña* » : les alizés soufflent à nouveau d'est en ouest, mais de manière exagérée par rapport au régime habituel. Les conséquences de « *La Niña* » sont opposées à celles de son frère, puisqu'elle apporte froid et sécheresse là où il apportait chaleur et humidité (<http://www.cnes.fr>).

Ces deux phénomènes se caractérisent par leur fréquence d'occurrence très élevée. En effet, tous les deux, trois ou quatre ans, pour une raison inconnue, ces phénomènes se reproduisent (en alternance) et durent entre 14 et 18 mois. (<http://www.notre-planete.info/>). Cause possible du réchauffement climatique, le phénomène *El Niño* en particulier est présent de manière quasi-annuelle depuis le début des années 1990.

Dans la suite, nous nous intéresserons plus spécifiquement aux catastrophes naturelles récurrentes, de petite ou moyenne envergure. Le cas des catastrophes récurrentes au Pérou, essentiellement basées sur des phénomènes de type tremblement de terre et inondations, servira de terrain d'application privilégié (voir Chapitre V).

1.2. Caractéristiques des catastrophes.

Tomasini et Van Wassenhove (2004) considèrent qu'une catastrophe est une situation à forts enjeux qui peut être considérée comme une évolution défavorable d'un phénomène néfaste se situant à l'intersection de trois forces :

- Une exposition ;
- Un événement déclencheur ;
- Une vulnérabilité.

1.2.1. Exposition au risque.

Comme on peut le vérifier sur la carte ci-dessous, les régions du monde ne sont pas égales face à l'arrivée des catastrophes naturelles. L'exposition est la probabilité qu'une catastrophe survienne dans un délai donné. Les géologues prévoient par exemple, avec une probabilité de 62 %, que des séismes majeurs (d'intensité 7,0 à 7,9 sur l'échelle de Richter) toucheront la région de la Turquie qui englobe Izmir, Istanbul et Ankara dans les 30 prochaines années. Les prévisions concernant l'exposition de Tokyo à un séisme sont à peu près analogues. L'exposition est clairement dépendante de la situation géographique.

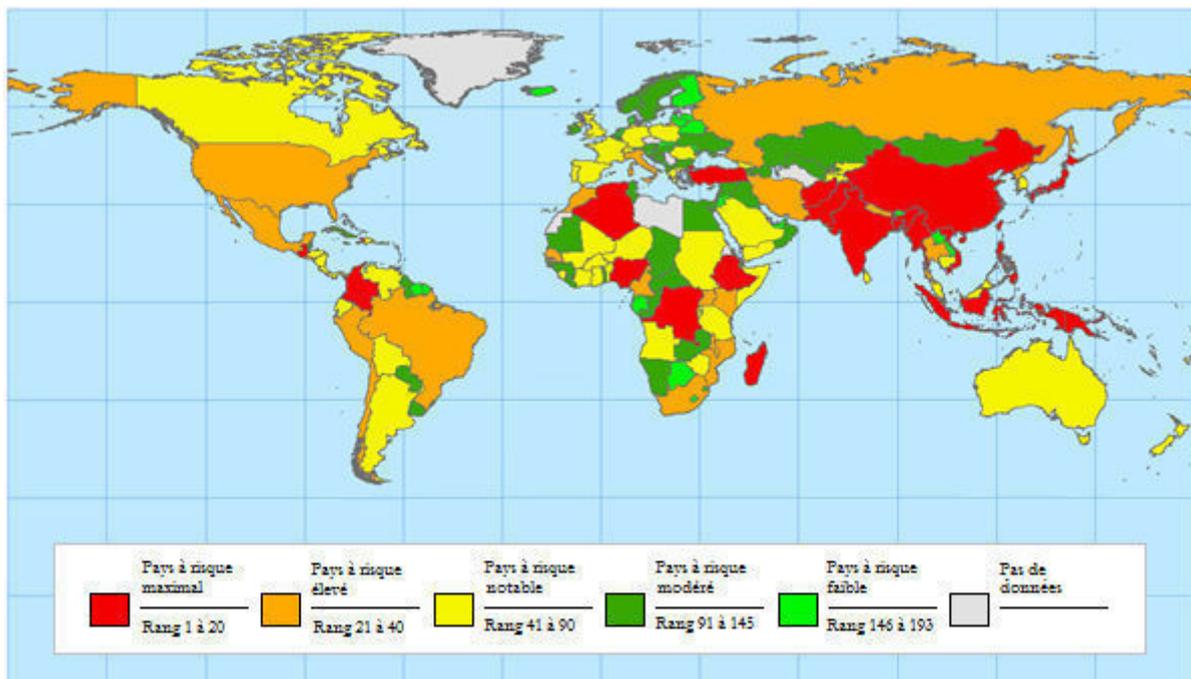


Figure II-2 : Niveau d'exposition des différents pays aux catastrophes naturelles.

Source : *Ubyrisk Consultants* – CATNAT.net, réalisé à partir de la base de données BD CATNAT.

1.2.2. Evènement déclencheur.

La notion d'évènement s'entend comme l'occurrence d'un phénomène naturel ou non qui concrétisera le risque d'exposition identifié précédemment. Dès lors, c'est bien cet évènement qui est susceptible de déclencher la survenue d'une catastrophe même s'il s'agit là d'une condition nécessaire mais non suffisante...

1.2.3. Vulnérabilité.

La vulnérabilité est la valeur attendue des dégâts dans l'éventualité où une catastrophe surviendrait. Deux régions peuvent être exposées de la même manière à un risque naturel, mais avoir une vulnérabilité différente aux dégâts qui découlent de la réalisation de ce risque. Un tremblement de terre de force 5,0 sur l'échelle de Richter ne fera pas le même nombre de victimes selon la région où il a son épicentre. La raison la plus immédiate est la densité de peuplement. Un séisme à Lima, ville de 8,6 millions d'habitants fera plus de victimes qu'un séisme de même nature à Cusco. Mais à population égale, d'autres critères rentreront en jeu. Certains sont purement naturels (la nature des sols) mais d'autres purement humain (le type de construction, le degré de préparation de la population).

De manière identique, un phénomène donné n'impactera pas de la même façon toutes les régions touchées. L'ouragan Mitch en octobre 1998 a frappé la plupart des pays d'Amérique centrale faisant plus de 19000 morts et de nombreux blessés. Une des constatations frappante a été la grande hétérogénéité des conséquences sur les quatre pays au cœur de la zone d'impact.

Pays	Morts	Affectés	Population	PNB
El Salvador	475	84 000	6 031 000	\$ 2 850
Guatemala	384	105 700	10 713 000	\$ 4 070
Honduras	14 600	2 112 000	6 148 000	\$ 2 140
Nicaragua	3 332	868 228	4 763 000	\$ 1 790

Table II-2 : Bilan de l'ouragan Mitch en 1998.

Sources : EM-DAT (2004), WB (2000 : Tableau 1) pour le PNB par habitant, CELADE (2004 : Cuadro 1b) pour la population.

La vulnérabilité est liée aux caractéristiques naturelles (la nature des sols) mais aussi à des caractéristiques anthropomorphiques (région densément peuplée ou non, zone urbaine ou rurale, infrastructure existante). Entre autres, il est reconnu que la vulnérabilité est influencée par de nombreux facteurs socio-culturels tels que : le manque d'information, le système de représentation politique, les réseaux sociaux, la culture, le statut socio-économique (Cutter et al., 2003). Ainsi, les aléas potentiels, la géographie et les infrastructures interagissent avec le tissu social et économique pour influencer la vulnérabilité d'une région (Cutter et al., 2003). Ces études sont centrées sur l'idée que certains groupes sont plus à risque que d'autres. Carter (2006) observe que les sécheresses, les ouragans et autres catastrophes environnementales frappent surtout les populations pauvres et vulnérables dans de nombreuses parties du monde, ce qui les piège dans la pauvreté, le désespoir, et la dépendance.

La vulnérabilité est un instrument d'analyse a priori utilisée par les autorités publiques pour mettre en place des plans de prévention et par les assureurs pour fixer les conditions des contrats d'assurance. Elle se prête bien à l'analyse quantitative et statistique avec des indicateurs tels que :

- Nombre de personnes touchées par l'aléa s'il se produit ;
- Valeurs des biens détruits ;
- Pourcentage des personnes atteintes.

1.2.4. L'Indice mondial des risques.

L'université des Nations Unies pour l'environnement et la sécurité humaine (UNU-EHS) a défini un indice mondial de risque : le *World Risk Index* (WRI). Cet indice définit le risque comme l'interaction entre un risque naturel et la vulnérabilité humaine d'une communauté donnée : il s'agit donc d'un indice d'exposition humaine aux risques liés aux catastrophes naturelles. Le WRI doit aider les organisations humanitaires à mieux structurer leurs actions à plus ou moins long terme. Le WRI est calculé à partir des quatre indicateurs suivants :

- L'exposition à un risque naturel : séismes, tempêtes et cyclones, inondations, sécheresses et l'augmentation du niveau marin ;

- La prédisposition : la probabilité qu'une société ou qu'un écosystème donné soit endommagé en cas de catastrophe naturelle (conditions économiques et nutritionnelles, logement, infrastructures préexistantes) ;
- La capacité à faire face en fonction du type de gouvernance, du niveau de préparation, du degré d'anticipation des systèmes d'alerte, des services médicaux et du niveau de sécurité sociale et matérielle ;
- Les stratégies d'adaptation impliquant les capacités et les stratégies aidant les communautés à faire face aux conséquences négatives probables de catastrophes naturelles et du changement climatique.

Si les deux premiers points reprennent bien les concepts d'exposition et de vulnérabilité que nous venons de présenter, on remarque que le WRI tient compte également d'autres facteurs représentatifs de la capacité des états à (ré)agir en cas de survenue de la catastrophe. La section suivante s'intéresse justement à ces processus de réponse aux catastrophes.

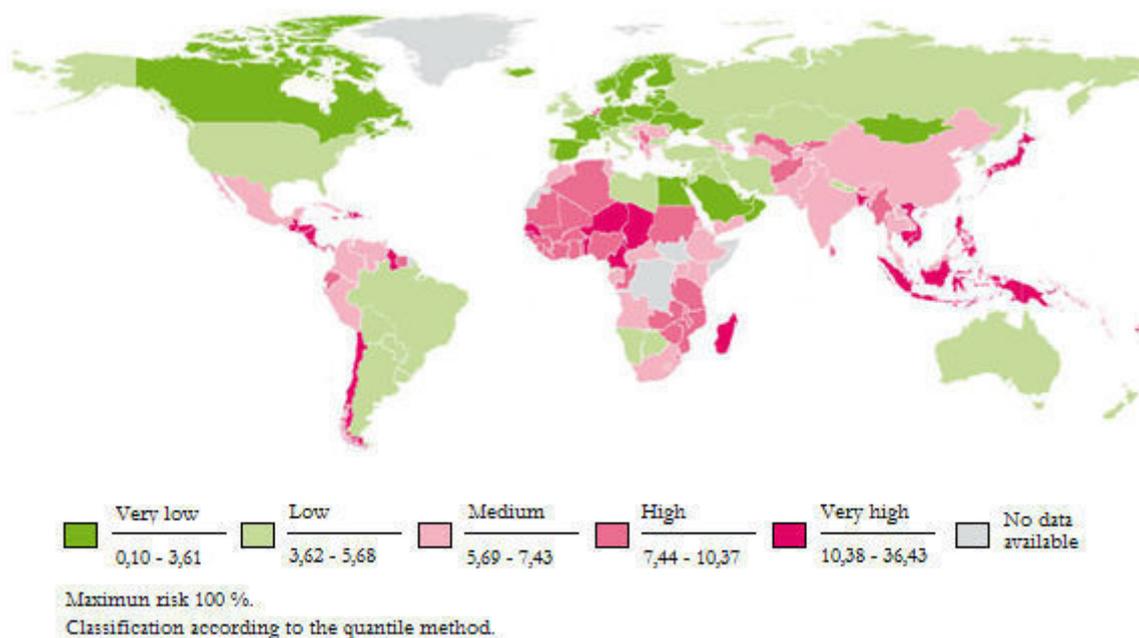


Figure II-3 : Indice mondial des risques 2013.

Source: United Nations University for Environment and Human Security, UNU-EHS et The Alliance Development Works/Bündnis Entwicklung Hilft, BEH.

1.3. Gestion des catastrophes humanitaires et chaînes logistiques

1.3.1. Les acteurs.

Dans sa définition, l'UNISDR met en exergue qu'une société frappée par une catastrophe ne peut la surmonter avec ses seules ressources. Les ressources nécessaires doivent donc être fournies par de l'aide extérieure à cette communauté. Pour une catastrophe de faible ampleur, elles sont fournies principalement par l'entraide nationale (organisations gouvernementales ou privées), avec la collaboration d'organisations internationales déjà présentes dans le pays. Les catastrophes plus conséquentes mobilisent l'aide internationale sous ses différentes formes. Cette aide peut provenir :

- Des pays étrangers (fonds publics, protection civile, sapeurs-pompiers, moyens militaires) : ainsi la France en 2004 a mobilisé 337 M€ de fonds publics dont 23 M€ en provenance des collectivités territoriales en faveur des victimes du tsunami et envoyé des dispositifs d'intervention médicale et chirurgicale de la sécurité civile. L'Union européenne dans son ensemble (la Commission et les États membres) est le premier bailleur humanitaire public au monde, puisqu'elle fournit la moitié de l'aide internationale publique ;
- Des institutions internationales : l'ONU a mis en place un système international de réponse aux catastrophes à travers divers dispositifs pilotés par l'OCHA (*Office for the Coordination of Humanitarian Affairs*). Cet office est chargé de rassembler les acteurs humanitaires pour assurer une réponse cohérente aux situations d'urgence. Il envoie en particulier des équipes UNDAC (*United Nations Disaster Assessment and Coordination*) pour évaluer la situation et assurer la coordination sur le terrain en cas de catastrophe. Ces équipes peuvent être mobilisées très rapidement (dans les premières 12 à 48 heures) partout dans le monde ;
- D'organismes non gouvernementaux : il existe une multitude d'ONG. Dans le cas de catastrophes, deux types d'ONG humanitaires interviennent : (i) Les ONGs caritatives tels que Médecins sans frontières, le Comité international de la Croix-Rouge (CICR), l'*International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies* (IFRC), plutôt spécialisées dans l'aide d'urgence. (ii) Les ONGs de développement tels que : Le Comité Catholique contre la Faim et pour le Développement (CCFD-Terre Solidaire) ou Action contre la Faim (ACF) qui travaillent sur des programmes à long terme.

Schématiquement, on distingue deux phases dans l'assistance :

- La phase de réaction ou phase de crise, immédiatement après la catastrophe : la demande porte sur la fourniture de services d'urgence et la satisfaction des besoins essentiels de subsistance des personnes touchées. On retrouve là les ONGs caritatives ;
- La phase de récupération (ou redressement) où l'objectif est de restaurer les conditions de vie et de redonner des moyens pérennes de subsistance (logement, services...). Au départ, on aura l'intervention des ONGs caritatives puis, en relais, les ONGs de développement.

1.3.2. Le cycle de vie.

Alexander (2002) a proposé un phasage de la gestion des situations de crise en quatre temps forts (voir figure suivante) :

- 1ère 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 dangereuses ou encore d'améliorer la résistance des structures susceptibles d'être frappées par ce désastre ;
- 2ème phase - préparation : cette phase a lieu également avant une crise. Elle consiste à établir de nouveaux processus de réponse adaptés aux futures crises. Par exemple des exercices d'entraînements peuvent être réalisés, les secours planifiés ou des stocks positionnés à proximité des zones à risque ;
- 3ème phase - réponse immédiate : elle regroupe toutes les actions à réaliser au plus vite après l'événement déclencheur d'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 dans un état maîtrisé. Altay et Green (2006) expliquent que la réponse consiste en 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 ;

- 4ème 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.

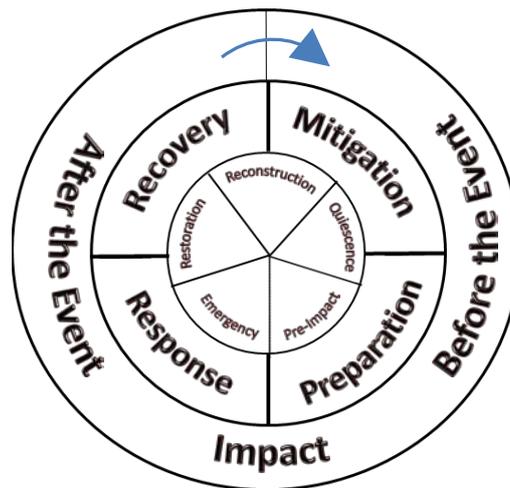


Figure II-4 : Cycle de vie de la gestion d'une situation de crise

Source : Alexander (2002)

La gestion des crises humanitaires suit ce schéma.

1.3.3. Le processus.

Les caractéristiques de fonctionnement des chaînes de secours diffèrent selon le type de catastrophe et les types d'acteurs concernés. Toutefois, si l'on se réfère aux travaux d'auteurs tels que (Beamon, 2004 : Van Wassenhove, 2006 : Stephenson, 2005 : Oloruntoba et Gray, 2009), il est possible de schématiser le fonctionnement d'une Chaîne Logistique Humanitaire (CLH) comme indiqué sur la figure suivante. La chaîne avant la survenue d'une catastrophe comprend les achats et la constitution des stocks de pré-positionnement tandis que les opérations post-catastrophes se concentrent principalement sur les achats et le transport (Balcik et al, 2009).

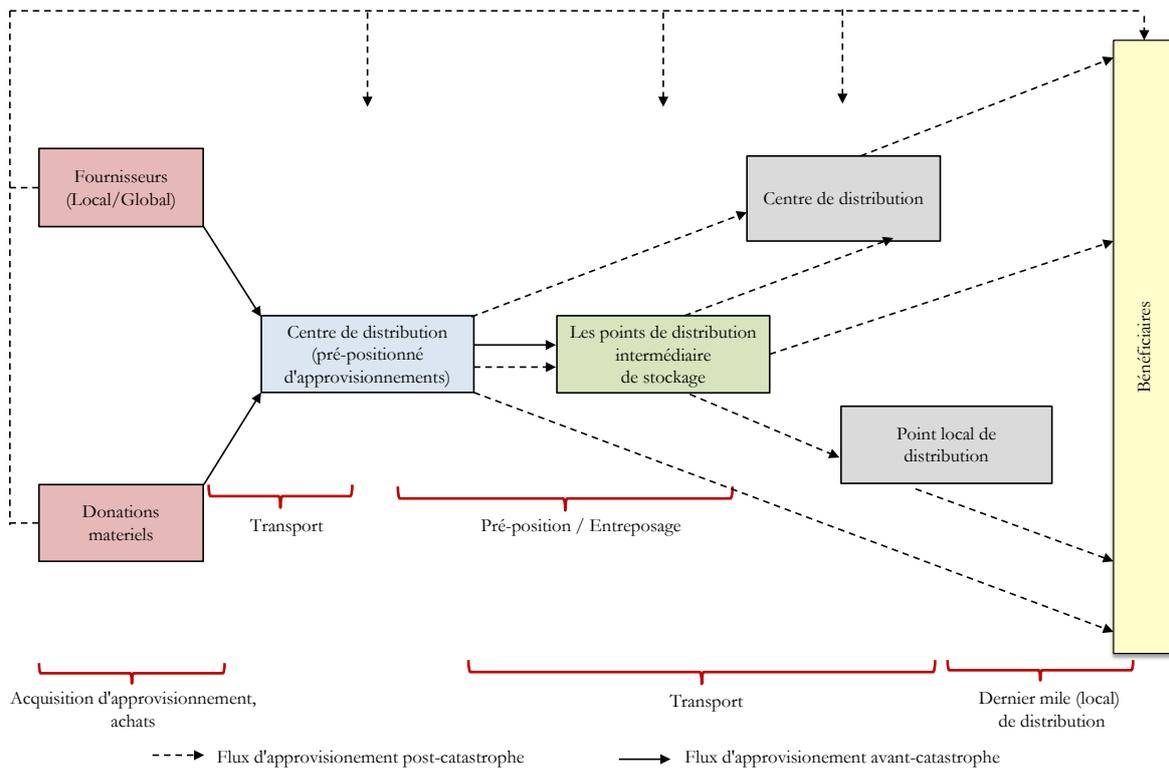


Figure II-5 : Structure de la Chaîne Humanitaire.

La gestion de crises humanitaires impose de gérer tout à la fois les matières, les hommes, l'information et les fonds financiers. Tomasini et Van Wassenhove (2009) synthétisent les entités d'une CLH sous le sigle 5B pour « *Boxes, Bytes, Bucks, Bodies et Brain* » :

- *Boxes* ou flux de matières qui représente le flux physique des produits des fournisseurs aux bénéficiaires, ainsi que le flux inverse pour les retours des produits, le service et le recyclage ;
- *Bytes* ou flux d'information qui représente la passation et le suivi des commandes qui coordonnent les flux physiques ;
- *Bucks* ou flux monétaires qui représente les conditions de crédit, les échéanciers de paiement et les accords d'expédition ;
- *Bodies* ou collaborateurs qui représentent tout le personnel déployé à chaque intervention pour mettre en œuvre la chaîne logistique ;
- *Brain* ou connaissances et compétences ; cela est particulièrement vrai dans le secteur humanitaire, puisque chaque fois qu'une CLH est déployée en réponse à une catastrophe les compétences nécessaires doivent être rapidement reconfigurées, parce que chaque CLH est nouveau et différent.

Au final, la logistique humanitaire peut être définie comme le processus de planification, de mise en œuvre, de contrôle de l'efficacité des flux économiques, de l'entreposage des marchandises et des matériaux, ainsi que le contrôle des informations connexes, du point d'approvisionnement au terrain de service pour le bénéficiaire, afin de répondre aux exigences des démunis. Les opérations humanitaires couvrent l'ensemble du cycle de vie d'une catastrophe, y compris la préparation, l'intervention et le rétablissement.

Lauras (2013) a démontré combien la performance des activités logistiques était déterminante pour la performance globale de la réponse à une catastrophe humanitaire. Mais se pose alors la question de savoir ce qui fait la performance d'une CLH et de quels sont les axes d'amélioration potentiels.

2. Les enjeux du travail de recherche

2.1. La résilience au cœur du sujet

Si la gestion des chaînes logistiques (*Supply Chain Management*) est depuis longtemps maintenant un sujet de recherche mature et reconnu, de nombreux axes de travail restent à explorer. Lamothe (2010) en propose une liste assez exhaustive. Parmi les pistes qu'il évoque, la question du comportement des chaînes logistiques face aux incertitudes apparaît comme un sujet central. L'incertitude est l'état de défaut d'information, même partiel, relatif à la connaissance d'un événement, de ses conséquences et/ou de sa vraisemblance (*International Organization for Standardization, ISO 31000 Guide 73 : 2009, définition 1.1*). Les chaînes logistiques actuelles n'ont jamais été aussi complexes et autant perturbées par des aléas (aléa sur la demande, aléa de production, aléa fournisseur, etc.). Pour autant, la plupart des modèles et approches proposés dans la littérature pour améliorer la performance des chaînes logistiques s'affranchissent de ce problème en émettant des hypothèses restrictives qui négligent ou considèrent de manière trop simplistes les incertitudes (Benyoucef, 2008). Ce constat est repris par de nombreux auteurs tels que (Beamon, 1998 : Goetschalckx *et al.*, 2002 : Meixell et Gargeya, 2005 : Benyoucef, 2008 : Lamothe, 2010 : Lauras, 2013). Pourtant (Marquès, 2010) rappelle à juste titre que le rôle du *Supply Chain Management* est bien de permettre la bonne exécution des processus indépendamment de ces perturbations.

Se pose dès lors deux questions aux différentes parties prenantes :

- Comment considérer et anticiper ces événements (perturbations, menaces, aléas, accidents, etc.) ? C'est ce que nous appellerons la *détection* ;
- Comment maintenir, en dépit de la survenue de ces événements, une bonne performance de leurs réseaux logistiques ? C'est ce que nous appellerons la *réaction*.

La littérature évoque de nombreux concepts susceptibles de répondre, au moins partiellement, à ces problématiques. Parmi celles-ci, c'est sans doute les notions de *stabilité*, de *flexibilité*, de *robustesse*, d'*agilité* et de *résilience* qui prédominent. Le lecteur pourra se référer aux travaux de (Christopher et Peck, 2004 : Sheffi, 2005 : Lamouri, 2006 : Tang, 2006 : Caux et al., 2007 : Zsidisin et Ritchie, 2008 : Hu et al., 2008 : Charles, 2010) pour se faire une idée précise de ce que chacun de ces termes supposent.

Dans notre approche, nous avons retenu les définitions suivantes :

- La *stabilité* se définit comme la remise en cause exceptionnelle des variables de décision (Lamouri, 2006). Il s'agit de limiter autant que faire se peut les modifications de décision, pour limiter la nervosité du système ;
- La *flexibilité* se définit comme l'aptitude du système à s'adapter et à réagir aux modifications de son environnement (Caux et al., 2007). Il s'agit de propriétés intrinsèques du système et non pas de capacités ;
- La *robustesse* se définit comme la dispersion d'un indicateur de performance du système face à des perturbations (Lamouri, 2006). Il s'agit ici d'adapter les décisions de façon à

maintenir un niveau de performance donné indépendamment des perturbations rencontrées ;

- L'*agilité* se définit comme la capacité de répondre rapidement et de façon adéquate aux changements à court terme concernant les demandes, l'approvisionnement ou l'environnement. Elle provient de la flexibilité, la capacité de réponse (détection, vitesse et réactivité) et l'efficacité des chaînes logistiques (Charles, 2010). L'*agilité* constitue pour les entreprises qui parviennent à l'atteindre un véritable atout vis-à-vis de leurs concurrents. *Agilité* est un mot-clé pour beaucoup de travaux de recherche de cette dernière décennie. Elle est aussi souvent définie comme étant l'habileté à répondre à des changements à court terme (Sheffi, 2004). Selon Lee, les objectifs des chaînes logistiques agiles sont de répondre rapidement aux changements à court terme en matière de demandes et approvisionnements et de gérer en douceur les perturbations extérieures (Lee, 2004). Pour Peck et Christopher, les principaux ingrédients de l'*agilité* sont la détectabilité et la vitesse. (Christopher et Peck, 2004) ;
- La *résilience* se définit comme la capacité d'un système à conserver son fonctionnement malgré une perturbation majeure et à récupérer son fonctionnement après une perturbation majeure (Tang, 2006 : Zsidisin et Ritchie, 2008). A l'origine ce terme utilisé en physique, caractérise la capacité d'un matériau soumis à un impact à retrouver son état initial. Il est passé ensuite dans le domaine de la psychanalyse avec en particulier les travaux du neuropsychiatre et psychanalyste Boris Cyrulnik. Pour un individu, la *résilience* est « tout à la fois la capacité de résister à un traumatisme et celle de se reconstruire après lui ». Cette acception s'est finalement étendue à de nombreuses autres communautés telles que la géographie, la gestion, l'économie... Le Livre blanc Défense et Sécurité Nationale France 2008 donne une dimension plus large à cette définition en indiquant que la *résilience* est « la volonté et la capacité d'un pays, de la société et des pouvoirs publics à résister aux conséquences d'une agression ou d'une catastrophe majeure, puis à rétablir rapidement leur capacité de fonctionner normalement, ou à tout le moins dans un mode socialement acceptable ». Au final, il s'agit ici d'être en mesure de résister aux perturbations fortes et de s'adapter de façon à retrouver rapidement un régime nominal. Elle concerne non seulement les pouvoirs publics, mais encore les acteurs économiques et la société civile tout entière.

A la lecture de ces définitions, il est clair qu'une organisation soumise à perturbations n'aura pas le même comportement selon qu'elle est plus ou moins *flexible* et qu'elle met en œuvre des capacités de *stabilité*, de *robustesse*, d'*agilité* et/ou de *résilience*. Si les enjeux de ces nouvelles capacités sont aujourd'hui clairement compris et partagés, la variété des approches proposées dans la littérature (Christopher et Peck, 2004 : Tang, 2006 : Caux et al., 2007) pour y parvenir montre combien le sujet est encore exploratoire. Néanmoins si on se réfère aux travaux de (Christopher et Peck, 2004 : Tang, 2006 : Caux et al., 2007), il est possible d'associer les approches de *stabilité* et de *robustesse* à la gestion des perturbations de faible ampleur alors que l'*agilité* et surtout la *résilience* concerneront davantage la gestion des perturbations majeures. La nature même de nos travaux fait que nous nous sommes principalement intéressés à la seconde famille de problèmes et donc aux moyens de parvenir à disposer de systèmes *résilients*.

Une fois la catastrophe arrivée se pose en effet la question du niveau de résistance du territoire concerné et le problème du retour à l'état de vie d'avant ou au moins à un état acceptable. Ce retour se fera plus ou moins rapidement et facilement selon les pays.

La résilience est complexe. Dans le temps, elle se décompose en trois phases :

- Avant la crise : mise en place d'actions pour réduire la vulnérabilité (constructions antisismiques), préparation à la crise par la formulation de scénarios et la formation, choix anticipé des orientations de reconstruction ;
- A l'arrivée de la crise : gestion de la crise de façon à maîtriser ses effets et sa durée ;
- Après la crise jusqu'au rétablissement des fonctions de la vie sociale et de la reconstruction.

La résilience (comme la vulnérabilité d'ailleurs) sont largement déterminées par des facteurs économiques et sociaux et donc par le niveau de développement du pays. Elles sont bien évidemment liées :

- A des facteurs structurels (géographie, revenu moyen, PIB...) ;
- A des facteurs politiques (mise en place ou non d'infrastructure d'aide, présence et application stricte de normes de construction) ;
- Aux institutions (démocratie, corruption, liberté de la presse) : pour Sen (1981) par exemple, au cours de la deuxième moitié du XXe siècle, l'Inde a subi moins de famines que la Chine parce qu'elle disposait d'institutions démocratiques et d'une presse libre.

Pine (2009) considère que plus fort est le capital social, économique et environnemental d'une communauté, plus elle dispose de ressources pour se reconstruire. Un taux de chômage bas, un salaire moyen élevé reflète une économie forte. Si on y ajoute un taux de criminalité bas, un taux de décrochage scolaire faible ou un petit pourcentage de familles en dessous du seuil de pauvreté, on peut penser que la communauté est dans une meilleure position pour surmonter une catastrophe. Dresser l'inventaire des actifs et des ressources de la communauté étudiée, estimer ses atouts constitue généralement la première étape de la compréhension de sa résilience. Ceci va permettre de constater les forces et les faiblesses de cette communauté. Si elle possède des atouts sociaux, économiques et naturels forts et pérennes, elle sera susceptible de répondre et de récupérer rapidement après un sinistre. Nakagawa et Shaw (2004) notent qu'il existe des caractéristiques communes qui suggèrent que certaines communautés sont plus résilientes que d'autres. Ils voient un mélange complexe de facteurs sociaux, économiques, religieux et politiques présents qui influencent la résilience des communautés. Bruneau et al. (2000) proposent de modéliser les risques et de mesurer la résilience d'une communauté par le biais de mesures quantitatives combinées à de l'information qualitative caractérisant le risque. Leurs mesures s'articulent autour de quatre caractéristiques :

- La robustesse du système pour résister à la perte de la fonction ;
- La redondance des éléments du système qui subit une perte ;
- L'ingéniosité et la capacité à mobiliser des ressources lorsque le système est menacé ;
- La rapidité à atteindre les objectifs au moment opportun.

A ces facteurs s'ajoutent aussi des facteurs de comportement social. Prenons par exemple le comportement japonais après un tremblement de terre. On ne rapporte aucune présence significative de pillages ou d'émeutes dans les territoires touchés contrairement à ce qui se passent dans d'autres sociétés exposées à des événements similaires (BBC, 2011). Cela montre que, bien au-delà des données statistiques, ce sont les caractéristiques culturelles qui expliquent l'existence ou l'absence de pillages ou d'émeutes après une catastrophe. Quarantelli et Frailing (2007) présentent les deux points de vue suivants :

- Le pillage de toute nature est rare dans certains types de catastrophes et dans certains types de sociétés. Le motif des pillages suite aux catastrophes naturelles est différent de ce qui se passe dans le cas des troubles civils. Il existe des cas atypiques où le pillage n'a pas lieu lorsqu'un ensemble de conditions sociales complexes existent ;
- Le pillage après les catastrophes n'est pas un mythe. Il s'agit d'un phénomène bien documenté et le cacher n'est pas utile. Ceux qui planifient les interventions en cas de catastrophe ont besoin d'anticiper les comportements antisociaux pour y apporter des réponses efficaces. Ils doivent répondre aux besoins fondamentaux de la population et passer le plus rapidement possible dans la phase de récupération.

Pour O'Leary (2004), les chercheurs ont constaté, au moins immédiatement après la survenue d'une catastrophe, que la résilience va de pair avec l'unité de la communauté, le renforcement des liens sociaux, l'auto assistance, l'altruisme et le comportement pro-social. En bref, quand les choses sont au pire, les communautés sinistrées tendent à sortir collectivement de la situation.

Nombreux sont les auteurs à s'être intéressés à la manière de parvenir à atteindre cet objectif de résilience dans les Chaînes Logistiques Humanitaires (CLH). Christopher et Peck (2004) par exemple évoquent la nécessité de remettre en cause de façon permanente les processus et organisations en place. Ils soulignent combien les processus collaboratifs existants et la capacité d'adaptation des acteurs influencent le niveau de résilience de la chaîne. Sheffi (2005) parle lui de développer les propriétés du réseau en termes de flexibilité et de redondance. Tang (2006) recense de nombreuses approches visant à améliorer la résilience liée à la stratégie d'approvisionnement, à la stratégie produits, à la gestion de la demande et à la gestion de l'information. Bien que proposant des pistes différentes, tous ces auteurs se retrouvent sur un point : la résilience d'une organisation est intimement lié à sa capacité à gérer les risques et notamment à prévoir les moyens nécessaires et à anticiper la réponse à apporter en cas de survenue d'une crise. Ce qui peut notamment s'entendre comme la capacité à disposer d'un réseau logistique performant après la survenue d'une catastrophe.

2.2. Les principales difficultés rencontrées par les CLH actuels

Les CLH sont formées dans un laps de temps très court après une catastrophe. De nombreux facteurs représentent des contraintes pour la logistique, par exemple : les infrastructures logistiques préexistantes, la situation politique, le nombre même des intervenants humanitaires, les dommages causés par la catastrophe et parfois l'environnement sécuritaire.

Le gouvernement concerné et les ONGs impliquées dans la fourniture d'aide humanitaire, sont les principaux acteurs de ces CLH. Pour Ben-Tal et al. (2011), la logistique d'urgence est le

composant essentiel de la réponse humanitaire. Sans la mise en place rapide des secours et des canaux de distribution d'aide, les crises seraient certainement plus longues et dommageables pour les populations touchées. Pour Rodman (2004) les principaux obstacles à la réalisation de ce défi sont :

- L'incertitude : c'est le défi majeur dans la logistique humanitaire. Habituellement, on ne dispose pas d'indication sur la date et le lieu où la catastrophe frappera. On ne sait pas combien de personnes seront touchées, quelles infrastructures resteront opérationnelles. On ignore qui fera un don et les montants collectés, si les fournisseurs seront coopératifs ou si d'autres obstacles peuvent survenir ;
- La dégradation des infrastructures : ce fut le cas en Haïti après le tremblement de terre du 2010 où les infrastructures étaient devenues inopérantes : nombreux moyens de transport coupés, énergie électrique et communication en panne. L'aéroport international Toussaint Louverture est resté inaccessible, les routes et autoroutes étaient bloquées par des débris, quatre ponts ont été endommagés, le port de Port-au-Prince a été sérieusement affecté (quai Nord détruit et quai Sud gravement endommagé) (APNRDH, 2010) ;
- Les communications : le manque de communication au sens large est un obstacle majeur pour l'acheminement de l'aide. Outre l'infrastructure de communication endommagée, le simple obstacle de la langue pose des difficultés évidentes de communication ;
- Les ressources humaines : la formation faible ou inexistante des intervenants influe sur la qualité d'une opération logistique. Les responsables de terrain sont confrontés à une montée des exigences pendant les opérations de secours : demandes de la population affectée et du gouvernement local, pression des médias internationaux, surveillance de l'organisation, restrictions imposées par les bailleurs de fonds et demande de renseignements pour connaître la façon dont l'aide est administrée ;
- L'affectation des fonds : un autre problème majeur rencontré par les responsables de la logistique dans les organisations humanitaires est que le donneur a une influence notable sur le lieu et la manière dont l'aide est distribuée alors que les victimes sont une tierce partie avec peu de poids (Long et Wood, 1995) ;
- L'environnement : les denrées médicales telles que les produits pharmaceutiques, le sang et certains équipements demandent souvent des conditions rigoureuses de température et de d'humidité qui compliquent le tri et le stockage (OPS, 2000a) ;
- La culture : de nombreux pays ont des besoins alimentaires spécifiques. Certains pays interdisent les aliments contenant des OGM. Les populations islamiques ont l'interdiction religieuse d'utiliser le porc dans l'alimentation. L'OPS (2000b) préconise de faire un examen attentif de tous les aspects socio-environnementaux et culturels de sorte qu'aucune partie de la population touchée ne soit négligée ;
- La sécurité : Long et Wood (1995) indiquent qu'il y a aussi des défis posés par les dommages ou les vols occasionnés aux stocks. Ils notent que, parfois, la seule façon d'obtenir assez de nourriture pour la population touchée, est de livrer assez de matériel pour que les voleurs prennent leur pourcentage et laissent passer le reste ;
- La bureaucratie : les exigences de documentation complexes pour la douane et le dédouanement peuvent aussi être un problème (Long et Wood, 1995). L'aide doit parfois voyager dans plusieurs pays en utilisant plusieurs modes de transport. Chaque fois que les marchandises changent de mains, un inventaire doit également être effectué pour valider

les bordereaux. Le transport peut être facilité en améliorant la collaboration avec les gouvernements locaux et en rationalisant les permis d'importation et de circulation dans le pays (Stewart, 2003). Mais cela peut être impossible si le gouvernement du pays hôte n'exerce pas un contrôle suffisant sur les ports et aéroport ou si la coopération avec le gouvernement entre en conflit avec l'état de neutralité de l'organisation humanitaire ;

- Les autres obstacles dus aux manipulations : exigences d'emballage spéciaux, aménagement de la charge. Le conteneur de transport standard pour les produits céréaliers est un sac de 50 kg. Il s'agit de la plus grande quantité qu'une personne puisse transporter.

Chandes et Paché (2010) ont également étudié ces facteurs qui dégradent le fonctionnement d'un système de réponse humanitaire. Leur travail porte sur l'étude d'un cas particulier : le séisme de Pisco au Pérou en 2007 :

« Le séisme de Pisco (Pérou) le 15 Août de 2007, séisme de 7,9 sur l'échelle de Richter, a fait 500 morts et a touché directement plus de 655 000 personnes. Pour satisfaire leurs besoins en eau, nourriture, abris, vêtements etc. de suite, le Pérou a déclenché immédiatement des secours. L'aide humanitaire a été distribuée par plusieurs comités péruviens de Défense Civile de niveaux régional, provincial et municipal et compte tenu de l'amplitude de la catastrophe par l'Institute Nationale de Défense Civil (INDECI). Face à cette crise, l'INDECI n'a pas été en mesure de faire face aux événements et, en particulier, n'a pas pu répondre à la demande de l'aide sur le terrain. La gestion logistique a été plus que chaotique.

- *La réception et le transport des dons humanitaires ont été entièrement improvisés.*
- *L'aide humanitaire a été distribuée au hasard. Elle a été dupliquée de manière coûteuse dans certaines régions alors que les régions les plus isolées n'ont reçu qu'un soutien partiel. Pire encore, dans la confusion qui a suivi le tremblement de terre, on a pu noter des distributions de biens inappropriés aux besoins de la population ou encore impropres à la consommation (nourriture avarié, médicaments après leur date d'expiration, etc.). »*

Diverses pistes ont été envisagées pour améliorer les performances attendues de l'aide humanitaire (Chandes et Paché, 2010). Une partie de ces pistes tend à rapprocher les CLH des chaînes logistiques industrielles en leur apportant des outils et méthodes rationnelles (tableau de bord de la performance, utilisation d'indicateurs, recherche de facteurs clés de succès). Une autre partie tend à renforcer les facultés d'improvisations et d'adaptation des humanitaires (apprentissage auto organisationnel). La grande force de l'aide humanitaire réside en effet dans sa capacité à s'adapter au terrain et à réagir rapidement. Le challenge actuel consiste alors sans doute à lui fournir des outils de management et de planification proche de l'industrie, mais sans lui faire perdre ses capacités d'improvisation et de débrouillardise.

2.3. Le besoin de professionnalisation, de rationalisation et de performance

L'aide humanitaire mobilise des moyens financiers élevés. Une grande partie des fonds des ONGs proviennent d'un important réseau de donateurs (personnes physiques ou morales). L'aide humanitaire internationale est très sensible à l'importance de la crise et à sa médiatisation. Les exemples récents du tsunami au Japon, du tremblement de terre en Haïti ou du typhon aux Philippines sont dans toutes les mémoires. Ces événements exceptionnels qui ont fait des milliers de victimes ont drainé très rapidement des fonds très élevés. Dans le même temps, les conflits

armés, les maladies, les famines et les épidémies qui affectent des millions de personnes chaque année passent souvent inaperçus. Ces événements passent pour quasi-normaux dans de nombreuses régions du monde (en particulier dans les pays les moins développés). En 2012, l'IFRC (*The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies*) relate que le monde a réagi par une vague de soutien lorsque l'ouragan Sandy a causé des dizaines de morts et déplacé des millions de personnes aux États-Unis. Cependant, l'impact dévastateur de cette catastrophe très visible sur les pays voisins (Bahamas, Cuba, la Jamaïque, Haïti et la République Dominicaine) est passé largement inaperçu par les médias. Et pourtant dans ces pays des Caraïbes de nombreuses personnes ont perdu leurs moyens de subsistance, leurs maisons ou leurs proches, et les communautés ont été dévastées. Au cours de ces dernières années, le secteur humanitaire a beaucoup évolué. Les acteurs se sont multipliés, allant de l'ONG locale aux grandes organisations internationales, en passant par des entreprises privées type DHL qui proposent leurs services en tant que prestataires logistiques.

D'une part, la nature, la fréquence et l'importance des crises naturelles poussent les organisations humanitaires à gérer de plus en plus d'opérations en parallèle et ce, à travers le monde. Sur le terrain, elles doivent faire face à des situations de plus en plus nombreuses et complexes, corrélées aux difficultés croissantes d'accès aux populations. Elles se trouvent confrontées à la conduite de programmes de plus en plus lourds et contraignants en moyens logistiques, financiers, humains, de pilotage ou de contrôle de gestion. D'autre part, elles rencontrent des contraintes dues aux flux financiers restreints et aux exigences accrues des donateurs. Les donateurs demandent des comptes et plus de transparence sur l'utilisation des sommes allouées. Ils veulent aussi des interventions moins improvisées dans l'urgence que par le passé.

Tout ceci pousse les organisations humanitaires à davantage de professionnalisation, de rationalisation et de performance, que ce soit dans la collecte des fonds ou dans leurs interventions sur le terrain :

- Professionnalisation de la gestion des crises : face à des enjeux de plus en plus cruciaux (vitaux, économiques, etc.), les organisations doivent 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 » ;
- Rationalisation : l'aspect économique devient 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. Si la recherche du profit n'est en théorie pas un but, une présence réactive et médiatisée sur le théâtre des opérations est un prérequis pour mobiliser les fonds. 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 comment faire « aussi bien », voire « mieux », mais avec « moins » ;
- Performance : 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.

2.4. Un levier : le pré-positionnement des secours d'urgence

Dans les médias, quand on parle d'interventions ou d'opérations humanitaires, on se situe clairement en phase d'urgence et de réponse immédiate après la survenue de la catastrophe. La réponse d'urgence sera plus efficace en termes de couverture des besoins et efficiente en termes de coûts si la chaîne logistique qui la sous-tend préexiste. Aussi la conception de la chaîne logistique doit être réalisée avant que les conditions de crises ne soient présentes. Plusieurs travaux confirment que la robustesse des systèmes humanitaires est basée sur la qualité de cette préparation (Chandra et Kumar, 2001). La figure suivante montre que les dépenses post-catastrophe varient en fonction des dépenses pré-catastrophe ; (A) Colombie : (B) Mexico : (C) Népal : (D) Indonésie.

Dans les opérations humanitaires d'urgence, la gestion de la demande est complexe par son caractère imprévisible, par la difficulté d'accès aux zones sinistrées et par la diversité des articles d'assistance à fournir (nourriture, médicaments, habitats d'urgence, générateurs, véhicules, équipements radio/ télécom...). Si on devait attendre l'arrivée de la catastrophe pour estimer les besoins, trouver les fournisseurs, passer les marchés, produire et acheminer l'assistance nécessaire, on n'ose imaginer la situation des populations touchées. Pour subvenir de manière efficiente et rapide, des stocks d'urgence doivent être constitués et, dans la mesure du possible, positionnés au plus proche des zones sensibles. Les organisations (gouvernementales et les ONGs) implantent donc des entrepôts dans lesquels elles stockent des produits d'aide d'urgence (hébergement, nourriture, médicaments...).

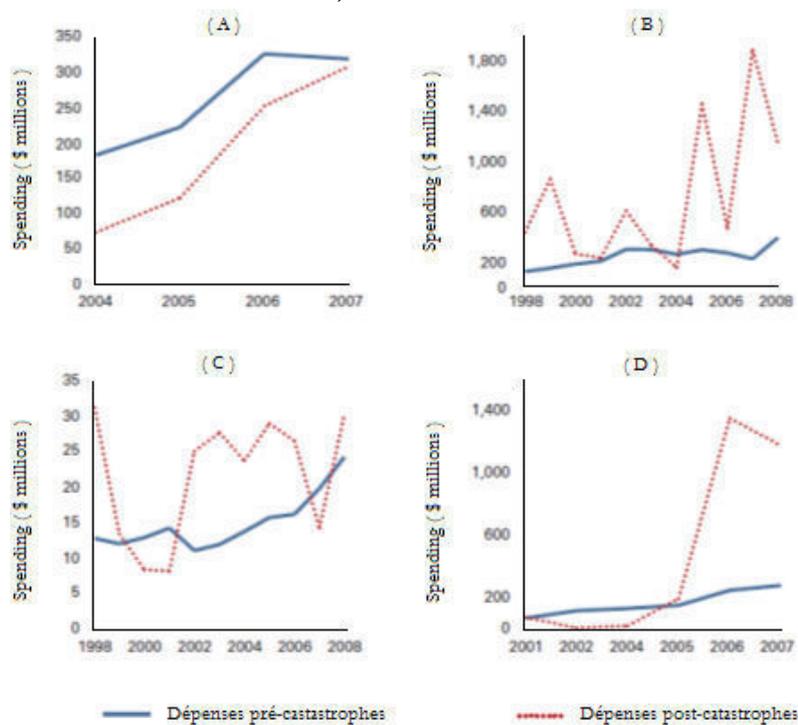


Figure II-6 : Les dépenses post-catastrophe varie en fonction des dépenses pré-catastrophe.

Source : WB (2010).

Après la crise, des experts interviennent ensuite pour définir les schémas logistiques les plus efficaces compte tenu de l'implantation de ces entrepôts et des possibilités logistiques du lieu de la catastrophe (point d'arrivée des marchandises, entrepôts à louer ou à construire, existence de routes sécurisées et des moyens de transport). Au-delà de la réponse en urgence (deux ou trois premiers mois), le plus difficile est souvent d'assurer le réapprovisionnement de ces entrepôts après épuisement des stocks d'urgence. Dans l'humanitaire, les coûts de transport représentent généralement une part élevée du coût global. Un facteur clé de réussite est la capacité à mobiliser des fournisseurs locaux ou régionaux pour limiter les coûts et optimiser le taux de service. Cela nécessite de conduire un travail de fond pour identifier des fournisseurs.

Les objectifs de rapidité d'intervention et de réduction de coûts de transport justifient donc clairement le positionnement d'infrastructures logistiques pour faciliter le déploiement du matériel d'assistance, à la fois pour les opérations d'urgence et pour les opérations long terme. Encore faut-il pré-positionner ces infrastructures de manière stratégique. Deux schémas de pré-positionnement coexistent :

- Le premier consiste à implanter quelques entrepôts sur des *hubs* à grande capacité logistique. Par exemple depuis 2000, l'UNHRD (*United Nations Humanitarian Response Depot*) comporte cinq entrepôts situés à Brindisi (Italie), Accra (Ghana), Dubaï, Subang (Malaisie) et Panama City (Panama). Ceci permet de répondre en urgence à des catastrophes à travers le monde. Parmi les critères à prendre en compte, on peut citer : (i) la facilitation des activités par les autorités, (ii) la cohérence vis-à-vis des opérations en cours ou à venir, (iii) la stabilité politique, (iv) l'accès à des infrastructures de transport fiables, (v) les contraintes à l'importation et à l'exportation, (vi) les opportunités de *sourcing* ;
- Le second consiste à implanter des infrastructures locales ou régionales pour répondre aux catastrophes touchant une région bien ciblée. Ceci favorise l'approvisionnement local, permet de mieux prendre en charge les contraintes et les aléas de distribution dans les derniers kilomètres. C'est cette stratégie que choisissent les gouvernements ou les ONGs travaillant sur des zones où des opérations d'urgence sont régulièrement conduites. Parmi les critères à prendre en compte, il faut retenir la possibilité que ces infrastructures soient elles-mêmes impactées par la crise (cf. Haïti). La performance de la réponse dépend du nombre d'entrepôts de secours répartis sur le territoire.

Constituer des stocks pour répondre rapidement à la demande est une pratique courante dans les chaînes logistiques industrielles (Harrison et van Hoek 2008). Dans le contexte de la distribution, les commandes aléatoires des clients sont satisfaites en utilisant des dépôts pré-assignés (Klibi et Martel, 2012a). Baker (2008) mentionne que les activités des centres de distribution dans la plupart des entreprises sont la clé pour conserver un bon niveau de services clients. Comme l'a noté Frazelle (2002), dans de nombreuses entreprises, les centres de distribution sont essentiels pour réussir son implantation sur le marché. Ils doivent être pleinement intégrés dans la planification et le contrôle des opérations de la chaîne.

Cependant l'existence de ces dépôts ne garantit pas une réponse totalement en adéquation avec la situation. Un réseau de dépôt, surtout s'il est lui-même menacé de perturbations ne sera pas en mesure de répondre adéquatement aux demandes. Le pré-positionnement de stocks importants peut être à risque, particulièrement en situation de crise mais pas seulement, comme le disent Beamon et Kotleba (2006). L'entreposage de secours d'urgence ne constitue de ce fait qu'une partie de la réponse humanitaire. De manière générale, pour satisfaire les commandes reçues un jour donné, une entreprise se repose d'abord sur ses ressources propres pour livrer les commandes et utilise en second lieu des ressources d'appoint internes comme les heures supplémentaires. Si cela ne suffit pas, des ressources externes peuvent être utilisées pour satisfaire tous les clients (ou bénéficiaires). Pour Chakravarty (2014), il est nécessaire d'avoir une approche intégrée et coordonnée qui soit à la fois proactive et réactive, en intégrant des stocks pré-positionnés avec les livraisons en temps réel. Pour Hall (2011), une prévision appropriée de la demande, combinée avec l'entreposage de petites quantités de secours nécessaires et non-périssables, dans des endroits sensibles facilitera l'agilité de la chaîne de secours. Cela permettra également de fournir, en temps opportun, des biens plus ciblés pour les communautés bénéficiaires en attendant l'envoi d'une aide plus massive après une catastrophe. Knemeyer et al. (2009) soulignent que les secours organisés en temps réel, doivent s'appuyer fortement sur une infrastructure logistique.

Une approche complémentaire intéressante serait de disposer de matériel d'assistance offrant des possibilités de *différentiation retardée*. Ceci permettrait de répondre à la demande effective des bénéficiaires. Pour Oloruntoba et Gray (2006), une gestion des stocks répondant au principe de *différentiation retardée* peut s'avérer un substitut rentable au pré-positionnement. Elle permettrait de distribuer les secours aussi rapidement que voulu. Ces fournitures, conservées comme « stock stratégique », seraient ensuite distribués selon l'évolution des besoins des utilisateurs finaux, en se basant sur données plus précises et des informations fiables sur les besoins immédiats des bénéficiaires. La conservation d'un stock générique peut également aider à diminuer les risques de détournement de l'aide ou de violence. Brandimarte et Zotteri (2007) mentionnent également que dans un système multi-échelle la politique optimale de gestion des stocks dépend à la fois des stocks et des politiques de gestion des stocks de tous les autres entrepôts du système qu'ils soient en amont ou en aval.

Dans notre étude, nous nous sommes focalisés sur le sujet de la conception initiale du réseau (approche proactive). La dimension pilotage permettant l'exploitation en temps réel dudit réseau n'est pas abordé (approche réactive). En particulier, nous proposons d'adresser les deux problèmes majeurs du pré-positionnement à savoir :

- Le positionnement en fonction des risques naturels potentiels, de la population impactée, de l'accessibilité des zones touchées. C'est le sujet de la *localisation* ;
- La nature des produits à entreposer et leur quantité. C'est le sujet du *dimensionnement*.

3. Formulation de la problématique retenue et démarche scientifique

3.1. Formulation de la problématique retenue

Il ressort de ce que nous avons décrit que les acteurs de l'humanitaire ont besoin de disposer d'outils d'aide à la décision capables de les aider à concevoir et piloter des organisations, notamment logistiques, qui soient plus performantes. Face à ces challenges, les Chaînes Logistiques Humanitaires (CLH) ont reçu une attention toute particulière ces quinze dernières années, et peuvent désormais être considérées comme un sujet de recherche à part entière. Le nombre de publications a considérablement augmenté durant cette période (20 publications en 1997 sur la base Science Direct contre plus de 200 publications en 2013) et particulièrement ces cinq dernières années. Des auteurs tels que (Altay et Green, 2005 : Van Wassenhove, 2006 : Natarajarathinam et al., 2009 : Peres et al., 2012) ont étudié ce phénomène et ont constaté que la très grande majorité des travaux publiés est basée sur des modèles analytiques (plus de 50 % des articles), et en particulier sur des modèles de programmation mathématique. Pour autant, très peu d'organisations humanitaires (pour ne pas dire aucune) utilisent aujourd'hui dans la pratique de modèles d'optimisation comme outil d'aide à la décision... Ce point démontre le gouffre qui sépare encore aujourd'hui le monde académique du monde des praticiens dans le domaine de la logistique humanitaire. Pour essayer de combler cet écart, des auteurs tels que (Van Wassenhove, 2006 : Kovács et Spens, 2007 : Peres et al., 2012 : Lauras, 2013) ont identifié des pistes de recherche très concrètes et ont émis les suggestions suivantes :

- Les humanitaires évoluant dans des univers très incertains, les scientifiques devraient considérer de façon beaucoup plus systématique ces incertitudes dans le cadre de leurs travaux ;
- Les travaux de recherche devraient être beaucoup plus réalistes en cernant mieux les variables et paramètres de décision du monde humanitaire d'une part, et en s'appuyant sur davantage de données réelles d'autre part ;
- Les chercheurs devraient tenter d'apporter des réponses aux nouvelles exigences d'efficacité qui s'imposent aux organisations humanitaires et ne pas se cantonner au sujet de l'amélioration de la réactivité et de l'efficacité.

Le périmètre d'une chaîne logistique étant très vaste et les problématiques associées nombreuses, nous avons décidé de focaliser notre attention sur le seul problème de la configuration et du dimensionnement d'un réseau logistique humanitaire. En effet, si les problèmes de localisation et de dimensionnement peuvent être aujourd'hui considérés comme assez largement matures sur le plan scientifique, leur mise en œuvre dans le contexte humanitaire se heurte à deux difficultés majeures du fait de l'attrait relativement récent pour les CLH, et du caractère fortement incertain du sujet d'étude :

- Difficulté à accéder aux données nécessaires à l'élaboration et la validation de leurs modèles ;
- Difficulté à considérer le caractère fortement perturbé de la situation une fois que la catastrophe est avérée.

Le présent travail de recherche se propose d'aborder ces difficultés dans le cadre de l'étude de la conception de CLH associées aux catastrophes de type récurrent de petite et moyenne envergures. Il s'agit là d'un sujet central pour les acteurs des CLH contribuant à l'atteinte de leurs objectifs de professionnalisation, de rationalisation et de performance. L'objectif est de savoir où et combien pré-positionner de matériels afin de maximiser la réactivité et l'efficacité de la réponse d'une part, et de minimiser les coûts engendrés d'autre part. Cette conception doit tenir compte des principales difficultés inhérentes au monde humanitaire et particulièrement de l'incertitude sur la demande et sur la disponibilité des infrastructures. En synthèse, le projet de recherche adresse les deux questions suivantes :

- Comment élaborer des prévisions de demande et des scénarios qui intègrent convenablement le caractère incertain des CLH et qui apportent des garanties suffisantes en matière de réalisme ?
- Comment concevoir des CLH qui garantissent de bons niveaux de performance en termes d'efficacité (coûts minimums) et de résilience (capacité à livrer quoi qu'il arrive) ?

3.2. Méthodologie de recherche

Si on se réfère aux typologies de méthodes de recherche évoquées dans la littérature scientifique, nous pouvons affirmer que notre objectif de recherche est de type *appliqué* au sens où notre démarche vise à « répondre à un problème actuel de la société, d'une organisation ou d'une entreprise » (Kothari, 2004). L'approche employée s'apparente à la famille des projets de *recherche-action* puisque notre projet s'est effectué en concertation avec les agents du milieu d'étude (acteurs de la gestion crise au Pérou en l'occurrence) et qu'il existait « une volonté chez les agents de résoudre le problème et une intention chez les chercheurs de faire avancer les connaissances fondamentales associées à ce problème » (Laurencelle, 2005). Enfin, nous pouvons dire que nos développements se sont appuyés sur des travaux de nature *qualitative* (i.e. basés sur des revues de littérature et des entretiens non dirigés) autant que de nature *quantitative* (i.e. basés sur des bases de données) au sens de (Panneerselam, 2004) ou (Kothari, 2004). Notre démarche est au final principalement *inductif* et peut se résumer selon le principe décrit sur la figure suivante (Benyoucef, 2008).

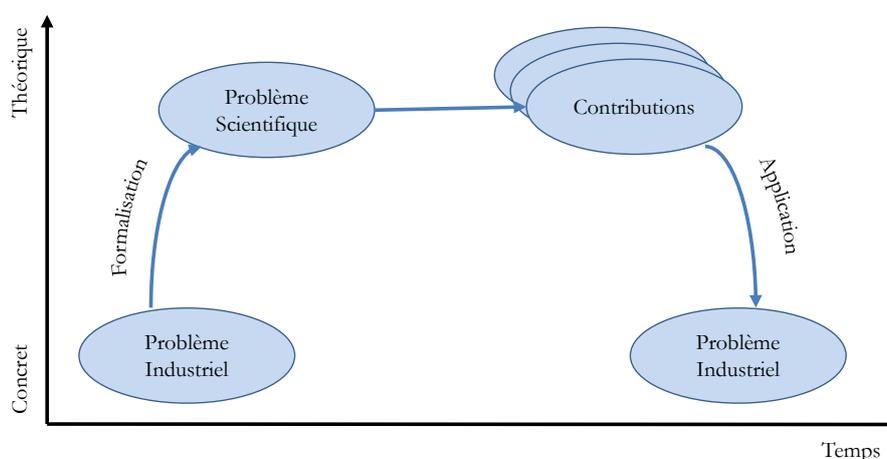


Figure II-7 : Démarche de recherche inductive.

Source : Benyoucef, 2008.

La figure précédente montre que notre approche de la recherche s'appuie sur trois étapes majeures (Benyoucef, 2008) :

- La *formalisation* qui consiste à caractériser un problème industriel (terrain) de façon à le formuler comme un problème scientifique. Cette étape inclut la modélisation et la caractérisation du système étudié d'une part, et la formalisation des données nécessaires à la résolution du problème d'autre part ;
- La *résolution* qui consiste à développer des méthodes originales ou à utiliser des méthodes existantes (pour les problèmes scientifiques d'ores et déjà référencés dans la littérature). Dans tous les cas, les pistes de recherche choisies sont développées en profondeur de manière à produire une valeur ajoutée par rapport à la bibliographie ;
- L'*application* qui consiste à mettre en œuvre les propositions faites sur un ou plusieurs cas d'application (idée de recherche finalisée).

En pratique nous avons déroulé l'ensemble de ces trois étapes sur les deux sujets majeurs de notre projet. Ainsi, les étapes de formalisation et de résolution seront développées dans les Chapitres II et III, respectivement pour les sujets relatifs à la prévision de demande et à la définition de scénarios d'une part, et à la conception de réseaux logistiques efficaces et résilients d'autre part. L'étape d'application fait l'objet du Chapitre IV dans le cadre d'une mise en œuvre conjointe de l'ensemble des contributions présentées dans le manuscrit sur le cas des catastrophes récurrentes au Pérou (Chapitre V).