HAL
open science

Systèmes d'information et résilience des chaînes logistiques globales : Proposition d'un écosystème informationnel

K. Evrard-Samuel, S. Ruel, Alain Spalanzani

To cite this version:

K. Evrard-Samuel, S. Ruel, Alain Spalanzani. Systèmes d'information et résilience des chaînes logistiques globales : Proposition d'un écosystème informationnel. 2011. halshs-00659359

HAL Id: halshs-00659359

https://shs.hal.science/halshs-00659359

Submitted on 12 Jan 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

www.cerag.org
Centre d'Etudes et de Recherches Appliquées à la Gestion_ U.M.R. C.N.R.S. 5820

CAHIER DE RECHERCHE n°2011-02 E5

Systèmes d'information et résilience des chaînes logistiques globales : Proposition d'un écosystème informationnel

Karine Evrard Samuel

Salomée Ruel

Alain Spalanzani

Unité Mixte de Recherche CNRS / Université Pierre Mendès France Grenoble 2
150 rue de la Chimie – BP 47 – 38040 GRENOBLE cedex 9
Tél. : 04 76 63 53 81 Fax : 04 76 54 60 68

❒ Résumé

Dans un contexte de crise permanente dont les causes sont multiples et de plus en plus imprévisibles, les entreprises doivent trouver des solutions pour s'adapter et maintenir leur niveau de performance. Cet article s'interroge sur la capacité des systèmes d'information à contribuer à la résilience des chaînes logistiques globales, c'est-à-dire leur capacité à garder un niveau d'efficience constant quels que soient les évènements auxquels elles sont soumises, rares ou inhabituels. Deux types de réponse aux crises sont identifiés : une réponse à court terme qui repose sur la dégradation des systèmes et la prise de décision dans l'urgence, et une gestion des crises par l'apprentissage qui permet un ajustement dynamique de la chaîne logistique. Un écosystème informationnel est proposé pour permettre une analyse des modifications des paramètres stratégiques relatifs à chaque acteur et la transmission en temps réel de ces informations. L'outil se veut innovant et créatif et vise à mieux appréhender la variabilité des marchés et l'absence de visibilité causée par la complexité croissante des chaînes logistiques globales.

Mots clefs :
Résilience – Systèmes d'information - Gestion de crise – Chaîne logistique globale.

❒ Abstract

Because the numbers and types of threats and risks that generate crisis are now greater than ever, companies have to find solutions to adapt and maintain a high level of performance despite this uncertain context. This research aims to analyze how information systems contribute to supply chain resilience, i.e. the ability of an organization to successfully confront the unforeseen and to return to normal performance levels whatever events affect the global network. Two case studies analyzing the repercussions of the financial crisis of 2008 are used to identify the ability to manage the crisis caused by a sudden decrease of sales. We identify two types of answers to crisis: a short-term response based on a degradation of the information systems and on emergency decision making, and a long-term process based on interorganizational learning that no longer implies merely the ability of an organization to manage risk but that allows a dynamic adaptation of the whole supply chain. We propose an informational ecosystem that analyzes strategic data in real time and helps to gather and share information more easily and rapidly. This tool is innovative and creative and represents an opportunity to better deal with the growing complexity of global supply chains.

Key-words:
Resilience – Information Systems – Crisis Management - Supply Chain.

Systèmes d'information et résilience des chaînes logistiques globales : Proposition d'un écosystème informationnel

---

Référence : 50

Introduction

Depuis de nombreux mois, le monde occidental doit faire face à une succession de crises (financière, économique, sociale, environnementale) sans précédent qui se combine à un environnement hautement compétitif sous la pression d'une croissance constante de la demande dans les pays émergents, principalement la Chine, l'Inde, le Brésil et la Russie. Lorsque les profits s'amenuisent et que les coûts ne cessent d'augmenter, les organisations doivent, dans un contexte turbulent, sans cesse imaginer de nouvelles solutions pour s'adapter aux évolutions de leurs marchés et prendre les bonnes décisions pour maintenir leurs marges et dans certains cas, assurer leur survie. Il est désormais acquis qu'une organisation n'agit plus seule mais dans une logique d'entreprise élargie au sein de laquelle les diverses fonctions sont confiées à un ensemble d'entités qui maîtrisent ensemble la totalité du processus global. La notion de chaîne logistique, ou *supply chain*, entrée dans les sciences de gestion au début des années 90, implique la « fédération » de ces unités (en amont ou en aval) à qui on confie une responsabilité particulière (Cooper, Lambert, & Pagh, 1997). La définition retenue pour cette recherche, donnée par Mentzer et al. en 2001, définit la chaîne logistique comme « un groupe d'au moins trois entités directement impliquées dans les flux amont et aval de produits, services, finances et/ou information, qui vont d'une source jusqu'à un client. » (p. 3).

Les évolutions industrielles majeures que les entreprises connaissent depuis une trentaine d'années ont déplacé à l'échelle mondiale les activités de production générant des interdépendances toujours plus nombreuses, plus complexes et plus fortes qui augmentent la vulnérabilité des chaînes logistiques. Les entreprises dont le rayon d'action est de plus en plus vaste et dont les frontières ont largement été modifiées depuis quelques années sous l'effet des stratégies d'externalisation et de désintégration verticale doivent donc adapter leur organisation et se doter de méthodologies et d'outils qui vont leur permettre d'identifier, d'évaluer les risques ainsi que leur degré de vulnérabilité afin d'augmenter la résilience de leur supply chain, c'est-à-dire leur capacité à maintenir un niveau de performance et à retrouver un état de stabilité quels que soient les évènements ou perturbations auxquels elles peuvent être confrontées (Christopher & Peck, 2004; Hollnagel, 2006; Sheffi, 2005).

L'objectif de cette contribution est de montrer comment les systèmes d'information des entreprises s'adaptent en cas de crise afin de contribuer à la résilience des chaînes logistiques globales. Ces crises variées et multiples sont, selon certains auteurs, de plus en plus nombreuses et leur gestion demande un éclairage sur le fonctionnement des supply chains dans ces contextes très particuliers (Vakharia & Yenipazarli, 2008). Les recherches disponibles se concentrent autour des méthodes mises en œuvre pour gérer la crise (Natarajarathinam, Capar, & Arunachalam, 2009) mais l'adaptation des systèmes d'information dans ces situations particulières n'a pas été abordé dans la littérature, alors que les flux physiques sont étroitement couplés aux flux informationnels qui permettent d'en assurer le pilotage. Dans une première partie, nous montrerons quelles mutations successives des systèmes d'information ont accompagné le développement des supply chains globales, et nous nous intéresserons à la capacité de ces outils à s'adapter à des évènements imprévus de grande ampleur. Nous chercherons ensuite à qualifier les crises et à analyser leurs conséquences aussi bien sur les flux physiques que sur les flux informationnels. Enfin, en nous appuyant sur deux études de cas, nous expliquerons le rôle des systèmes d'information dans la gestion de ces crises et nous proposerons un modèle d'adaptation basé sur les pratiques actuelles des entreprises en matière de Supply Chain Management.

1. Les systèmes d'information pour la chaîne logistique : une offre variée et en constante mutation

A la fin des années 50, deux chercheurs américains prédisaient dans la prestigieuse Harvard Business Review une évolution majeure des organisations suite à l'introduction de nouvelles technologies de l'information (Leavitt & Whisler, 1958). Ces prédictions se sont réalisées sur plusieurs décennies et ont véritablement transformé les modes d'organisation connus jusqu'alors. Au cours des années 90, une accélération des flux physiques par l'ouverture des marchés à l'échelle mondiale, un accroissement de la pression concurrentielle dans de nombreux secteurs d'activité et un raccourcissement du cycle de vie de nombreux produits mettent le client au centre des préoccupations des entreprises et la notion de service va s'imposer comme moyen de différenciation. Cela implique une logique de réactivité basée sur la vitesse de réponse et la nécessité d'intégrer l'ensemble de la chaîne logistique, concept né dans les écrits de Forrester (1958) et repris dans les années 90 par une communauté de chercheurs alors émergente (Christopher, 1992; Cooper & Ellram, 1993; La Londe & Masters, 1994; Lambert, Stock, & Ellram, 1998). Parallèlement à cette évolution des marchés, les technologies de l'information et de la communication vont également connaître des évolutions majeures : développement d'Internet et des échanges électroniques, augmentation de la rapidité des processeurs et de la capacité de stockage, développement des architectures en réseau (Laudon & Laudon, 2007). Si les années 90 ont marqué l'avènement des ERP qui ont permis aux entreprises d'unifier leurs bases de données

afin de constituer une épine dorsale informationnelle, les années 2000 marquent le développement de familles d'outils, ou progiciels, permettant aux entreprises d'accompagner leurs projets d'optimisation, et en particulier de s'interconnecter avec leurs partenaires en amont et en aval. La globalisation des marchés, à l'origine d'une remise en cause des modèles de management classiques (statiques et orienté sur une seule organisation), implique des formes organisationnelles nouvelles, globales, sans frontières, maillant des sites de production mono-produits plus ou moins externalisés et relayés par des plateformes logistiques multicanaux gérées par des prestataires logistiques (3PL, 4PL). Le pilotage de cet ensemble se fait en temps réel, avec des architectures informatiques complexes et interconnectées, et cela nécessite de savoir réagir rapidement aux aléas et aux fluctuations de la demande des clients, les délais commerciaux s'étant considérablement réduits avec le raccourcissement du cycle de vie des produits et l'augmentation du nombre de références[1].

Pour chaque maillon de la chaîne logistique, les systèmes d'information sont organisés autour d'un ERP, complété par des systèmes de planification (SCP : Supply Chain Planning) et d'exécution (SCE : Supply Chain Execution) qui vont permettre d'atteindre des objectifs de service qui reposent sur des délais de livraison courts, une gestion différenciée des clients dont les exigences en termes de produits s'orientent vers la personnalisation, et une intégration des acteurs de la supply chain de plus en plus forte. Les outils de planification s'expriment par des solutions logicielles appelées APS (Advanced Planning and Scheduling). Les entreprises les trouvent soit sous la forme de solutions packagées (comprise avec l'ERP), soit de solutions dites « Best of Breed » (proposées par des éditeurs indépendants) spécialisées dans l'anticipation (prévision des ventes à partir de modélisations statistiques d'historiques de ventes et de données collectées auprès de tiers), la planification sous contraintes et l'optimisation des flux d'approvisionnement, de production et de distribution.

Sur le plan du pilotage des opérations, les outils d'exécution de la supply chain (SCE) ont pour rôle de communiquer les informations sur le flux physique en temps réel afin de détecter les anomalies et de mettre en place des systèmes d'alerte qui doivent être analysés par les autres systèmes. On trouve dans cette famille des outils de gestion des commandes (AOM), des outils de gestion d'entrepôts (WMS), des outils de gestion du transport (TMS) et des outils de pilotage de la production (MES). Ces solutions sont plus récentes et le marché des éditeurs est encore émergent, notamment pour les TMS. Les éditeurs de SCE historiquement centrés sur le traitement de la commande (centrale d'achat, gestion commerciale, d'entrepôts, du transport, des points de vente) offrent désormais des systèmes qui permettent de prévoir et d'optimiser les approvisionnements. La tendance est à l'intégration des solutions et au développement des complémentarités afin d'accroître la fiabilité et la visibilité informationnelle sur l'ensemble de la chaîne. Cependant, le manque de coordination et d'intégration des acteurs reste un problème récurrent pour de nombreuses entreprises malgré l'existence d'outils développés qui permettent de piloter une supply chain de manière globale (voir tableau 1 pour une synthèse des principaux systèmes d'information pour le SCM).

On constate aujourd'hui que le couplage entre les flux physiques et les flux informationnels est indispensable au pilotage de la supply chain (Livolsi & Fabbe-Costes, 2004) et semble accélérer un processus de fond de reconnaissance de l'aspect stratégique du Supply Chain Management par les dirigeants d'entreprise. Cependant, même si la plupart des entreprises sont équipées de systèmes d'information performants, on constate que les problèmes de stock, de délais, de ruptures… demeurent présents et génèrent des coûts que les entreprises cherchent à tout prix à éliminer. Une étude récente montre également que les systèmes d'information ne sont pas un facteur discriminant dans le choix des fournisseurs (Ageron & Spalanzani, 2010). Alors que les crises se succèdent et que l'environnement est en permanente mutation, nous nous interrogeons sur la capacité de ces outils à s'adapter à ces mutations et à des ruptures de plus en plus fréquentes, bien au-delà des aléas anticipés dans les systèmes. Comment la supply chain s'adapte-t-elle aux crises ? Les systèmes d'information peuvent-ils évoluer afin d'assurer une résilience de l'organisation logistique à un niveau global ? La deuxième section va nous permettre de donner quelques éléments de réponse à ces différentes interrogations.

[1] Selon ECR France, le nombre de références dans le secteur des biens de grande consommation aurait été multiplié par 2,2 en 10 ans entre 1995 et 2005.

Les SI pour le SCM	**ERP**	**APS**	**WMS**	**TMS**	**AOM**	**MES**
Famille d'outil	Tactique Généraliste	Stratégique SCP	Opérationnel SCE	Opérationnel SCE/SCP	Opérationnel SCE	Opération-nel SCE
Fonction-nalités	Gestion des référentiels Gestion des transactions	Planifica-tion et aide à la décision	Gestion des stocks et des emplacements	Pilotage des flux et ordon-nancement des transports	Enregistre-ment et ges-tion des commandes	Pilotage de l'atelier
Périmètre d'action	L'entreprise	L'entreprise et ses parte-naires aval	L'entreprise ou le presta-taire logis-tique	L'entreprise et/ou le presta-taire logistique	L'entreprise	L'entreprise
Données traitées	Tous proces-sus de la prise de commande à la facturation	Processus de prévision des ventes	Processus de mouvement des stocks	Fichiers trans-porteurs Caractéristiques des livraisons	Commandes clients	Lien avec les auto-mates Mainte-nance
Connexion amont/aval	Oui amont/aval	Oui amont/aval	Oui amont/aval	Oui amont/aval	Oui aval	Non
Capacité à anticiper les aléas	Non, règles de gestion rigides	Oui, promo-tions, météo	Oui, gestion proactive des incidents	Oui, traçabilité des livraisons	Non	Oui, opéra-tions de mainte-nance

Tableau 1 : **Les principaux systèmes d'information pour le pilotage d'une chaîne logistique**

2. Conséquences des crises sur la gestion des flux

La capacité à mettre en œuvre un management de crise est devenue une ressource critique depuis que les organisations évoluent dans un environnement mondialisé (Pearson & Clair, 1998). Une crise est généralement définie comme une situation instable, voire dangereuse, ayant des aspects sociaux, politiques, économiques, et générant des changements brutaux pour les organisations (Borodzicz, 2005). Comme le souligne Forgues (1996), la crise est l'univers de la démesure, elle entraîne une perte du système de référence, d'où de grandes difficultés à gérer les perturbations qu'elle provoque. Les nombreux auteurs qui ont contribué à développer le domaine du management des crises s'accordent pour définir trois grandes phases du management de crise. La première est une phase d'anticipation et de prévention (Fink, 2007; Mitroff & Gus, 2000). La seconde phase est postérieure à l'évènement qui déclenche la crise et consiste à s'organiser pour faire face à la crise (Barton, 1993). Enfin, la dernière est une phase de reconstruction, qui consiste à apprendre des situations vécues et à améliorer la capacité de l'organisation à anticiper ou à répondre à d'autres évènements futurs (Mitroff, 2005; Ulmer, Sellnow, & Seeger, 2006). Ces deux phases de réponse à la crise et d'apprentissage post-crise constituent la période de gestion de la crise (Evrard Samuel, 2003).

Très peu de travaux académiques ont mis en relation les problématiques de crise avec les nouveaux enjeux en terme de management des chaînes logistiques globales. Une recherche complète sur un ensemble de bases de données (EBSCO, ScienceDirect, Business Premier, Emerald, Blackwell) montre qu'à ce jour, un nombre très limité d'articles a été publié sur ce thème. En revanche, de nombreuses conférences, colloques, symposiums… sont organisés depuis plusieurs mois afin de rassembler les chercheurs autour de ces problématiques. Dans une publication récente, Natarajarathinam et al. (2009) proposent une revue de la littérature et décrivent les pratiques actuelles en matière de management des supply chains en période de crise. Leur recherche s'inscrit dans la lignée des travaux d'Altay et Green (2006) qui analysent l'utilisation de modèles mathématiques dans la gestion des crises, et ceux de Paulsson (2004) dont les travaux s'orientent davantage sur la gestion des risques dans les supply chains ou Supply Chain Risk Management (SCRM). Ces recherches ont été complétées par les travaux de Huang et Hong (2009) qui montrent l'importance de la coordination dans le contexte particulier des PME qui doivent faire face à une crise. La synthèse des travaux réalisés sur ce thème montre que la plupart des recherches se concentrent sur des crises causées par des sources externes et que les crises dont les origines sont internes relèvent plutôt de la littérature qui se concentre sur la gestion des risques dans les supply chains (Natarajarathinam et al., 2009). En particulier, ils montrent que les supply chains font face à un risque de pérennité très élevé qui se trouve amplifié par des crises économiques conjoncturelles. Dans la littérature, les risques liés à l'approvisionnement et à la demande ont fait l'objet de nombreux développements (Van der Vorst & Beulens, 2002; Wilding, 1998). Plus globale-

ment, l'incertitude qui caractérise les supply chains constitue probablement une des difficultés majeures que l'entreprise doit résoudre, qu'elle soit de grande ou de petite taille (Spalanzani & Evrard Samuel, 2007). Cela se traduit par des ruptures d'approvisionnement dues à la défaillance de sous-traitants ou de fournisseurs ponctuelles ou définitives ou à des niveaux de stock fortement diminués suite aux programmes Lean déployés sur l'ensemble des supply chains à une échelle globale. En réduisant leur nombre de sous-traitants et de fournisseurs, les entreprises ont mécaniquement augmenté la part de marché qu'elles représentaient chez ces partenaires mais la variabilité de la demande sur de nombreux marchés a entraîné une aggravation de l'effet Bullwhip (Lee, Padmanabhan, & Whang, 1997).

Lorsqu'une crise a des répercussions sur plusieurs partenaires d'une chaîne logistique, les modes de réponse peuvent varier d'une entreprise à l'autre et entraîner des dysfonctionnements aussi bien dans les flux physiques que dans les flux informationnels. La prévention des crises dans une supply chain passe donc d'abord par le développement de plans consistant à anticiper les risques susceptibles d'affecter le bon fonctionnement de l'ensemble et de générer une crise. Manuj and Mentzer (2008) proposent huit familles de risques qui sont susceptibles de déclencher des dynamiques de crises au sein d'une supply chain. L'identification des risques potentiels dans le cadre d'un management formalisé des risques (appelé Supply Chain Risk Management) est la première étape d'un management de la crise appliqué au SCM (Tang, 2006). Ces risques sont, selon les méthodes classiques d'analyse des modes de défaillance, classés en fonction de leur criticité : gravité x fréquence x détectabilité (méthode AMDEC). Les risques les plus critiques sont ceux dont les conséquences financières sur l'entreprise à très court terme peuvent constituer les déclencheurs d'une situation de crise. Une étude a d'ailleurs montré que sur plus de 800 incidents de livraison ou de production annoncés dans le Wall Street Journal et le Dow Jones News, ces incidents se sont systématiquement traduits, le jour de l'annonce, par une chute brutale et durable de la rentabilité pour l'actionnaire (Hendricks & Singhal, 2008). Un risque se transforme donc en crise dès lors que l'entreprise doit revoir son organisation pour s'adapter à un événement qui était peut-être prévu mais dont les conséquences ne sont pas maîtrisées. Un recensement des situations de crise relatées dans la littérature nous permet de classer les crises en trois familles (voir tableau 2).

Origine des risques **Type de crise/**	**Risques d'origine externe**	**Risques d'origine interne**
Crise en lien avec l'environnement de la supply chain	Inflation Nouvelles lois et réglementations Augmentation ou ralentissement de la demande Augmentation imprévue du coût des matières premières	Faillite ou défaillance de fournisseurs indirects (incendie, destruction des installations, cessation d'activité) Pénuries ou raréfaction des ressources
Crise en lien avec les opérations de la supply chain	Ruptures d'approvisionnement Actes criminels externes (espionnage industriel)	Défaillances informatiques liées aux master data Défaillances dans les opérations de production (pannes) Actes criminels internes (sabotage, fraude)
Crise régionale ou nationale	Aléas climatiques et catastrophes naturelles Attaques terroristes Pandémies Crises politiques Guerres Grèves nationales	Accident industriel (incendie, explosion, fuite) Grèves au sein des entreprises partenaires de la chaîne

Tableau 2 : **Typologie des crises dans les supply chains**

:Les crises en lien avec l'environnement de la supply chain peuvent affecter l'ensemble des partenaires mais de manière plus ou moins importante selon la taille de l'entreprise et sa capacité à faire face à la crise. En revanche, les crises en lien avec les opérations de la supply chain auront des répercussions sur l'ensemble de la chaîne, de même que les crises régionales ou nationales qui ont des répercussions à une échelle temporelle et spatiale qui peuvent être plus conséquentes.

Si, comme le montrent de nombreux auteurs, les effets d'une crise peuvent être réduits par l'anticipation, la planification et éventuellement par la veille, comment les entreprises s'organisent-elles pour répondre à une crise et surtout, comment les systèmes d'information contribuent-ils à améliorer la résilience des supply chains ? Une étude de deux cas d'entreprise nous permettra d'apporter, dans la section suivante, quelques éclairages à cette question.

3. L'adaptation des systèmes d'information dans la phase de gestion de crise

Le fonctionnement d'une supply chain se caractérise par des milliers d'évènements et de changements d'état qui se déroulent chaque jour et qui constituent autant d'informations qui permettent aux entreprises de prendre des décisions afin de s'adapter à l'évolution de leur environnement. Le rôle du système d'information est de simplifier au maximum la prise d'information pour analyser ces informations et permettre une prise de décision simplifiée au bon moment. Les technologies EDI et RFID permettent désormais d'intégrer les données de manière automatisée sans intervention humaine mais la nature de l'information n'est pas seulement informatique, les inputs écrits et oraux qui renseignent les différents outils sont également essentiels à leur bon fonctionnement, en particulier pour améliorer la qualité des prévisions. En cas de crise, on distingue deux phases distinctes qui vont d'une part, gérer les évènements en temps réel afin de permettre à l'entreprise de maintenir sa flexibilité et d'autre part, les systèmes vont contribuer à capitaliser la connaissance accumulée afin d'améliorer la capacité de l'entreprise à s'adapter, augmentant ainsi la résilience de l'ensemble de la chaîne logistique.

Pour observer cette résilience, nous avons choisi d'étudier deux cas d'entreprise avec une approche monographique. Le premier porte sur l'entreprise Caterpillar. Au cours de l'année 2009, nous avons réalisé une série d'entretiens avec le directeur logistique, trois approvisionneurs, deux acheteurs, et avec le responsable des projets de nouveaux produits (NPI). Nous avons également interrogé la directrice supply chain de l'une des divisions à trois reprises car elle pouvait nous donner des informations aussi bien sur les flux physiques que sur les systèmes d'information qui outillent la chaîne logistique. Les entretiens ont été conduits sur la base d'un guide très ouvert, permettant aux personnes de s'exprimer librement sur les sujets que nous abordions avec eux. Les données ont été recueillies sous la forme de notes détaillées que nous avons ensuite synthétisées afin d'en extraire les principaux résultats.

Le cas Hewlett Packard a été traité en mode recherche observation, l'un des auteurs étant salarié dans cette entreprise au moment de l'étude. De nombreux interlocuteurs ont ainsi pu être contactés et nous avons également bénéficié d'un accès à tous les documents internes relatifs à la gestion de crise en 2009. Certains acteurs ont été interrogés à l'aide d'un guide d'entretien structuré. C'est le cas pour les prévisionnistes et les responsables supply chain de deux services (appelés *business units*). Les autres personnes ont été contactées de manière ouverte et les données ont été récoltés régulièrement à l'aide de notes, puis retraitées pour des fins d'analyse.

3.1. Le cas Caterpillar Inc.

La société américaine Caterpillar développe et vend des engins de chantier et d'extraction minière, des moteurs industriels, des turbines à gaz et différents services associés à ces produits. Pendant une dizaine d'années, de la fin des années 90 à 2008, l'entreprise a connu une croissance régulière qui lui conférait une certaine pérennité. En octobre 2008, la crise qui a atteint l'ensemble des marchés financiers a déclenché un ralentissement brutal des investissements qui s'est traduit pour l'entreprise par une chute de son chiffre d'affaires de 40% en quelques semaines. Cet événement, que nous considérons comme une crise en lien avec l'environnement de la supply chain a plongé l'entreprise dans une récession durable qui a remis en cause l'ensemble des projets qui étaient lancés ou en cours de lancement en 2008 : changement du système d'information pour un ERP plus performant, introduction de nouveaux produits, réorganisation et investissements dans les chaînes de production. Si les systèmes d'information ne pouvaient pas anticiper la violence de cette crise, leur rôle est apparu de manière plus évidente dans la phase de réponse à la crise. La chute des ventes s'est immédiatement traduite par une incohérence entre les données calculées par les systèmes de planification (qui se basent sur les historiques de vente) et les données enregistrées dans les mois qui ont suivi. Ainsi, les prévisions transmises aux fournisseurs ont dues être réajustées manuellement pour tenir compte de la réalité du marché. Les périodes de commande ferme étant particulièrement courtes, cela a permis à l'entreprise de rapidement réduire les volumes approvisionnés en modifiant ses commandes, mais cela a profondément remis en question le processus collaboratif qui avait été mis en place afin d'améliorer les flux entre Caterpillar et ses principaux fournisseurs. Ceux-ci ne comprenaient pas que leur client les « abandonne » brutalement alors qu'il les encourageait, six mois auparavant, à investir pour augmenter leurs capacités de production. Ce point confirme que dans ce cas, la relation client-fournisseur est plutôt de type coopétition plutôt que « collaborative » telle qu'elle a pu être décrite par les acteurs. De problèmes liés à des retards de livraison ou à des erreurs sur les commandes, les préoccupations de l'entreprise ont basculé sur des questions liées à la pérennité des fournisseurs car certains d'entre eux ont dû faire face à des difficultés financières majeures les conduisant à l'arrêt de leur activité. Pour certains, ces difficultés ont conduit à la mise en place de plans de sauvetage consistant à injecter des ressources financières afin d'éviter la faillite du fournisseur.

L'analyse de cette crise montre l'incapacité des systèmes à s'adapter rapidement à une évolution brutale

du marché. En particulier l'ERP et surtout les règles de gestion qu'il contient sont à l'origine d'une inertie informationnelle et décisionnelle qui a fortement nuit aux prises de décision rapides. Le manque de réactivité lié à la faible flexibilité du système d'information s'est traduit par un développement parallèle d'outils qui visaient à pallier les insuffisances du système en place. En particulier, les solutions développées par les services achat et approvisionnement ont consisté à développer de nombreux fichiers Excel qui retraitaient les informations données par l'ERP pour analyser mois par mois les fournisseurs critiques, afin de raccourcir les processus décisionnels. En opposition au confort et à l'efficacité apportés par un système d'information global mis en place en période de stabilité ou de croissance se sont développés, dans la période post-crise, des systèmes plus locaux mais plus performants d'un point de vue décisionnel. Ce n'est d'ailleurs pas la partie transactionnelle de l'ERP qui est mise en cause mais les processus de décision automatiques qui avaient été intégrés au progiciel dès sa conception.

A plus long terme, la résilience de la chaîne logistique est obtenue par un effet de solidarité interne et externe. En interne, la crise a amélioré les flux d'information entre le service achat et le service approvisionnement dont les relations étaient tumultueuses en période de croissance du fait d'objectifs divergents. La nécessité de mettre à jour régulièrement les informations en provenance du marché amont a rapproché les acteurs et a finalement permis de régler des problèmes organisationnels insolubles avant la crise. En externe, les relations avec certains fournisseurs ont été renforcées et ont permis de stabiliser des flux d'approvisionnement qui étaient erratiques avant la crise.

3.2. Le cas Hewlett Packard

Le géant mondial de l'informatique Hewlett Packard (HP) conçoit et vend des produits et des services informatiques. La fabrication des produits revient à des fournisseurs situés pour la plupart en Asie, et la logistique est gérée par des prestataires externes. Ces activités ont été transférées progressivement dans les années 90 et ont provoqué une complexification de la supply chain en augmentant considérablement le nombre d'acteurs à coordonner ainsi que la densité des flux informationnels pilotés par un ERP couplé à un APS et une plateforme de partage de données sur Internet. Les fournisseurs ont un accès à l'ERP et à l'APS, ce qui permet un partage des données en temps réel et une meilleure visibilité des opérations sur l'ensemble de la chaîne logistique. Avec certains fournisseurs, l'entreprise a mis en place un outil collaboratif de type VMI (Vendor Managed Inventory) : le fournisseur se doit de maintenir sur le centre de stockage européen un stock de sécurité de deux semaines.

En novembre 2008, l'entreprise a enregistré une chute brutale de ses ventes. Bien que les prévisions annuelles de vente aient été revues à la baisse, aucun scénario n'avait imaginé une chute de plus de 20% du chiffre d'affaires pendant plusieurs mois d'affilée. Les coupes dans les demandes prévues par les équipes commerciales se sont multipliées et les stocks ont fortement augmenté. Ces coupes se sont répercutées sur la planification des ventes des produits, planification transmise aux fournisseurs et aux prestataires logistiques, créant ainsi la confusion et le mécontentement de fournisseurs qui réservaient en priorité leur capacité de production à HP. Alors que l'entreprise avait investi dans des systèmes d'information collaboratifs, elle a dû développer des outils annexes sur Excel et elle a renforcé l'utilisation de la plateforme Web SharePoint afin de donner des informations plus justes à ses partenaires. Par ailleurs, l'implantation en mai 2008 d'un nouvel APS non totalement maîtrisé par les utilisateurs a augmenté les incertitudes au niveau du planning. La solution pour informer les fournisseurs a été d'envoyer des plannings retouchés manuellement sur Excel et de multiplier les appels téléphoniques pour ajuster les volumes. Un enjeu majeur pour HP était alors de garder sa crédibilité auprès de ses partenaires. En parallèle, certains indicateurs de performance du service supply chain sont progressivement passés au rouge. La plupart de ces indicateurs étaient calculés grâce à des données tirées directement des systèmes d'information, comme le taux de commandes envoyées par le fournisseur à la date prévue, le taux de commandes reçues par le client à la date prévue ou la fiabilité des prévisions.

Afin d'améliorer la résilience de sa supply chain, HP a dans la même période demandé à ses fournisseurs asiatiques de s'implanter plus près de ses principaux marchés. Cela a permis de réduire la fenêtre de prévision de plusieurs semaines et d'affiner ses prévisions par une plus grande réactivité liée à la diminution des temps de transport. Ainsi la résilience est obtenue par la mise en œuvre d'une planification plus juste et une plus grande réactivité des systèmes d'information.

3.3. Synthèse des deux cas

On observe par deux fois que la crise économique est difficilement maîtrisable par le seul biais des progiciels de planification de l'entreprise. Hewlett Packard, comme l'avait fait Caterpillar, a développé des systèmes décisionnels basés sur la création de systèmes d'information « légers » lui permettant de mettre en œuvre une collaboration plus réactive avec ses fournisseurs. Mais HP a aussi pris un certain nombre de décisions majeures au niveau de son organisation. En particulier, la relocalisation de certaines activités de production en Europe de l'Est a été accélérée. En changeant l'organisation de sa production, l'entreprise a éliminé un certain nombre de causes structurelles génératrices d'incertitude que le système d'information en place ne pouvait éliminer en temps de crise. Enfin et en complément, HP a décidé de fusionner les deux ser-

vices supply chain consacrés respectivement aux marchés B-to-C et B-to-B afin de réduire les coûts de structure (mutualisation des compétences et licenciements) et de simplifier l'offre en proposant certains produits aux deux marchés.

4. Le rôle des systèmes d'information dans la capacité de résilience des supply chains

Les entreprises adoptent deux types de posture face à une crise : elles vont d'abord y répondre à court terme en mettant en œuvre des solutions qui leur permettent de régler rapidement les problèmes auxquels elles sont confrontées, puis elles vont faire évoluer leurs organisations, leurs pratiques et leurs systèmes grâce à un processus d'apprentissage qui leur permettra par la suite de s'adapter plus facilement à d'autres situations critiques.

4.1. Une gestion de la crise à court terme par un ajustement manuel des systèmes d'information

Gérer une crise en intégrant une perspective globale de l'ensemble des flux physiques et informationnels d'un bout à l'autre d'une chaîne logistique implique de prendre en considération une inertie interorganisationnelle qui est naturellement amplifiée par le nombre d'acteurs impliqué, le type de relations qui existe entre ces acteurs et la gravité de la situation. En effet, la dualité des rapports client-fournisseur oscillant entre conflit et coopération implique des logiques de concurrence, mais aussi de coopétition qui génèrent un risque transactionnel latent lié à un manque de communication susceptible de déstabiliser l'ensemble de la chaîne lors d'un évènement imprévu et critique pour la pérennité des opérations. Par ailleurs, les architectures informationnelles actuelles sont tellement denses et complexes qu'elles contribuent à développer une certaine rigidité dans les processus et dans les systèmes de décision (Rettig, 2007). Les deux cas étudiés font apparaître que les systèmes d'information en place (ERP couplé à des outils de SCP et de SCE) renforcent cette inertie organisationnelle car ils sont étroitement couplés aux activités opérationnelles de chaque entreprise et ils ne sont pas suffisamment interconnectés en amont et en aval pour permettre une gestion globale de la situation. Dans la mesure où les données ne sont pas centralisées, la difficulté à échanger des informations pour planifier est accrue en période de crise car la visibilité est réduite. Les systèmes d'information permettent de faire fonctionner des tableaux de bord décisionnels qui sont alimentés avec des données du passé provoquant un effet « rétroviseur » qui empêche l'adaptation rapide de l'ensemble de la supply chain en cas de crise. En effet, de nombreux ERP intègrent des concepts et des méthodes de calcul qui peuvent paraître obsolètes compte tenu du contexte fortement incertain qui caractérise de nombreux marchés. En particulier, la gestion de production, souvent bâtie autour du MRP2 avec des calculs de besoins nets, de stocks de sécurité et de séries économiques (éléments clés de la formule de Wilson), présuppose que la demande ne fluctue pas trop rapidement dans le temps. Dans les ERP classiques, la saisonnalité est gérée au niveau de la prévision et non au niveau de la série économique, ce qui génère souvent des phénomènes de surstocks. Lorsqu'un événement imprévu de grande ampleur survient, il ne sera pas pris en compte par les systèmes de prévision qui fonctionnent essentiellement à partir des historiques.

Malgré la qualité des outils et des modèles statistiques qui sont utilisés pour élaborer les prévisions, en cas de crise, c'est bien la capacité de l'ensemble des acteurs d'une même chaîne à alimenter le système en informations diverses (remontée client, variation de stock, référencement/déréférencement, promotions) qui va permettre aux entreprises de s'adapter à la situation en limitant l'effet Bullwhip par un échange d'informations plus fréquent et plus précis. Le pilotage logistique adapté en période de réponse à une crise est de nature évènementielle, c'est-à-dire qu'il doit permettre de signaler les évènements à l'ensemble des partenaires et de générer des alertes en cas de dysfonctionnement anormal des flux. Le système doit également favoriser une prise de décision rapide en alliant l'intelligence des données à la capacité d'analyse des acteurs de la supply chain. Un tel système a déjà été imaginé sous la forme du Supply Chain Event Management (SCEM) mais sa mise en œuvre est trop complexe pour justifier un investissement à l'échelle de tous les acteurs d'une même chaîne logistique (Otto, 2003). La plupart du temps, la gestion des évènements se traduit par un passage des systèmes d'information en mode manuel qui consiste à retraiter les données en fonction des informations disponibles et à prendre des décisions au coup par coup. Cette gestion dans l'urgence par l'utilisation dégradée des outils de pilotage augmente le risque d'erreurs et ralentit le processus de résilience.

4.2. Un apprentissage post-crise par une adaptation des configurations de supply chain et des structures informationnelles

La résilience organisationnelle suite à un événement majeur suppose deux dimensions qui sont la capacité à résister ou à limiter l'incident, et la capacité à résorber l'impact (Meyer, 1982; Roux Dufort, 2004). Dans le contexte d'une supply chain, cette définition suppose que les flux physiques et informationnels retrouvent une continuité après une rupture, mais aussi qu'une meilleure capacité de résilience aurait peut-être permis d'éviter cette rupture. Le développement de cette capacité est obtenu par des phénomènes d'apprentissage

partagés par les partenaires de la chaîne qui leur permettent de s'adapter en prenant des décisions qui auront la vocation de réduire les impacts des crises et de les gérer plus efficacement. Nos analyses rejoignent des travaux récents qui montrent que les changements stratégiques permettent d'accroître durablement la résilience (Altintas & Royer, 2009). En effet, dans le cas de Hewlett Packard, la crise a accéléré les décisions visant à rapprocher les productions afin d'augmenter la flexibilité de la chaîne. Ce repositionnement des actifs est le résultat d'un apprentissage des situations de rupture et montre que l'entreprise est capable d'apprendre des crises pour faire évoluer son organisation.

Sur le plan des architectures informationnelles, nous avons vu que les solutions à court terme consistaient à compléter (voire remplacer) les systèmes classiques de planification par des outils plus réactifs et développés sur mesure en fonction des situations, de même que par un renforcement des échanges d'information entre les acteurs internes ou externes. Rien ne semble exister sur le plan des outils pour stabiliser les flux d'information dans une supply chain après une crise, ni pour améliorer la capacité de résilience de ces flux. C'est pourquoi nous proposons une nouvelle approche des structures informationnelles par la création d'un écosystème qui permettrait de faciliter l'échange de données entre les partenaires d'une même chaîne, autorisant ainsi une réaction plus efficiente en cas de crise (voir figure 1). La notion d'écosystème (Moore, 1993) est utilisée ici afin de caractériser l'ensemble des relations entre des acteurs hétérogènes (partenaires de la chaîne, marchés) et des systèmes d'informations (ERP/APS, WMS/TMS) à travers une plateforme informationnelle qui constitue une ressource commune et qui entraîne le développement de compétences partagées.

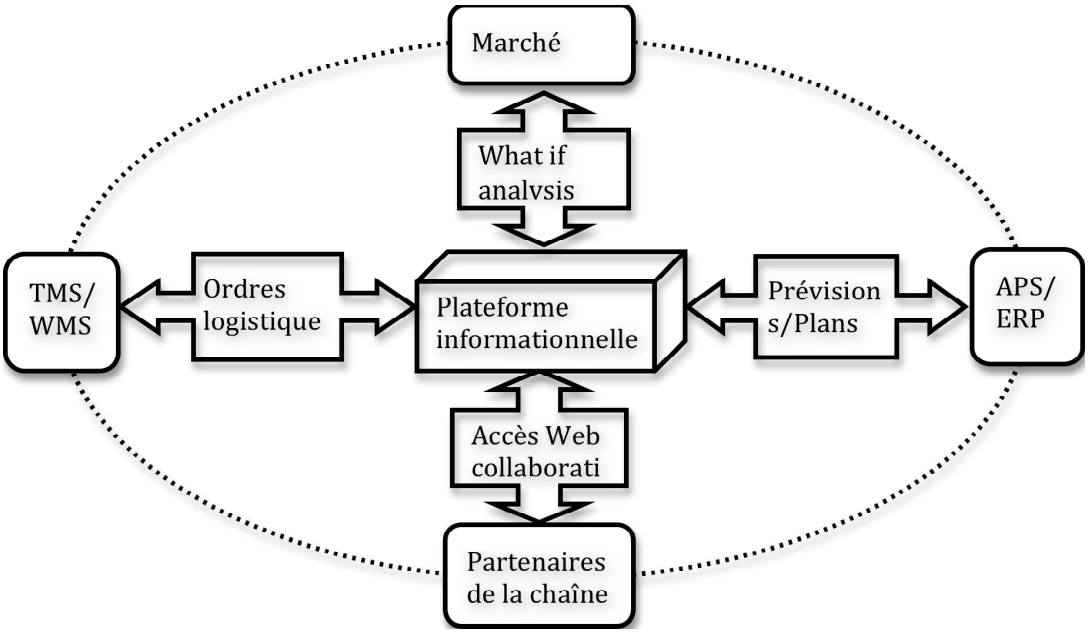

Figure 1 : **L'écosystème informationnel dans les supply chains**

L'écosystème informationnel repose sur le développement d'une plateforme à laquelle auraient accès (via Internet) l'ensemble des acteurs d'une même chaîne logistique, ce qui suppose un niveau de collaboration élevé entre eux. De telles plateformes existent déjà, en particulier dans les secteurs automobile ou aéronautique, pour établir un lien technique entre constructeurs et sous-traitants (échange de nomenclatures, de cahiers des charges techniques). La particularité de l'écosystème que nous proposons réside dans le fait que la plateforme puisse rassembler des informations provenant de trois origines différentes et permettant de faire une synthèse de l'ensemble des systèmes utilisés conjointement par les acteurs :

- Des données provenant des APS qui informent sur la planification globale ou séquentielle des opérations réalisée par chaque acteur selon son niveau de connaissance du marché (souvent fonction de la relation qu'il entretient avec son client direct) ;
- Des données provenant du marché qui permettent d'élaborer des scénarios sur la base d'analyses de type « what-if » (ou *sensitive analysis*) et de donner des prévisions plus précises sur les tendances ;
- Des données relatives aux ordres logistiques envoyés par les différents acteurs aux prestataires qui assurent les opérations de transport et d'entreposage. Ces données permettent la traçabilité de l'ensemble des opérations et assurent une meilleure fiabilité des approvisionnements.

L'objectif d'un tel système est d'analyser toutes les modifications des paramètres stratégiques relatifs à chaque acteur et, par la transmission en temps réel de ces informations, de permettre un ajustement dynamique de l'organisation et donc d'augmenter sa capaci-

té de résiliene. La mise en œuvre d'un tel outil transforme radicalement le rôle des systèmes d'information dans leur manière de répondre aux crises car la crise est utilisée ici comme une opportunité de développer des outils innovants rendant possible un apprentissage créatif et permettant de mieux appréhender la variabilité des marchés et l'absence de visibilité causée par la complexité des supply chains. La plateforme informationnelle permet d'introduire des boucles décisionnelles complexes en gardant la mémoire des évènements et en permettant aux acteurs de décider non plus uniquement en fonction de leurs propres systèmes mais en intégrant dans leurs décisions des paramètres apportés par les autres acteurs de la chaîne logistique. Ainsi, en cas de crise, les informations peuvent circuler et être traitées dès les premiers symptômes et grâce aux scénarios, les acteurs de la supply chain peuvent simuler des décisions et partager l'information en temps réel.

5. Conclusion

Deux numéros spéciaux publiés en 2009 dans Organization Science et M@n@gement ont mis en avant les problématiques de résilience et d'apprentissage post-crise. Nos travaux s'inscrivent directement dans cette perspective en montrant comment les systèmes d'information contribuent à ces processus. La complexité actuelle des chaînes logistiques globales les transforme en des systèmes « incompréhensibles, indescriptibles, imprévisibles et incontrôlables » selon les termes employés par Sivadasan et al. (2004). Ainsi, lorsqu'un évènement imprévu et de grande ampleur affecte une chaîne logistique, les répercussions sur l'ensemble des acteurs sont extrêmement difficiles à prévoir et génèrent de l'incertitude à tous les niveaux car une action globale ne peut pas être conduite compte tenu des relations complexes entre les différents maillons. La résilience suppose la capacité à maintenir l'efficience des opérations en adaptant les choix stratégiques en matière de configuration de la chaîne logistique. La mise en œuvre d'un écosystème informationnel permettant d'établir un lien virtuel entre les acteurs d'une même chaîne logistique pourrait permettre de soutenir la collaboration par les systèmes afin d'améliorer la prise de décision partagée. Par un échange accru d'informations, certains types de turbulences notamment celles liées aux fluctuations des marchés pourraient être mieux détectées et l'élaboration de différents scénarios permettrait de mieux se préparer à différentes situations. Dans le cas de Caterpillar, un tel système n'a pas été développé mais en interne, les services achat et approvisionnement se sont rapprochés pour accélérer les processus de décision et s'adapter à des situations critiques (disparition de fournisseurs). Le cas Hewlett Packard montre que la flexibilité de la chaîne logistique et sa capacité à se reconfigurer rapidement en fonction des évènements est un facteur clé de réussite dans la gestion des crises.

Dans les deux monographies, les systèmes d'information n'ont pas permis d'anticiper la crise mais ont été adaptés dans la phase de réponse, puis transformés dans la phase d'apprentissage post-crise lors de la reconfiguration des chaînes logistiques. Cette analyse empirique laisse entrevoir que les systèmes tendent à évoluer vers des outils adaptatifs davantage interconnectés, ce qui correspondrait mieux à la nature des modèles d'organisation qui caractérisent aujourd'hui les chaînes logistiques globales. Selon la terminologie proposée par Vroom (1988), ces modèles sont à la fois « time-driven », c'est-à-dire gouvernés par des processus de décision rapides et réactifs aux évolutions de l'environnement, et « development-driven », c'est-à-dire permettant la réflexion et l'intégration de tous les acteurs concernés par la crise dans les processus de décision.

L'adaptation se fait différemment selon que l'entreprise aborde la crise comme une menace ou comme une opportunité. La crise perçue comme une menace aura tendance à appeler une gestion dans l'urgence et développera des modèles où le temps est perçu comme primordial par les décideurs (mise en place de « war rooms », de « burning platforms »...). Cela implique des plans stratégiques à des échéances courtes (un ou deux ans maximum) qui orientent la trajectoire de l'entreprise vers un cap connu. L'avantage de ce modèle est qu'il oblige les organisations à mettre en place des systèmes de pilotage plus précis. En revanche, il limite les périmètres de décision et peut constituer un frein à l'innovation. La crise envisagée comme une opportunité amène des approches plus collaboratives basées sur des processus de décision collectifs. Sur le plan organisationnel, la chaîne logistique peut alors être considérée comme un vecteur d'innovations tant technologiques qu'interorganisation-nelles. Les facteurs clés de résilience que sont la communication, la maîtrise du pilotage et les hommes pourraient alors fournir les bases d'une compétence distinctive durable et nous amènent à repenser les modèles d'organisation basés sur la vitesse, l'accélération et la profusion qui ont gouverné le XXème siècle.

6. Références

Ageron, B., & Spalanzani, A. (2010). Value Creation and Supplier Selection: an Empirical Analysis. In L. Wang & L. Koh (Eds.), *Enterprise Networks and Logistics for Agile Manufacturing*. London: Springer Verlag.

Altay, N., & Green, W. G. (2006). OR/MS research in disaster operations management. *European Journal of Operational Research*, 175(1), 475-493.

Barton, L. (1993). *Crisis in organizations : managing and communicating in the heat of chaos*. Cincinatti: South-Western.

Borodzicz, E. P. (2005). *Risk, Crisis and Security Management*. West Sussex, England: John Wiley and Sons Ltd.

Christopher, M. L. (1992). *Logistics and Supply Chain Management*. London: Pitman Publishing.

Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *Industrial Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-28.

Christopher, M. (2005). *Logistics And Supply Chain Management: Creating Value-Adding Networks* (3rd ed.). London: Financial Times Prentice Hall.

Cooper, M. C., & Ellram, L. M. (1993). Characteristics of Supply Chain Management and the Implication for Purchasing and Logistics Strategy. *The International Journal of Logistics Management*, 4(2), 13-24.

Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *International Journal of Logistics Management*, 8(1), 1-14.

Dupuis, D. (2010). Etat de l'art des progiciels supply chain. Conférence d'ouverture du salon Progilog le 24/11/2010. http://www.supplychainexpo.fr/Evenements/Progilog-%20Conf-2010/Progilog-CXP-DUPUIS.pdf

Evrard Samuel, K. (2003). Prévenir les difficultés post-fusion/acquisition en utilisant la gestion de crise. *Revue française de gestion*, 145(juillet-août), 41-54.

Fink, S. (2007). *Crisis management: Planning for the inévitable*. Backinprint.com.

Forgues, B. (1996). Nouvelles approches de la gestion des crises. *Revue française de gestion* (mars - avril), 72-78.

Forrester, J. W. (1958). Industrial Dynamic: A Major Breakthrough for Decision Makers. *Harvard Business Review* (July-August), 37-66.

Hendricks, K. B. & Singhal, V. R. (2008). The Effect of Supply Chain Disruptions on Shareholder Value. *Total Quality Management*, 19(7-8), 777-791.

Hollnagel, E. (2006). Resilience: The challenge of the unstable. In E. Hollnagel, D. D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering: concepts and precepts*. Burlington: Ashgate, 9-17.

Huang, C., & Hong, P. (2009). Crisis Management of SME: From Supply Chain Coordination Perspective, Seventh Annual International Symposium on Supply Chain Management. Toronto, Canada.

La Londe, B. J., & Masters, J. M. (1994). Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(7), 35-47.

Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Boston: Irwin/Mac Graw Hill.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2007). *Essentials of management information systems* (8th ed.). New Jersey: Pearson International Edition.

Leavitt, H., & Whisler, T. (1958). Management in the 80's. *Harvard Business Review*, November-December, 41-48.

Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information Distorsion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect. *Management Science, 43*(4), 546-558.

Livolsi, L., & Fabbe-Costes, N. (2004). La centralité des systèmes d'information (S.I.) dans la fonction logistique. *Revue franc□aise de gestion industrielle*, 23(4), 27-44.

M@n@gement, (2009). Numéro spécial « Fiabilité et résilience comme dimensions de la performance organisationnelle », Hollnagel, E., Journé, B., Laroche, H. (eds.), 12(4).

Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global Supply Chain Risk Management. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 133-155.

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, C., et al. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.

Meyer, A. D. (1982). Adapting to environmental jolts. *Administrative Science Quarterly*, 27(4), 515-537.

Mitroff, I. I. (2005). *Why Some Companies Emerge Stronger And Better From a Crisis: Seven Essential Lessons For Surviving Disaster*. New York: Amacom.

Mitroff, I. I., & Gus, A. (2000). *Managing Crises Before They Happen: What Every Executive Needs to Know About Crisis Management*. New York: Amacom.

Moore, J. F. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, may-june, 75-86.

Natarajarathinam, M., Capar, I., & Arunachalam, N. (2009). Managing supply chains in times of crisis: a review of literature and insights. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 39(7), 535-573.

Organization Science (2009). Special Issue « Learning from Rare Events: How Organizations Learn (or Fail to Learn) from Unusual Experiences », 20(5).

Otto, A. (2003). Supply Chain Event Management. The International *Journal of Logistics Management*, 14(2), 1-13.

Paulsson, U. (2004). Supply chain risk management. In A. Ashgate (Ed.), *Supply Chain Risk: A Reader*: Brindley, C.

Pearson, C. M., & Clair, J. A. (1998). Reframing crisis management. *Academy of Management Review*, 23(1), 59-76.

Rettig, C. (2007). The Trouble with Enterprise Software. *MIT Sloan Management Review*, 49(1), 21-27.

Roux Dufort, C. (2004). *La gestion de crise : Un enjeu stratégique pour les organisations*. Bruxelles: De Boeck.

Sheffi, Y. (2005). *The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. MIT Press.

Sidasavan, S., Efstathiou, J., Calinescu, A., & Huaccho, L. (2004). Supply chain complexity. In S. New & R. Westbrook (Eds.), *Understanding supply chains* (pp. 133-163): Oxford.

Spalanzani, A., & Evrard Samuel, K. (2007). Absorbing Uncertainty within Supply Chains. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2(4), 441-458.

Tang, C. S. (2006). Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451-488.

Ulmer, R. R., Sellnow, T. L., & Seeger, M. W. (2006). *Effective crisis communication: Moving from crisis to opportunity*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Vakharia, A. J., & Yenipazarli, A. (2008). Managing Supply Chain Disruptions. Foundations and Trends in *Technology, Information and Operations Management*, 2(4), 243-325.

Van der Vorst, J. G. A. J., & Beulens, A. J. M. (2002). Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(6), 409-430.

Vroom, V. H., & Jago, A. G. (1988). *The new leadership: managing participation in organizations*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Wilding, R. (1998). The supply chain complexity triangle: uncertainty generation in the supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 28(8), 599-616.