Etude de la relation contrôleur/contrôlé : apports des approches collaboratives à la gestion des risques

Raphaël Falco

▶ **To cite this version:**

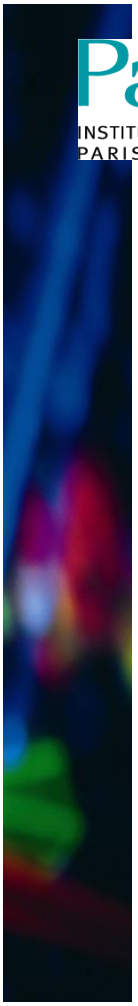
Raphaël Falco. Etude de la relation contrôleur/contrôlé : apports des approches collaboratives à la gestion des risques. Gestion et management. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2015. Français. NNT : 2015ENMP0050 . tel-01304305

HAL Id: tel-01304305
https://pastel.hal.science/tel-01304305

Submitted on 19 Apr 2016

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.



ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

MINES ParisTech

École doctorale n° 432 : Sciences et Métiers de l'Ingénieur

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

l'École nationale supérieure des mines de Paris

Spécialité " Science et Génie des Activités à Risques "

Présentée et soutenue publiquement par

Raphaël FALCO

Le 14 Décembre 2015

Etude de la relation contrôleur / contrôlé : apports des approches collaboratives à la gestion des risques

Directeur de thèse : **Franck GUARNIERI**

Jury

M. Gilles DUSSERRE, Directeur de recherche, LGEI, Ecole des Mines d'Alès	Rapporteur
M. Gilles MOTET, Professeur, LAAS-CNRS, INSA Toulouse	Rapporteur
M. Thomas AUDIFFREN, Docteur, Département affaires juridiques, Preventeo	Examinateur
M. Tullio TANZI, Professeur, LTCI UMR 5141 CNRS, Telecom ParisTech	Président
M. Franck GUARNIERI, Directeur de recherche, CRC, Mines ParisTech	Directeur de thèse

THESE

MINES ParisTech
Centre de recherche sur les Risques et les Crises
1 rue Claude Daunesse, 06904 Sophia Antipolis Cedex

Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier l'entreprise Preventeo et tout particulièrement M. Jean-Marc Rallo ainsi que le Centre de recherche sur les Risques et les Crises (CRC) de Mines ParisTech et son directeur Franck Guarnieri de m'avoir permis de mener ce travail de recherche dans les meilleures conditions.

Je remercie également M. Franck Guarnieri pour son rôle de directeur de thèse et pour m'avoir conseillé et orienté dans la conduite de mes travaux. Je le remercie en particulier pour sa disponibilité et son calme durant la période de rédaction.

J'exprime ma gratitude aux différents membres du jury dont Messieurs les rapporteurs : M. Gilles Dusserre de l'Ecole des Mines d'Alès, M. Gilles Motet de l'INSA Toulouse. Je remercie Messieurs Thomas Audiffren et Tullio Tanzi pour leur rôle d'examinateur.

Je profite de cette page pour remercier les membres du personnel du CRC et notamment les cadres chercheurs qui, lors de cours, séminaires et évaluations ont su enrichir mes réflexions à l'aide de leurs différentes interventions. Ma vie au laboratoire de recherche a été rendue plus simple grâce au travail du personnel administratif du CRC et plus particulièrement, Sandrine Renaux et Myriam Perrault-Lavigne. Que ce soit pour les déplacements ou pour tous les autres petits détails du périple administratif, elles ont toujours su m'accompagner avec gentillesse et efficacité. Merci à vous.

J'exprime toute ma reconnaissance aux membres administratifs et aux cadres de l'école doctorale et du site des Mines de Sophia. Notamment Sylvie Michel, Isabelle Liotta, Brigitte Hanot-Nicaise, Brigitte Maillet, Christian Mulé. Leur soutien discret mais sans faille a grandement facilité mes démarches et ma vie de doctorant.

Un grand merci à toute la Team Preventeo pour son soutien, son humour, et même ses recadrages. Merci en particulier à la team info, notamment Javier, Fredo de la Vega, Maitre Jon, Gregounet, Madame C, l'alsacien, la diva normande et Sam, merci à la team HSE, notamment Léa « Mistinguette », Ariane « la Madame du Nord », Maman Sandrine, Sara et Florence « les alsaciennes » et Olivier « le picard ». Un remerciement spécial à Sophie et Guénolé qui m'ont supporté sans broncher dans notre joli bureau.

A tous les doctorants du CRC et des autres labos du site de Sophia. Notamment papa Thomas, Magic Justin, Sophie, Hortense d'Angleterre, Philippe Z, Martin « le bretonneux », Clément « l'OM », Capt'ain Eudes, Constance, Dalhia, Guillaume « La Normande », Valentin « La Badine », Jérôme dit « Bodi ». Merci pour tous nos échanges, nos moments de doutes et d'espoirs, merci pour ce voyage et bon courage à ceux qui restent. Un grand merci également aux étudiants du MRI.

Pour finir je souhaite exprimer ma plus grande reconnaissance à mes proches. Un grand merci à mes parents pour leur soutien et leurs conseils ; leurs encouragements et leurs avis m'ont aidé à avancer chaque jour. Merci à Aurélien, ton choix de démarrer une thèse a inspiré ma fin de parcours. Merci à mes amis de France et de Navarre, de province comme de Paris pour leurs soutiens indéfectibles et leurs réconforts. Mes pensées et ma reconnaissance s'adresse à la plus belle des professeures, Charlie, sans qui cette thèse serait bien moins aboutie.

A mémé Lise qui nous a quitté le 6 décembre 2015…

Sommaire

Remerciements 3
Sommaire 7
De l'idée de la thèse 14
1. Chapitre 1. Comprendre le contrôle : définitions et dynamiques 18
1.1. Définitions 18
1.1.1. Définitions générales 18
1.1.1.1. Définition au sens commun 18
1.1.1.2. La sémantique et l'herméneutique 19
1.1.1.3. Définitions et évolutions au sens des sciences de gestion 20
1.1.2. Définitions situées dans le champ de la sécurité 21
1.1.2.1. Définition règlementaire 22
1.1.2.2. Définition normative 23
1.1.2.3. Définition académique 28
1.2. Rôle du contrôle dans le champ de la sécurité 31
1.2.1. Le contrôle régalien : repères historiques et évolutions de la communauté de pratique 31
1.2.1.1. Création et essor des services d'inspection : un conte sur deux siècles 32
1.2.1.2. Les évolutions post-AZF 35
1.2.2. Les autres facettes du contrôle : les communautés de pratique non-régalienne du contrôle 37
1.2.2.1. Les enjeux du contrôle interne : les communautés de pratiques HSE dans l'entreprise 37
1.2.2.2. Les systèmes de management de la sécurité 40
1.2.2.3. Les acteurs historiques du contrôle externe non-régalien : Les bureaux de contrôle 46
1.2.3. Les limites des modèles d'acteurs actuels 47
1.3. L'émergence de nouveaux modèles 49
1.3.1. L'avenir des pratiques régaliennes 49
1.3.2. Réseau, communautés de pratiques et travail collaboratif 52
1.3.3. Panorama des solutions SI actuelles : l'essor des TIC 54
Conclusion du chapitre 57
2. Chapitre 2. Repenser la relation de contrôle sous le prisme des TIC collaboratives 58
2.1. L'intégration des TIC et l'approche collaborative 58
2.1.1. Les grands enjeux des TIC 59

2.1.1.1. L'émergence de la société de l'information et de la communication : du Tam-Tam à Telstar 59
2.1.1.2. Les interactions homme-homme et homme-machine : les nouveaux enjeux des TIC collaboratives 62
2.1.1.3. Les TIC collaboratives : typologie et usages 64
2.1.2. L'approche collaborative comme continuité des communautés de pratiques 68
2.1.2.1. L'essor du groupware/travail collaboratif 68
2.1.2.2. Définition du travail collaboratif 70
2.1.2.3. Le travail collaboratif comme méthode d'action collective en prévention 74
2.2. Cadre épistémologique et théorique de la thèse 76
2.2.1. Cadre épistémologique 76
2.2.1.1. Le paradigme positiviste 76
2.2.1.2. Le danger de l'a priori : virage vers le paradigme constructiviste 78
2.2.2. L'ANT et la TRS : leviers théoriques de l'étude du contrôle collaboratif 82
2.2.2.1. La théorie de la régulation sociale : un appui pour la théorie du contrôle 82
2.2.2.2. La théorie de l'acteur-Réseau 85
2.3. Communautés de pratiques et travail collaboratif : une piste pour refonder la relation de contrôle en prévention 87
2.3.1. Les interactions homme – homme comme noyau dur de la relation de contrôle : règles et régulation sociale en pratique 88
2.3.2. Collaboration, travail collaboratif, outils collaboratifs : les TIC à la rescousse des hommes 91
2.3.3. Derrière la machine les hommes : la matrice comme reflet des hommes 93
Conclusion du chapitre 95
3. Chapitre 3. Proposition d'un modèle de contrôle collaboratif 96
3.1. Démarche de modélisation 97
3.1.1. Démarche théorique de modélisation 98
3.1.1.1. Modélisation 98
3.1.1.2. Construction du modèle : méthode 100
3.1.2. Le recours à un langage de modélisation des données et des connaissances : UML 106
3.1.2.1. Choix de l'UML comme langage de modélisation 106
3.1.2.2. Le langage UML 109
3.2. Du réseau d'acteurs à l'approche collaborative : essai de modélisation 110
3.2.1. Modélisation constructiviste des acteurs : utilisation du diagramme de classe 111
3.2.1.1. Les acteurs humains externes du contrôle 111

3.2.1.2. Les acteurs humains internes du contrôle 114
3.2.1.3. Les acteurs non-humains du contrôle 115
3.2.2. Flux d'information entre les acteurs : utilisation du diagramme de collaboration..... 117
3.2.2.1. La démarche contradictoire 117
3.2.2.2. Les audits internes..... 120
3.2.2.3. L'autocontrôle 122
3.3. Consolidation du modèle : le recours au questionnaire d'enquête..... 124
3.3.1. Le choix des indicateurs clés 124
3.3.2. La construction du questionnaire..... 126
3.3.3. La complémentarité immersion – questionnaire..... 129
Conclusion du chapitre..... 131
4. Chapitre 4. Mettre en œuvre un outil de contrôle collaboratif : enjeux, discussions et perspectives 132
4.1. Présentation de l'entreprise partenaire et des ingénieries développées pour répondre au contrôle collaboratif en prévention des risques 132
4.1.1. Présentation du terrain retenu 132
4.1.1.1. La société Preventeo 132
4.1.1.2. Présentation des ingénieries logicielles mobilisées 134
4.1.2. Réponses des ingénieries développées aux défis du contrôle collaboratif 138
4.1.2.1. Plan d'actions et pilotage : une réponse pragmatique aux services d'inspection régaliens et internes..... 139
4.1.2.2. Les gammes opérationnels : l'enjeu des interactions face aux demandes du contrôle interne et de l'autocontrôle 142
4.2. Apports du contrôle collaboratif..... 144
4.2.1. Déploiement du questionnaire 144
4.2.1.1. Administration du questionnaire académique..... 144
4.2.1.2. Traitement des données..... 146
4.2.2. Commentaire des résultats de l'enquête..... 148
4.2.2.1. Résultats généraux 148
4.2.2.2. Premières analyses croisées..... 152
4.3. Résultats avancés 155
4.3.1. Analyse de données..... 156
4.3.2. Evaluation des apports des outils de gestion collaboratifs..... 162
4.3.3. Bilan..... 165
4.3.3.1. Biais de l'étude 165

4.3.3.2. Perspectives 166
Conclusion du chapitre 171
Conclusions et perspectives de la thèse 172
Bibliographie 178
Glossaire 185

Table des illustrations

Figure 1 : boucle de contrôle standard (Leveson, 2012) 29

Figure 2 : Organisation des services d'inspection en SST, Environnement et Sureté nucléaire 36

Figure 3 : Spectre de développement du management de la sécurité en entreprise 43

Figure 4: Typologie des évolutions du contrôle régalien 51

Figure 5: modélisation de la régulation conjointe (Babeau and Chanlat, 2008) 85

Figure 6 : Etat des lieux des pratiques de contrôle 97

Figure 7: Modélisation cognitive simplifiée de l'organisation d'un établissement industriel 99

Figure 8 : modèle de maîtrise de la conformité règlementaire 105

Figure 9: Modèle sur les structures possibles d'une d'organisation 107

Figure 10 : Modèle sur le recours à un progiciel de veille réglementaire 108

Figure 11: Modèle de diagramme de classes 109

Figure 12: Modèle de diagramme de collaboration 110

Figure 13: Acteurs externes du contrôle 113

Figure 14: Acteurs internes du contrôle 115

Figure 15: Acteurs non-humains du contrôle 116

Figure 16 : Processus de démarche contradictoire 119

Figure 17 : Processus d'audit interne 121

Figure 18 : Processus d'autocontrôle 123

Figure 19 : structuration du processus de recherche 130

Figure 20 : Présentation des modules de la plateforme Preventeo 138

Figure 21 : création d'un profil utilisateur 140

Figure 22 : Personnalisations Reporting et tableaux de bord 141

Figure 23 : Modélisation des connexions entre modules 143

Figure 24 : Modélisation des connexions entre sous-modules 144

Figure 25 : Maturité d'usage des outils de gestion 149

Figure 26 : Maturité du Système de Management HSE 150

Figure 27 : Maturité des pratiques collaboratives.....152

Figure 28 : incidence de la maturité du système de management HSE sur les pratiques collaboratives 153

Figure 29 : incidence de la maturité de l'utilisation des outils de gestion sur les pratiques collaboratives 154

Figure 30 : incidence de la maturité de l'utilisation des outils de gestion sur le système de management HSE 155

Figure 31 : graphique xlstat de répartition des valeurs propres de chaque axe 157

Figure 32 : représentation des variables sur les axes F1 et F2.....158

Figure 33 : représentation des profils des répondants en fonction de la taille des entreprises et des dimensions du contrôle collaboratif 159

Figure 34 : répartition des outils les plus avancés utilisés en fonction de la taille des entreprises et des dimensions de maturité 160

Figure 35 : répartition de la taille des entreprises en fonction des dimensions de maturité .160

De l'idée de la thèse

Seveso (1976), Three Miles Island (1979), Bhopal (1984), Tchernobyl (1986) et plus récemment AZF (2001), Macando (2010) ou Fukushima (2011) mais également les scandales du Rana plaza (2013) ou de VolksWagen (2015) : ces évènements ont profondément remis en cause les fondements traditionnels de la prévention. La question de la gestion des risques est plus que jamais à l'agenda des entreprises et les règles sont amenées à évoluer pour prendre en compte le contexte actuel. Cette dernière se traduit notamment par la mise en place de règles négociées à tous les niveaux : international (OMC[1], ISO[2], COP21[3], etc.), national (Grenelle de l'Environnement, directive Seveso III, etc.), local (arrêté préfectoraux, convention collective, etc.). L'un de ces aspects, la réglementation, est suivi et contrôlé d'un côté par les entreprises, de l'autre par l'Etat ou des organismes agréés. La place particulière et centrale du contrôle en gestion des risques en fait un sujet d'étude pertinent et d'actualité. Du point de vue français, le contrôle concerne « *l'action de contrôler quelque chose, quelqu'un, de* ***vérifier*** *leur état ou leur situation au regard d'une norme* »[1]. On constate donc qu'il existe une nuance avec le terme anglais *control* qui est plus proche de la notion de maitrise. Cette dernière a une définition qui se rapproche plus de l'anglais *check,* en lien avec la vérification, la surveillance attentive. A priori, cette relation est considérée comme unilatérale. Toutefois, les travaux à ce sujet précisent qu'il s'agit d'une relation plus complexe[2] avec notamment des différences d'approche suivant la conception du mot « contrôle » (différences sémantiques, conceptuelles, etc…).

Classiquement, le contrôle vise à évaluer l'état d'un système au regard d'un référentiel donné, qu'il s'agisse d'un référentiel réglementaire (code du travail français, code de l'environnement français, etc.), normatif (norme OHSAS 18001, ISO 14001, etc.) ou encore interne (les guides de bonnes pratiques rédigés par les entreprises). Ainsi la réglementation, notamment française, en matière de prévention des risques définit une obligation de résultat des employeurs/exploitants en la matière. Cette obligation qui concerne les champs de la Sécurité, Santé au Travail (SST), de l'environnement et de la sûreté nécessite de la part des industriels une bonne connaissance de leur cadre réglementaire. Il s'agit de répondre aux demandes de la réglementation[3] (conformité) et de s'assurer de son respect sur le

[1] Organisation Mondiale du Commerce
[2] International Standard Organization
[3] 21ème Conférence des Parties : conférence des Nations Unies sur les changements climatiques qui aura lieu à Paris en décembre 2015

terrain (vérification). Le contrôle concerne une organisation (un secteur d'activité, un établissement, un service ou un atelier au sein d'une entreprise…) et ses multiples aspects (ses activités, les procédés mis en œuvre, les compétences des personnes ou des logiciels). Les acteurs du contrôle sont nombreux et avec des statuts divers, des modes opératoires variés et des finalités qui sont propres à chacun. Ils se regroupent au sein de communautés de pratiques qui peuvent être externes à l'entreprise (menées par les services de l'Etat, les bureaux de contrôle et de conseils) et/ou internes (des audits internes d'une branche d'activité conduits par la direction générale et des auto-évaluations menées par un établissement ou un service donné dans un souci d'amélioration continue).

Dans le contexte actuel de constante évolution de la réglementation[4], des attentes sociétales et des fortes évolutions techniques et organisationnelles, les enjeux sont multiples et les efforts pour réduire la vulnérabilité des organisations face à l'accident de travail ou la pollution environnementale ne manquent pas.

Pour y faire face, les acteurs « humains » ne sont pas les seuls impliqués. Les progrès considérables réalisés par les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ont permis l'émergence d'acteurs « non humains » qui prennent la forme de bases de données, de logiciels d'aide à la décision, et plus récemment, avec le développement de l'Internet, des objets de services à forte valeur ajoutée. Le « système d'acteurs » s'est donc étendu et naturellement complexifié. La collaboration, élément central des échanges humains, a évolué pour intégrer le travail collaboratif. Ce dernier prend en compte les TIC et les usages collaboratifs qui en sont fait.

Ces évolutions de pratiques et d'usages ne sont pas sans poser de questions : « *la mise en place d'une infrastructure de travail collaboratif permet-elle la création, l'animation et le développement d'un réseau ou, au contraire, faut-il un réseau de personnes pour garantir le déploiement d'un tel mode de travail afin d'obtenir une véritable co-production et bénéficier ainsi d'un réel effet de synergie entre les différents intervenants? Quels moyens à mettre en place? Facteurs d'échec et de réussite? Comment motiver les parties prenantes?* » (Boutillier and Fournier, 2009). En effet, le recours aux TIC collaboratives change la nature et la forme des échanges : révolution spatio-temporelle avec la possibilité de partager quasi-instantanément des données d'un bout à l'autre de la planète, révolution des usages avec la rationalisation des pratiques et la gestion par les indicateurs, révolution managériale, enfin, de par la distanciation de la hiérarchie et le contrôle à distance.

Ces changements sont également sociétaux avec une remise en cause des régulations sociales. Les régulations de contrôle et autonome (De Terssac, 2003) se doivent de prendre

en compte les outils de gestion et leurs impacts, chaque acteur essayant de tirer à lui la couverture pour obtenir une régulation conjointe qui lui soit la plus favorable possible. L'asymétrie des rapports est ici un point de vigilance : d'un côté, l'individu soumis au contrôle et entouré d'outils de gestion à renseigner, de l'autre la hiérarchie et son contrôle sur les indicateurs de performance et les objectifs tirés des outils de gestion.

Dès lors, face à ces communautés qui se retrouvent et s'entremêlent, contrôleurs et contrôlés, inspecteurs et industriels, hiérarchie et employés, face aux enjeux de la création d'une régulation conjointe, la question de recherche suivante se pose : comment la création d'une communauté de pratiques autour des TIC collaboratifs contenant des parties prenantes diversifiées contribue à améliorer la relation de contrôle ? Comment les parties prenantes du processus de gestion de la sécurité (communautés de pratique des préventeurs, auditeurs, inspecteurs et opérationnels) collaborent-elles via l'utilisation d'une plateforme collaborative de gestion de la performance en sécurité? Quels sont les effets des TIC collaboratifs sur le processus de contrôle ?

Afin d'y répondre, ce travail de recherche se propose de remonter à la source : le contrôle et ses acteurs d'une part et le travail collaboratif de l'autre. Le but est ici de comprendre comme fonctionne le monde du contrôle, quel est le rôle de chacun et comment un usage collaboratif des outils de gestion à disposition peut favoriser l'éclosion du concept de contrôle collaboratif.

Structure du manuscrit

Afin de répondre au mieux aux objectifs visés, ce travail de recherche s'articule autour de quatre chapitres.

Le premier chapitre propose de s'intéresser au concept du contrôle afin d'en définir les termes et les acteurs. Il présentera tout d'abord ses différentes définitions depuis l'approche vulgarisée aux éléments réglementaires et normatifs en passant par les travaux académiques du contrôle de gestion et de la sécurité. S'en suivra une description du cadre et des acteurs du contrôle. Les parties prenantes humaines internes et externes aux entreprises seront présentées. Une présentation des évolutions en cours dans le monde du contrôle permettra de jeter les bases du travail de thèse.

Le deuxième chapitre s'axe autour du travail collaboratif et du cadre théorique. Après avoir présenté les éléments de définition du travail collaboratif, depuis son avènement jusqu'à son actualité, les fondements structurels retenus seront explicités ainsi que l'intégration du travail collaboratif en gestion des risques. Cette base de travail déterminée, le cadre sociologique

sera décrit. Les théories de l'acteur-réseau et de la régulation sociale seront présentées et leur place dans le projet de thèse précisée. Enfin, les trois hypothèses de recherche formulée seront détaillées.

Le chapitre trois abordera les modèles normatifs retenus dans ce travail de thèse. Deux théories permettent de proposer une analyse objectivée du système d'acteurs et des différentes régulations qui s'opèrent. Ces fondements théoriques sont renforcés par des enquêtes de terrain qui permettent de préciser et de valider les modèles conçus. L'immersion au sein de l'entreprise partenaire Preventeo permet de vérifier sur le terrain les apports des systèmes d'information dans le cadre d'une approche collaborative du contrôle. Il s'agit de s'interroger sur le partage des données, leur utilisation et leurs limites au travers d'une enquête terrain qui allie études documentaires, entretiens individuels et questionnaires.

Le quatrième chapitre est l'occasion de préciser les termes de l'immersion terrain et les apports concrets développés par la société partenaire en matière de travail collaboratif. Ces derniers sont complétés par une enquête prospective sur un échantillon réduit d'acteurs de la gestion des risques. La combinaison de l'immersion terrain et de l'enquête permettra de détailler les avantages retenus du contrôle collaboratif et de ses perspectives.

Chapitre 1. Comprendre le contrôle : définitions et dynamiques

Le concept de contrôle a été analysé et décrit par nombre de courants de la sociologie (Amalberti and Marc, 2002; Antony, 1965; Bernoux Ph., 2005; De Terssac and Mignard, 2011; Engen, 2015; Fayol, 1916; Kester, 1928; Langevin, 1996; Meyssonnier and Pourtier, 2006; Robson et al., 2012) et des sciences de l'ingénieur (Leveson, 2012, 2011; Leveson et al., 2009, 2006). Depuis le contrôle de gestion (Bouquin, 2005) à la surveillance des ICPE (Bonnaud, 2011), en passant par la vérification (Bayart, 1993) et la maîtrise (De La Villarmois, 1999), la relation de contrôle s'avère multiple. Ce premier chapitre vise à établir dans les grandes lignes les différentes approches du contrôle et ses acteurs en prévention des risques. Une première sous-section s'interroge sur le sens du concept de contrôle depuis le sens commun jusqu'aux approches en sécurité (1.1). Dans un second temps, nous questionnerons la gestion du contrôle industriel en France, c'est-à-dire le contexte de son émergence et de son ascension ainsi que les parties prenantes du contrôle en prévention des risques (1.2). Enfin, nous étudierons les limites du modèle actuel et l'émergence de nouvelles formes de gestion du contrôle, qu'il s'agisse du domaine régalien, ou plus largement des organisations et des nouveaux outils à disposition (1.3).

1.1. Définitions

L'étude de la relation de contrôle passe par la compréhension du vocabulaire utilisé et des acteurs étudiés. A ce titre, une première étape consiste donc à définir le « *contrôle* ». Tout d'abord dans son sens général, commun et son étymologie, puis au sens des sciences de gestion qui s'y intéressent depuis longtemps (Antony, 1965; Fayol, 1916; Sloan, 1919). Enfin, une définition du contrôle appliquée au domaine de la gestion des risques sera proposée.

1.1.1. Définitions générales

Cette section s'intéresse aux origines du mot contrôle et à son sens général qui préfigure l'utilisation qui en est faite dans les différents champs de recherche.

1.1.1.1. Définition au sens commun

Dans son édition 2014, le dictionnaire Larousse donne la définition suivante du mot contrôle : « *Action de contrôler quelque chose, quelqu'un, de vérifier leur état ou leur situation au*

regard d'une norme ». Cette première définition générale fournit un premier élément de réponse : la notion de vérification. Le contrôle est donc une action en vue de vérifier l'état d'un système par rapport à un élément normatif. Le domaine du droit privé donne une définition analogue : *« opération par laquelle, une autorité, une juridiction ou un expert judiciaire vérifie l'existence d'un fait, apprécie l'opportunité d'une décision prise ou d'un acte accompli par la personne contrôlée, ou encore, s'assure de la conformité d'une situation à une règle juridique, par exemple à un texte de Loi ou à un règlement administratif* »[4].

Une autre définition, toujours proposée par le Larousse pour le domaine de la cybernétique, le présente comme un « *ensemble d'opérations humaines ou automatiques visant à surveiller l'état d'un système conduit en vue d'élaborer les actions de commande* ». Il apparaît ici un autre paramètre du contrôle : la surveillance.

Si on s'intéresse maintenant au verbe « contrôler », le Larousse l'identifie au fait de « rester maitre » donc de maitriser un phénomène, un processus. Or la maitrise se définit comme la « *sûreté de l'exécution dans un domaine technique, fait de dominer techniquement, intellectuellement, scientifiquement* ». On rejoint ici le domaine industriel dans sa quête d'un cadre identifiable et maitrisable.

Le contrôle dans son sens général est donc la combinaison de trois facteurs : la vérification, la surveillance et la maitrise. La prochaine sous-section se propose de pousser plus amont en s'intéressant à l'étymologie du contrôle.

1.1.1.2. La sémantique et l'herméneutique

Le contrôle tire son origine du « *contre-rolle* » en français, c'est-à-dire de la copie du parchemin original de tenue des comptes utilisé comme témoin par les comptables des rois capétiens (Bouquin, 2005; De La Villarmois, 1999). Ce second registre permettait donc de surveiller, **vérifier** les données recueillies. On retombe donc bien sur la définition de l'AFNOR qui présente le contrôle comme la **vérification** de la conformité à des données préétablies suivies d'un jugement[5]. L'anglais emprunte ici au français avec une utilisation indifférenciée des termes « *Controller »* et « *comptroller »*, très orienté comptabilité, la graphie évolue au XIIe siècle pour se fixer sur le « *Controller »*. Le conte et le compte sont alors définitivement différenciés, même si le contrôleur conte toujours les comptes.

[4] Définition issue du dictionnaire juridique de Serge Braudo
[5] Définition issu de la norme ISO 9001 :2008. Section 7.4.3 sur la vérification du produit acheté

Cet échange entre les deux langues est d'autant plus intéressant avec l'omniprésence des anglicismes et termes anglophones à l'heure actuelle. Toutefois, le sens n'est pas nécessairement le même dans les deux langues. Ainsi la notion française du contrôle se ramène à la notion de **vérification** (notamment vis à vis d'une norme) ce qui se rapproche plus de l'anglais to *check*. De même, le terme français de **surveillance** proche de la vérification, se traduit en anglais par « *monitoring* ». En revanche, *to control* dans sa dénomination anglo-saxonne se rapporte plus au verbe diriger, commander, voire réguler, réglementer (*internal control*). Il s'identifie donc à la **maitrise** en amont du processus de l'activité. On rejoint ici la définition proposée par Alexander Hamilton Church, pour qui le *control* « *définit les missions de chacun, lance et coordonne les travaux* » (Church, 1914). Kester élargit encore la définition en l'assimilant purement et simplement à la direction (Kester, 1928). Le contrôle se retrouve alors lié au contrôle de gestion. On arrive donc à un savant mélange entre contrôle et gestion. Entre « *control* » et « *management* ».

1.1.1.3. Définitions et évolutions au sens des sciences de gestion

Les sciences de gestion sont les premières à avoir travaillé sur le concept de contrôle. Apparu dans les années 1920 (De La Villarmois, 1999), le « *contrôle de gestion* » ne dispose toujours pas à l'heure actuelle d'une définition consensuelle. Robert Anthony en propose une première définition en 1965 : « *le contrôle de gestion est le processus par lequel les managers obtiennent l'assurance que les ressources sont obtenues et utilisées de manière efficace et efficiente pour la réalisation des objectifs de l'organisation* » (Robert Antony, 1965, p.17). Définition qu'il affinera en 1988 avec une vision plus centrée sur le volet stratégique :

« *Le contrôle de gestion est le processus par lequel les managers influencent d'autres membres de l'organisation pour mettre en œuvre les stratégies de l'organisation* »(Antony, 1988, p. p.10). Cette définition décompose le contrôle en deux mécanismes : la coordination de la décision et l'animation (Langevin, 1996). Leur articulation a longtemps obéi à une décomposition déterministe et mécanique du contrôle organisationnel en trois sous-systèmes hiérarchiques et temporels (Bouquin, 1994) :

- Une phase amont : portée sur la planification, elle permet la fixation des objectifs ;
- Une phase de déroulement : le pilotage qui consiste à gérer, « manager » la réalisation des objectifs avec les moyens alloués ;
- Une phase aval : aussi appelée post-évaluation, elle consiste à mesurer les résultats et leur performance au vu de leur efficacité et de leur efficience.

Si chacune des phases constitue le contrôle de gestion, c'est bien la phase de post évaluation qui permet de contrôler via le contrôleur la performance des mesures planifiées puis réalisées : *« Le contrôleur contrôle pour que le manager puisse avoir le contrôle* » (Bouquin, 2005). Cette vision se centre sur un contrôle de résultat basé sur des indicateurs de performance chiffrés et mesurables.

La rigidité de ce modèle s'est vue remise en cause dès les années 1970 (Ouchi, 1979, 1977) afin d'y intégrer un contrôle par les comportements (prendre en compte les facteurs humains) et le contrôle clanique (prendre en compte les facteurs organisationnels). Le changement de paradigme peut donc se résumer ainsi : *« Aujourd'hui, le penchant parfois mécanique et déterministe de ces courants n'est plus guère admis. Le rôle des stratégies est reconnu. On ne dispose pas d'une théorie générale de la contingence. Mais il apparaît désormais pertinent de poser la problématique suivante. Différents types de coordinations doivent être assurés dans les organisations pour obtenir leur performance et leur survie. Des contraintes existent, mais aussi des libertés quant aux solutions disponibles pour coordonner. [...] L'ensemble de telles constatations montre la nécessaire différenciation du modèle classique de contrôle, en raison des contraintes culturelles, techniques, environnementales qu'il doit rencontrer, mais aussi en raison de la variété des stratégies auxquelles il lui faut s'articuler dans les zones de liberté laissées »* (Bouquin, 1994, pp. 79–80).

Ces travaux proposent un rapprochement du contrôle de gestion avec les autres types de contrôles sous une même bannière « *contrôle* » qui assurerait une gestion globale du « *contrôle* ». Cette vision permet de réaliser l'ensemble des activités de l'entreprise et d'assurer une meilleure flexibilité, une meilleure résilience des entreprises[6].

En réalité, ce contrôle se divise en quatre types : stratégique (lié à l'administration et aux dirigeants), de gestion (lié au management et aux managers), opérationnel (lié à la production et aux exécutants), de comptabilité (lié aux finances et aux comptables

1.1.2. Définitions situées dans le champ de la sécurité

Le mot contrôle peut donc prendre plusieurs sens. Depuis son origine étymologique jusqu'aux sciences de gestion, il a revêtu des significations variées. Cette thèse s'intéressant au domaine de la sécurité, il convient dès lors de se pencher sur les différentes définitions que ce dernier aborde. Depuis le référentiel réglementaire jusqu'au monde académique, en

[6] Vision harmonisée par la norme ISO 31 000 : 2010

passant par la vision normative, cette sous-section propose d'étudier les différentes approches de la définition du contrôle en sécurité.

1.1.2.1. Définition règlementaire

Le processus de contrôle, pilier de la sécurité, est avant tout régalien. Il passe donc par l'établissement et le suivi des règles de droit. Celles-ci s'établissent au travers d'une hiérarchie de textes réglementaires qui permettent l'application de la loi. Le droit est à la fois un devoir et un soutien qui permet d'établir *« l'ensemble des règles qui régissent les rapports des membres d'une même société* » (Larousse, 2011). Nous nous intéresserons plus spécifiquement à trois domaines, la Santé Sécurité au Travail (SST), l'Environnement (encadrement des activités polluantes et/ou à risques) et la sûreté nucléaire.

Le contrôle règlementaire dans le champ de la sécurité prend, en France, sa source dès le XIXème siècle dans la quatrième partie du code du travail[7]. D'abord accès sur la SST, il s'étend ensuite plus largement à l'environnement de travail. Ainsi, dès le milieu du XIXème siècle, le contrôle réglementaire en sécurité prend un tournant hygiéniste (Bonnaud, 2002) avec une intégration progressive de l'environnement de travail dans les questions de sécurité. En effet, la salubrité publique passe aussi par la maitrise des milieux (eau, air, sol) avec lesquels les populations sont en contact. C'est par exemple la cartographie des sources d'eau dans Londres qui a permis d'identifier le puits responsable de l'épidémie de Choléra en 1854 (Snow, 1855). Mais c'est véritablement après la seconde guerre mondiale que les trois profils de contrôle en sécurité prennent forme avec la catastrophe de Feyzin en 1966 (séparation entre le contrôle SST et Environnementale) puis avec la montée en puissance de l'industrie nucléaire au cours des années 1970 (essor du contrôle de la sûreté nucléaire).

Le contrôle de la sécurité dans son approche réglementaire s'efforce de proposer un encadrement des activités industrielles permettant un équilibre entre sécurité et essor économique. Il s'exerce à différents moments de la vie d'une activité industrielle : conception, exploitation, fin de vie.

Lors de la phase de conception, le contrôle régalien prend la forme des dossiers d'autorisation qui doivent être déposés en préfecture et qui seront examinés par les services d'inspections en vue d'une autorisation. Ils contiennent une étude impact[8] et une étude de

[7] Code du travail, partie IV « Santé et Sécurité au travail ».

[8] L'étude d'impact est une démarche visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet, d'un document de planification ou d'un plan ou programme, et ce dès les phases amont de réflexions

dangers[9] permettant d'apprécier les conséquences en termes de sécurité du projet industriel. Cette démarche de réflexion amont est doublée d'une proposition de participation démocratique sous la forme des concertations publiques dans le cas des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumise au régime à autorisation. Ces dispositifs de contrôle et de dialogue permettent l'intégration d'une vision de la sécurité dès le début d'un projet industriel. Toutefois, elle se limite aux installations considérées comme les plus dangereuses potentiellement.

Lors de la phase d'exploitation, le contrôle régalien se traduit par le suivi des installations par les services d'inspection. Ce suivi s'axe autour de la surveillance des installations et activités industrielles via des visites d'inspection qui permettent de vérifier la conformité règlementaire des sites industriels. Concernant la SST, il prend aussi la forme d'un conseil règlementaire de la part de l'inspecteur qui informe et forme les employeurs aux demandes règlementaires.

Concernant la phase de fin de vie, le rôle du contrôle règlementaire est avant tout de vérifier que l'industriel tient ses engagements concernant la dépollution du site industriel. Il s'agit donc de surveiller les avancées de la dépollution. Les visites de chantier de démantèlement par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) entrent dans ce cadre par exemple.

Le contrôle règlementaire recouvre donc les mêmes sens que le contrôle de gestion. S'agissant toutefois principalement des activités de surveillance et vérification (conformité), il prend parfois - le rôle de la maitrise (dossier d'autorisation, conseil), notamment sous la forme de procédures administratives contraignantes. Dans une sphère plus macroscopique, le contrôle règlementaire peut également prendre la forme d'incitations économiques telles les écotaxes[10] ou les subventions publiques (Marchio et al., 2012).

1.1.2.2. Définition normative

Le concept de « *contrôle* » prend son envol dans le domaine normatif avec la publication en 1987 de la première norme ISO 9001. Elle se fonde sur le principe de la roue de Deming : Le

[9] L'étude de dangers recense les phénomènes dangereux possibles, de l'évaluation de leurs conséquences, de leur probabilité d'occurrence, de leur cinétique ainsi que de leur prévention et des moyens de secours. L'étude de dangers doit donner une description des installations et de leur environnement ainsi que des produits utilisés, identifier les sources de risques internes (organisation du personnel, processus...) et externes (séismes, foudre, effets dominos...) et justifier les moyens prévus pour en limiter la probabilité et les effets, notamment en proposant des mesures concrètes en vue d'améliorer la sûreté.

[10] Les écotaxes sont les prélèvements fiscaux opérés sur un bien, un service ou une activité en raison des dommages qu'ils sont susceptibles d'occasionner à l'environnement (Source : notre-planete.info, http://www.notre-planete.info/environnement/definition_ecotaxe)

PDCA : Planifier-Mettre en œuvre-Contrôler-Agir (Plan-Do-Check-Act, PDCA). La norme définit ce modèle comme suit :

- Planifier (Plan) : établir les objectifs et les processus nécessaires à la fourniture de résultats en accord avec la politique environnementale de l'organisme,
- Mettre en œuvre (Do) : mettre en œuvre les processus,
- Contrôler (Check) : piloter et mesurer les processus par rapport à la politique environnementale, les objectifs, les cibles, les exigences légales et autres, et rendre compte des résultats,
- Agir (Act) : mener des actions pour améliorer de façon continue la performance du système de management environnemental.

On retrouve dans cette définition celle déjà proposée par Hervé Bouquin dans son ouvrage sur l'herméneutique du contrôle du *check* anglais (Bouquin, 1994). Le contrôle apparait donc d'emblée sous son origine française de vérification. Toutefois, en lisant la définition du volet « *contrôler* », le verbe « *piloter* » est employé. La notion de maitrise est donc également clairement mise en avant.

Le terme de contrôle est repris à plusieurs reprises dans la norme ISO 9000 qui détaille le vocabulaire et les définitions nécessaires à la compréhension de la norme ISO 9001. Il est repris pour la définition de plusieurs termes clés de la norme, comme précisé dans le tableau 1 :

Tableau 1 : extraits des définitions du vocabulaire de l'ISO 9 000

Sous-chapitre	Terme	Définition
3.1 Termes relatifs à une personne ou au personnel	**Direction (3.1.1)**	Personne ou groupe de personnes qui oriente et **contrôle** un organisme au plus haut niveau
3.3 Termes relatifs à l'activité	**Management (3.3.3)**	Activités coordonnées pour orienter et **contrôler** un organisme
3.3 Termes relatifs à l'activité	**Management de projet (3.3.12)**	Planification, organisation, surveillance, **contrôle** et compte-rendu de tous les aspects d'un projet et de la motivation des personnes impliquées pour atteindre les objectifs du projet
3.4 Termes relatifs au système	**Système de management de la mesure (3.4.7)**	Ensemble d'éléments corrélés et en interaction nécessaires pour effectuer une confirmation métrologique et un **contrôle** continu des processus de mesure
3.8 Termes relatifs aux données, aux informations et aux documents	**information documentée (3.8.3)**	Information qui nécessite d'être **contrôlée** et tenue à jour par un organisme et le format sur lequel elle est contenue
3.8 Termes relatifs aux données, aux informations et aux documents	**Vérification (3.8.13)**	Confirmation par des preuves tangibles que les exigences spécifiées ont été satisfaites Note 1 : à l'article Les preuves tangibles requises pour la vérification peuvent être le résultat d'un **contrôle** ou d'autres formes de détermination, telles que la réalisation d'autres calculs ou la revue de documents
3.13 Termes relatifs à la détermination	**Contrôle** (3.13.4)	Détermination de la conformité à des exigences spécifiées Note 1 : si le résultat d'un **contrôle** indique une conformité, il peut être utilisé à des fins de vérification Note 2 : le résultat d'un **contrôle** peut indiquer une conformité, une non-conformité ou un degré de conformité

Nous retrouvons ici à la fois le rôle de maitrise pour les acteurs de la direction (3.1.1. Direction) mais aussi celui de vérification (3.8.3 documentation et 3.8.13 vérification) et de

surveillance (3.3.3. Management et 3.3.12. Management de projet) nécessaire aux contrôleurs. L'esprit des normes orientées qualité rejoint donc celui proposé par les sciences de gestion basé sur un contrôle en quatre parties : prévision/planification, organisation/coordination, commandement/management, audit/inspection.

De la même manière, la norme certifiable ISO 9001 intègre, dans ses dix chapitres, le contrôle déjà défini dans l'ISO 9000. Ainsi, il fait partie intégrante[11] de la maitrise des documents et des enregistrements[12] nécessaires à l'établissement d'un système de management de la qualité, notamment via les procédures qui doivent permettre de le mettre en place de manière effective. C'est ici le « *contre-rolle* » qui est mis en avant. Dans le chapitre sept de la norme ISO 9001, relatif à la réalisation du produit, c'est l'aspect de vérification/surveillance qui est d'avantage présenté. Ainsi, dans le sous-chapitre 7.1 de la norme, planification de la réalisation du produit, l'un des points clés est d'identifier « *les activités requises de vérification, validation, surveillance, mesure, contrôle et essai spécifiques au produit et les critères d'acceptation du produit* ». De même, dans la section 7.4.3, vérification du produit acheté, est-il spécifié que « *l'organisme doit établir et mettre en œuvre le contrôle ou autres activités nécessaires pour assurer que le produit acheté satisfait aux exigences d'achat spécifiées ».* En outre, cette sous-section spécifie également que la maitrise des non-conformités doit aussi passer par des « procédures » permettant de définir « *les contrôles ainsi que les responsabilités et autorités associées pour le traitement du produit non conforme* ». Le contrôle s'associe donc également à la conformité dans ce chapitre. En effet, l'orientation client de la norme ISO 9001 nécessite une conformité du produit au cahier des charges négocié avec le client.

On retrouve des orientations similaires en matière de contrôle dans les normes ISO plus spécifiquement associées aux risques industriels :

- ISO 14001[13] : norme de management environnemental,

[11] **Maitrise des documents (4.2.3)** : « *Les documents requis pour le système de management de la qualité doivent être maîtrisés. Les enregistrements sont des documents particuliers qui doivent être maîtrisés conformément aux exigences de 4.2.4. Une procédure documentée doit être établie afin de définir les contrôles nécessaires* » (Norme ISO 9001, chapitre 4 « système de management de la qualité »)

[12] **Maîtrise des enregistrements (4.2.4)** : « *Les enregistrements établis pour apporter la preuve de la conformité aux exigences et du fonctionnement efficace du système de management de la qualité doivent être maîtrisés. L'organisme doit établir une procédure documentée pour définir les contrôles nécessaires associés à l'identification, au stockage, à la protection, à l'accessibilité, à la conservation et à l'élimination des enregistrements. Les enregistrements doivent rester lisibles, faciles à identifier et accessibles* » (ISO 9001, Chapitre 4 « Système de management de la qualité »)

[13] Le chapitre 4, Exigences du système de management environnemental, décline dans le sous-chapitre 4.5.1, Surveillance et mesurage, les conditions de mise en place du processus de contrôle : *« L'organisme doit établir*

- OHSAS 18001 : norme de management de la sécurité et santé au travail.

Une correspondance est établie et permet une meilleure intégration de ces trois normes certifiables, très présentes dans les entreprises et aussi appelées triple certification. Le tableau 2 illustre cette comparaison proposée en annexe A de la norme ISO 9001 (*ISO 9001 : 2008*, 2008) :

Tableau 2 : Correspondance entre l'ISO 9001:2008 et l'ISO 14001:2004

ISO 9001:2008		ISO 14001:2004	
Mesure, analyse et amélioration (titre seulement)	8	4.5	Contrôle (titre seulement)
Généralités	8.1	4.5.1	Surveillance et mesurage
Surveillance et mesurage (titre seulement)	8.2		
Satisfaction du client	8.2.1		
Audit interne	8.2.2	4.5.5	Audit interne
Surveillance et mesure des processus	8.2.3	4.5.1 4.5.2	Surveillance et mesurage Évaluation de la conformité
Surveillance et mesure du produit	8.2.4	4.5.1 4.5.2	Surveillance et mesurage Évaluation de la conformité
Maîtrise du produit non conforme	8.3	4.4.7 4.5.3	Prévention des situations d'urgence et capacité à réagir Non-conformité, action corrective et action préventive
Analyse des données	8.4	4.5.1 4.5.3	Surveillance et mesurage Non-conformité, action corrective et action préventive
Amélioration (titre seulement)	8.5		
Amélioration continue	8.5.1	4.2 4.3.3 4.6	Politique environnementale Objectifs, cibles et programme(s) Revue de direction
Actions correctives	8.5.2	4.5.3	Non-conformité, action corrective et action préventive
Actions préventives	8.5.3	4.5.3	Non-conformité, action corrective et action préventive

Les révisions 2015 des normes ISO 9001 et ISO 14001 ainsi que l'avènement d'un standard équivalent à l'OHSAS 18001 au format ISO (ISO 45001) devrait rapprocher encore le vocabulaire et l'esprit des trois référentiels normatifs. Par exemple, l'ISO 9001 devrait voir

---

mettre en œuvre et tenir à jour une (des) procédure(s) pour surveiller et mesurer régulièrement les principales caractéristiques de ses opérations qui peuvent avoir un impact environnemental significatif. Cette (ces) procédure(s) doit (doivent) inclure la documentation des informations permettant le suivi de la performance, des contrôles opérationnels applicables et la conformité aux objectifs et cibles environnementaux de l'organisme. L'organisme doit s'assurer que des équipements de surveillance et de mesure étalonnés ou vérifiés sont utilisés et entretenus et doit en conserver les enregistrements associés ».
L'Annexe A précise également des éléments du processus de contrôle dans sa partie (A.5). Notamment en termes de surveillance et mesurage (A.5.1), d'évaluation de la conformité (A.5.2) et de maitrise des enregistrements (A.5.4)

son orientation client prendre également en compte les ressources naturelles et toutes les parties intéressées.

Bien qu'elle ne soit pas certifiable, il convient également de dire un mot de l'ISO 31000. Référentiel global sur les risques, la norme propose un système de management global des risques définissant celui-ci comme l'effet de l'incertitude sur les actions entreprises.

Le contrôle s'y définit au travers des moyens de maitrise (mesures qui modifient un risque), la surveillance[14], la vérification, la supervision[15].

Le contrôle normatif, issu des concertations entre experts, industriels et Etats, propose donc différentes approches du contrôle. La certification à une norme (ISO 9001, ISO 14001, etc..) s'axe sur la conformité à un référentiel donc à la surveillance et à la vérification que tous les points de la norme à certifier sont suivis correctement. En revanche, la norme ISO 31000 propose une approche plus souple où le but est de proposer des axes de maitrise sans une méthode trop rigide.

1.1.2.3. Définition académique

Si le monde académique du contrôle de gestion s'est depuis longtemps intéressé au contrôle, le champ de la sécurité, bien qu'il y fasse tout autant référence, n'en propose pas de définition consensuelle. Deux approches du contrôle se précisent dans les écrits issus de la sécurité : la première basée sur une approche orientée sur l'ingénierie, la seconde orientée vers les sciences humaines.

La première approche définit le contrôle d'un point de vue systémique. Son utilisation se fonde en grande partie sur des « *méthodes systématiques de contrôle […] fondées sur la statistique mathématique* » (Bayart, 1993). Utilisée par les industriels dès le début du XXe siècle, l'approche systémique répond à la vision « *scientiste* » de la connaissance. Le contrôle y est vu comme une régulation qui impose des contraintes à un certain niveau hiérarchique (Leveson, 2012). Il utilise fortement la technologie et l'ingénierie pour répondre aux problématiques de contrôle. Son fonctionnement se base sur une succession de

[14] Selon la norme ISO 31000, la surveillance peut s'appliquer à un cadre organisationnel de management du risque (2.3), un processus de management du risque (2.8), un risque (2.1) ou un moyen de maîtrise (2.26) du risque

[15] Selon l'ISO 31000, la supervision est définit comme l'0bservation critique ou détermination de l'état afin d'identifier continûment des changements par rapport au niveau de performance exigé ou attendu

systèmes fermés ou ouverts qui communiquent entre eux. Le processus de contrôle est principalement mené par une gestion des flux via des programmes informatiques.

La maitrise du contrôle dépend de quatre conditions :

- Le but : le contrôleur doit avoir un ou plusieurs buts (ex : maintenir la température)
- L'action : le contrôleur doit pouvoir agir sur l'état du système. En ingénierie, les actions de contrôle sont implémentées par des asservissements.
- Le modèle : le contrôleur doit être ou disposer d'une modélisation du système.
- L'observabilité : le contrôleur doit pouvoir vérifier l'état du système. En ingénierie, l'observation de l'état du système est réalisée par des capteurs.

Ces quatre conditions permettent de gérer la boucle de contrôle du système. La figure 1 propose une schématisation de cette approche du contrôle :

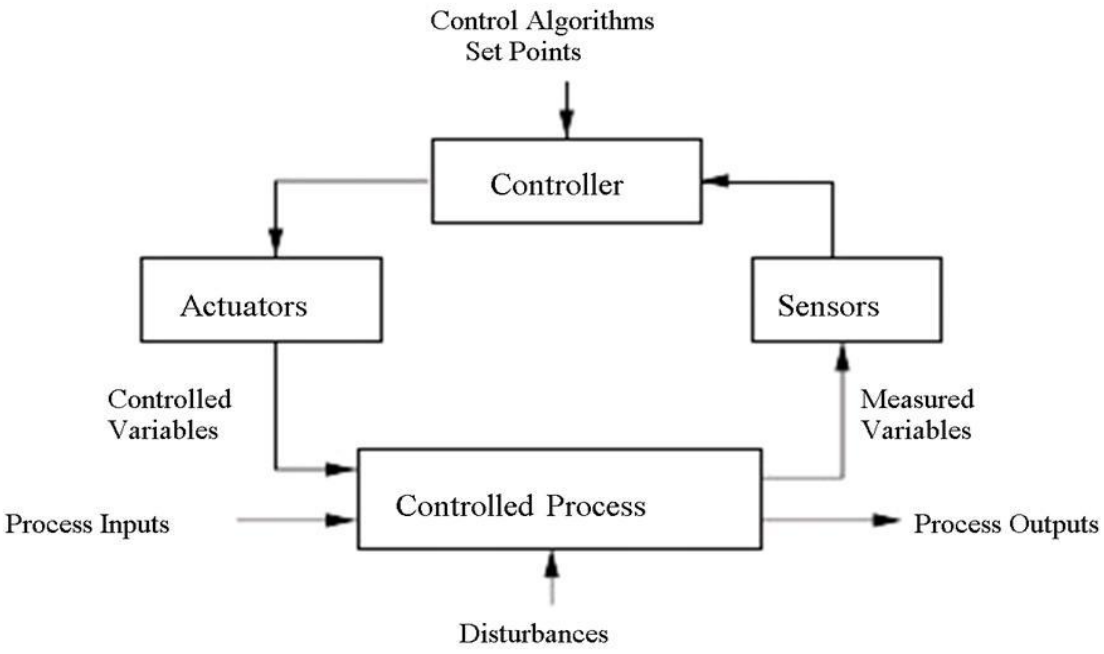


Figure 1 : boucle de contrôle standard (Leveson, 2012)

Cette vision propose des objectifs et des critères de classification objectivés permettant de rationnaliser tout évènement et environnement. Cette rationalité technique (Bourrier, 2013) se base sur des procédures écrites permettant d'indiquer quelles sont les tâches à accomplir et une forte présence des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Cette procéduralisation donne la possibilité aux contrôleurs de vérifier la conformité des actions des contrôlés. Cette formalisation des pratiques facilite également les échanges et discussions entre les parties prenantes du processus de contrôle. Toutefois les dérives vers

un contrôle purement descendant restent un frein et un biais important de ce type de contrôle.

La seconde approche s'axe sur une vision plus qualitative du contrôle. Cette vision, orientée vers les sciences sociales, se propose d'étudier le contrôle au travers du prisme de la sociologie. Ainsi, Amalberti considère les facteurs humains et organisationnels (FHO) comme complémentaires à l'approche systémique. C'est pourquoi, « *de façon récurrente, les études trouvent qu'au moins 60 % des erreurs sont détectées par l'individu lui-même, et ce, par trois mécanismes génériques : la détection à partir des résultats bizarres, la détection à partir des traces en mémoire de l'action, et les contrôles systématiques* » (Amalberti and Marc, 2002). Cette complémentarité permet une gestion du risque adaptée via un compromis entre le risque zéro et la soutenabilité de l'activité. Cette négociation sur le niveau de sécurité permet d'établir des règles de contrôle tenables entre les opérateurs et leurs hiérarchies.

La négociation ainsi que l'autorité font partie des éléments de réponse possible pour un contrôle du niveau de sécurité.

« *Les formes autoritaires correspondent à ce que l'on voit dans les cahiers des charges des chemins de fer au XIXe siècle, où les inspecteurs des compagnies étaient dotés de pouvoirs quasiment policiers pour enquêter sur les procédés de fabrication des sous-traitants, ceux-ci étant a priori soupçonnés de frauder. Si les formes autoritaires ne sont plus guère légitimes, les formes négociatoires sont en revanche d'actualité »* (Bayart, 1993)

La vision orientée FHO se propose d'étudier le contrôle par la régulation des règles sociales plutôt que par les règles techniques. Elle permet de s'intéresser aux pratiques des acteurs humains de la sécurité par exemple au travers des concepts de sécurité « *réglée* » et sécurité « *gérée* » :

« *la sécurité réglée qui postule qu'il est possible de contrôler le système par des règles dont l'application garantit la sécurité ; d'autre part, la sécurité gérée qui postule que les sujets sont autonomes et compétents pour élaborer en situation les solutions qui conviennent* » (De Terssac and Mignard, 2011)

Cette approche permet d'intégrer les valeurs, les cultures, les postures, les relations et interactions entre acteurs. On s'interroge ainsi sur le sens des actions de chacun ou des groupes d'individus « *dans le cadre d'une action relativement individuelle, d'un tiers identifié dans le groupe, ou du groupe tout entier, sans affectation nominative précise* » (Amalberti and Marc, 2002). L'intérêt dépasse ici le contrôle en lui-même pour s'intéresser aux modes

de contrôle (Chiapello and Gilbert, 2012) ou aux activités de contrôle (Granier, 2009). C'est alors la place du contrôle comme dispositif de maitrise et de suivi de la sécurité qui prend tout son sens.

1.2. Rôle du contrôle dans le champ de la sécurité

Le contrôle peut donc apparaitre sous différentes formes : surveillance, vérification, maitrise… Il peut ainsi être qualifié d' « *influence créatrice d'ordre* » (Chiapello, 1996). Ainsi, une situation de contrôle est établie lorsque le comportement de quelque chose ou de quelqu'un est influencé par quelque chose ou quelqu'un. Il apparait donc intéressant de s'intéresser aux acteurs du contrôle en prévention des risques. Ces derniers pouvant tout autant être humains que non-humains. A partir d'une des typologies identifiées par Ève Chiapello, nous identifierons dans un premier temps les acteurs externes aux entreprises puis ses acteurs internes (1.2.1 et 1.2.2). Enfin, les évolutions en cours et à venir de ces acteurs seront présentées (1.2.3).

1.2.1. Le contrôle régalien : repères historiques et évolutions de la communauté de pratique

Le contrôle étatique passe par une multiplicité d'acteurs tant au niveau local (élus, services déconcentrés, etc…) que national (directions générales, ministères, etc…). Parmi eux, les services d'inspections nous semblent les acteurs les plus pertinents à retenir de par leur double ancrage local (services déconcentrés) et national (ministères, directions générales). Dans le cadre de notre étude, nous nous attacherons à comprendre les interactions entre les industriels et trois services d'inspections :

- Inspections des installations classées ;
- Inspection du travail ;
- Inspection du nucléaire.

La création de ces services avait pour but le traitement sur le terrain des politiques "du risque" suivant quatre points de vue :

- encadrement réglementaire (droit) ;
- encadrement technique (technique) ;
- fonctionnement des entreprises (économie) ;
- valorisation du progrès industriel (compétitivité et innovation).

Le projet établi est de bien analyser les relations entre ces différents points de vue et leur place dans le processus d'inspection et les rapports avec les industriels.

1.2.1.1. Création et essor des services d'inspection : un conte sur deux siècles

Depuis près de deux siècles, le droit évolue pour s'adapter aux pratiques industrielles dans les domaines de la SST et de l'environnement mais il doit aussi tenir compte de la perception qu'en ont les populations et les décideurs.

En effet, dès l'origine, la réglementation des installations industrielles s'est construite comme une « *combinaison d'intérêts concurrents* » (Bonnaud, 2002), où la distinction entre développement industriel et inspection n'a pas de sens. L'amalgame entre libéralisme et intervention de l'Etat porte la réglementation qui entend guider le développement à travers les meilleures pratiques possibles, l'idée étant d'organiser les relations entre tous pour le bénéfice de chacun et le bien-être de tous (Bonnaud, 2002).

Les services d'inspections étudiés ont vu le jour avec un décret napoléonien de 1810[16]et la création du conseil des prud'hommes en 1806. Il s'agit alors de créer un encadrement par l'Etat des activités polluantes suite à la multiplication des plaintes du voisinage: « *A compter de la publication du présent décret, les manufactures et ateliers qui répandent une odeur insalubre ou incommode ne pourront être formés sans une permission de l'autorité administrative* ». Il s'agit également de créer une unité nationale qui permettra de protéger les industriels contre les plaintes et les disparités régionales en créant une unité nationale. Le rôle d'inspecteur est alors assumé par la police municipale en zone urbaine et par le maire en zone rurale. Il consiste essentiellement à assurer le maintien de l'ordre public sous la tutelle du préfet.

Une première évolution de l'inspection intervient en 1822 à Lyon et Paris avant de gagner l'ensemble de la France par la transmission des prérogatives au Conseil d'hygiène publique et de salubrité. Les missions de l'inspecteur évoluent alors de cette manière [17]: « *il (le conseil) propose les conditions à imposer aux entrepreneurs des établissements qu'il croit susceptibles d'être autorisés ; il donne à ceux-ci des directions utiles pour perfectionner les appareils dont ils font usage et coërcer les vapeurs nuisibles qui pourraient s'échapper de leurs ateliers et souvent, il rédige des instructions que l'Autorité fait publier dans le but*

[16] Décret relatif aux manufactures et ateliers insalubres, incommodes ou dangereux, 15 octobre 1810
[17] Lettre du Préfet de police de Paris au Préfet du Rhône. 20 novembre 1821

d'améliorer les procédés défectueux employés pour certaines fabrications incommodes ou dangereuses pour le voisinage ».

Les médecins sont alors majoritaires, les autres membres sont des vétérinaires, des chimistes et des pharmaciens principalement. Les représentants de la technique (Corps des Ingénieurs des Mines, Ponts) sont peu représentés (Bonnaud, 2002). Cela est principalement dû à la plus grande adaptabilité, réactivité et compréhension des médecins par les services préfectoraux. La sécurité des établissements classés est alors perçue avant tout en termes de santé publique. Les notions de danger et d'insalubrité deviennent prépondérantes.

Au cours de la seconde moitié du XIXe siècle, les procédures d'inspection des installations classées se formalisent : le comité instruit les dossiers d'autorisation sous la houlette du préfet et avec le support de différents experts techniques (géomètre, entrepreneur du BTP, chimiste, etc…). Il tient également à jour un recueil jurisprudentiel qui permet de faire un retour d'expérience sur les méthodes de travail et les décisions rendues. En outre, l'enquête publique préalable à l'autorisation s'accompagne petit à petit d'une pré-visite de l'entreprise.

De la même manière, avec l'interdiction du travail des enfants de moins de huit ans[18], un corps d'inspection du travail est créé en 1874[19], sans réel succès. Il faut attendre la Conférence Internationale du Travail, réunie à Berlin le 15 mars 1890 et prévoyant l'élaboration d'une législation internationale du travail, pour qu'un corps d'Etat efficient soit créé en 1892[20]. Il sera rattaché au ministère du travail à sa création en 1906.

Jusqu'à la première guerre mondiale, les comités d'hygiène publique et de salubrité vont donc petit à petit donner forme à l'inspection des installations classées en le dotant d'outils et de pratiques efficace grâce au retour d'expérience et aux réseaux d'acteurs constitués (membres du comité, experts techniques, riverains, entreprises). De même, la création du ministère du travail et d'un corps étatique d'inspecteur du travail va contribuer efficacement à la protection des salariés. Ces évolutions auront permis de mieux cadrer les métiers des inspecteurs et de les lier au maintien de l'ordre social.

Au lendemain de la première guerre mondiale, l'inspection des installations classées, dont les procédures sont longues et le personnel pas nécessairement adapté, va changer de

[18] Loi du 22 mars 1841
[19] Loi du 19 mai 1874
[20] Loi du 2 novembre 1892

main[21]. En effet, les inspecteurs n'ont pas de pouvoir de police, ce qui rend complexe les processus de verbalisation et de constat d'infraction. D'un autre côté, les officiers de police, qui suite à une visite de l'inspecteur doivent procéder à l'établissement du procès-verbal, n'ont pas toujours la connaissance technique suffisante ni la réactivité nécessaire pour constater les problèmes à temps. Dès lors, une réflexion est menée sous la direction du professeur Barrier[22] pour réactualiser ses instances afin de répondre aux problématiques des riverains et des industriels. Cette commission suivie par celle de M. Bezançon (chef de la division de la préfecture de police en charge de l'inspection en 1917) aboutit au rattachement de l'inspection des installations classées à l'inspection du travail. Ce changement permet de garantir le contrôle de l'Etat sur les pratiques industrielles et de les homogénéiser sur le territoire en garantissant une même législation partout et un traitement équivalent. En outre, les pouvoirs de police et d'inspection sont enfin réunis sous le même titre : celui d'inspecteur du travail.

La charge de l'inspection des installations classées est confiée à l'inspection du travail qui est là avant tout pour vérifier l'application de la réglementation et du droit mais qui ne possède pas de formation technique suffisante permettant d'appréhender les évolutions des industries. La catastrophe de la raffinerie de Feyzin en 1966 met en lumière l'ampleur du problème d'adéquation entre d'un côté, l'organisation des services de l'Etat et la réglementation et de l'autre, la réalité du terrain et l'évolution constante des pratiques industrielles. : « *la raffinerie, comme l'ensemble des installations pétrolières (raffinerie et stockage), ne relevait pas alors de l'inspection des établissements classés, mais d'un décret de 1939 sur les installations de guerre. La catastrophe étalait donc au grand jour une double incohérence : d'une part, des installations éminemment dangereuses ne dépendaient pas de la législation sur ce type d'établissement (incohérence juridique) ; d'autre part, des établissements appartenant à un secteur industriel en forte expansion depuis le début des années 1960 n'étaient pas contrôlées (incohérence administrative)* »(Bonnaud, 2002). Dès lors, l'inspection des installations classées est confiée au Corps de l'Industrie et des Mines tandis que l'inspection du travail se recentre sur la SST.

Ce transfert de compétence est avant tout une manière de concentrer les missions techniques, administratives et judiciaires sur une seule personne en matière d'installations classées : l'inspecteur. Cela permet aussi de redonner une légitimité à l'action de l'inspecteur

[21] Loi du 19 décembre 1917

[22] M. Bezançon, Discussion du rapport Barrier devant la commission dite « des odeurs », 7 novembre 1896. Archives de la préfecture de police de Paris DB 135.

des installations classées et de recentrer les inspecteurs du travail sur leur cœur de métier : la santé et la sécurité des travailleurs (Bonnaud, 2005).

Dans le même temps, l'apparition de l'énergie nucléaire, utilisée non plus seulement au niveau militaire mais également civil, permet la création d'un nouveau métier : celui d'inspecteur des installations nucléaires (Foasso, 2007).

Cette continuité entre l'inspection du XIXe et les services d'inspection du XXIe siècle est largement revendiquée par tous les acteurs ; elle est régulièrement réaffirmée : la communication du ministère rappelle toujours que l'inspection est l'héritière d'un décret napoléonien de 1810 sur les « *établissements dangereux, insalubres et incommodes* » (Bonnaud, 2011).

1.2.1.2. Les évolutions post-AZF

Les années 90 et le début des années 2000 ont vu le législateur confronté à une demande sociale accrue de sécurité et d'encadrement des activités industrielles. Divers évènements industriels ont encouragé cette pression sociale sur le législateur.

Ainsi, les scandales du sang contaminé et de la vache folle ont favorisé le passage du principe de précaution de simple *« slogan politique* » (Viney, 2000) à son inscription dans la charte de l'environnement le 28 février 2005. De même, en réponse à la catastrophe d'AZF, le principe de prévention prend son essor avec la loi du 30 juillet 2003. De manière plus générale, ces crises majeures ont incité « *les pouvoirs publics à reconsidérer de façon globale les modalités de prise en compte des risques industriels* » (Suraud, 2008), notamment via un remaniement de la concertation auprès des ICPE (constitution des CLIC : Comité Local d'Information et de Concertation). Ces remaniements ont également porté sur les services d'inspections :

- Fusion de la DRIRE[23], de la DRE et de la DIREN en DREAL (issue du Décret n° 2009-235 du 27 février 2009 relatif à l'organisation et aux missions des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement),Création de l'ASN (issue de la Loi n° 2006-686 du 13 juillet 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire, dite loi TSN),

[23] DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement
DRE : Direction Régionale de l'Equipement
DIREN : DIrection Régionale de l'ENvironnement
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

La figure 2 présente une synthèse de l'organisation actuelle des services d'inspections :

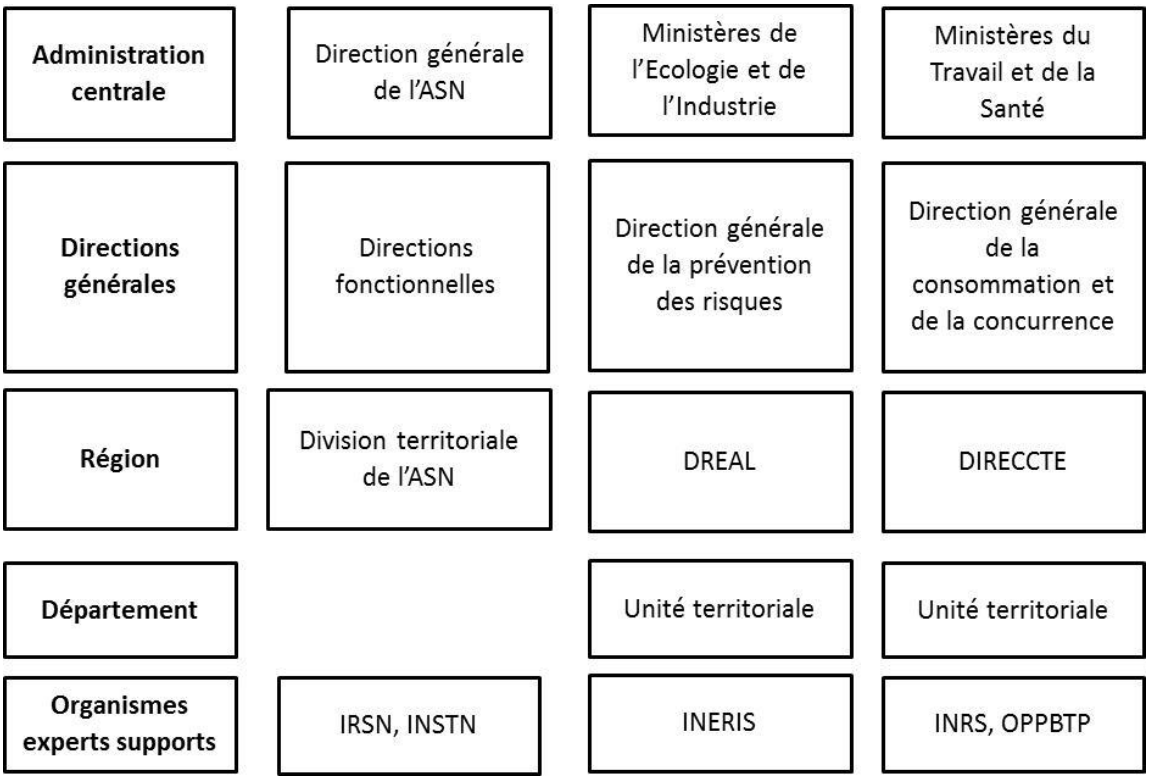


Figure 2 : Organisation des services d'inspection en SST, Environnement et Sureté nucléaire

Les missions des inspecteurs ont également évolué afin de répondre à ce besoin accru de concertation :

- Encadrement réglementaire : par la contribution à l'élaboration des règles (avis au gouvernement) et l'instruction des demandes d'autorisation individuelles des installations et activités (ASN, IIC).
- Surveillance des installations : c'est le contrôle sites ICPE (IIC), des installations nucléaires (ASN), de l'ensemble des entreprises (IT). Cela passe par la vérification des rapports des organismes agréés et l'analyse des procédures et processus engagés dans les entreprises pour favoriser l'intégration des demandes réglementaires.
- Information auprès du public et des entreprises.
- Gestion des plaintes : répondre aux plaintes des riverains et des associations en matière de réglementation.
- Enquête accident : assurer le retour d'expériences suite à un accident ou une déclaration.

1.2.2. Les autres facettes du contrôle : les communautés de pratique non-régalienne du contrôle

En pratique, même si les obligations législatives et réglementaires liées à la prévention des risques visent expressément la personne de l'employeur, ce dernier doit mobiliser des acteurs et services clés de son entreprise pour s'assurer du respect des exigences dont il a la charge (Audiffren, 2012; Audiffren et al., 2013, 2012). Que ce soit en terme de formation, de suivi médical, de mise en place de dispositifs de protection ou encore de vérification des équipements de travail, une partie non négligeable des dispositions du code du travail (et de l'ensemble des textes SST) s'applique dans les faits à des services de l'entreprise. Parmi ces derniers, on peut citer à titre d'exemples, la direction des ressources humaines, la médecine du travail, les achats ou encore la maintenance. La maîtrise de la conformité passe donc en réalité par un engagement fort des acteurs concernés de l'entreprise dans le processus de maîtrise de la conformité mis en place. Toutefois, la gestion de ce processus passe très souvent par un service (Système de Management de la Sécurité : SMS) ou une personne dédiée (le préventeur[24]).

1.2.2.1. Les enjeux du contrôle interne : les communautés de pratiques HSE dans l'entreprise

Tels que les travaux d'Audiffren le décrivent, la réponse aux règles de sécurité, qu'elles soient légales, normatives ou internes, passe par la mise en place d'un système de management de la sécurité (Audiffren, 2012). La maîtrise de la sécurité implique donc la mobilisation de différents services de l'entreprise (maintenance, direction des ressources humaines, services achats, …). Or, parmi les services dits "*opérationnels*", l'employeur est en mesure de solliciter des acteurs-clés du Système de Management de la Sécurité au travail (SMS). Un raccourci de langage permet de qualifier ces derniers de "*préventeurs*". Il s'agit des ressources humaines essentielles dans le domaine de la prévention des risques professionnels. C'est d'ailleurs dans ce cadre qu'ils sont amenés à participer activement au déploiement des processus de maîtrise de la conformité.

La « famille » des préventeurs apparait très diversifiée. Une enquête menée entre 2009 et 2010 (Miotti et al., 2010) permet de caractériser plus nettement cette population malgré la diversité des intitulés de fonction (exemples : « responsable sécurité », « animateur sécurité » ou bien encore « responsable QSE »). Trois profils se dégagent nettement, ils

[24] Le terme « Préventeur » désigne les personnes en charge des questions de la prévention des risques au sein des entreprises (Zawieja and Guarnieri, 2014).

seront illustrés par des exemples tirés des différentes lectures et immersions réalisées en entreprises pendant la thèse :

- Les « préventeurs managers » et directeur HSE qui constituent 60% de l'échantillon interrogé lors de l'enquête. Ces derniers se caractérisent par une expertise reconnue dans le domaine de la SST. L'enquête les qualifie à ce titre de « patrons » de la prévention des risques professionnels. Ils participent activement à la définition des politiques de prévention menées et s'impliquent souvent fortement dans des réseaux professionnels. Ils gèrent dans la majeure partie des cas un budget dédié au management de la SST,
- Les « préventeurs opérationnels » qui constituent 18% du panel des personnes sondées. Ils se distinguent par une moindre politisation de leur fonction. Ils constituent la deuxième catégorie de préventeurs et gèrent les problèmes liés à la SSE (Santé Sécurité Environnement) au quotidien (participation aux déclarations d'accidents du travail, aux enquêtes suite à incident, mise en place des meilleures techniques disponibles…). Souvent issus du secteur technique, leurs connaissances en sécurité proviennent d'une formation continue. Ils disposent pour leur part de budgets limités en comparaison des sommes allouées aux « préventeurs managers »,
- Les « animateurs sécurité » qui représentent 22% de l'échantillon interrogé. Ceux-ci représentent des relais opérationnels de la politique de prévention des risques professionnels établis dans une entreprise. Ils forment le dernier « maillon » hiérarchique dans les grandes entreprises et bénéficient d'un solide ancrage sur le terrain en raison de leur ancienneté. Au fil du temps, ils suivent souvent des formations liées à la SST et disposent d'un pouvoir de décision extrêmement faible voire inexistant. Ils véhiculent cependant les choix politiques de l'entreprise et ne sont donc pas à négliger dans une approche de gestion globale des risques professionnels. Très présents dans les entreprises du bâtiment, ils sont souvent des employés « multi-casquettes » qui cumulent une fonction technique (Chef de chantier, soudeur, maçon, etc.) avec celle d'animateur sécurité.

Le tableau 3 résume les caractéristiques des trois types de préventeurs au travers de cinq facteurs : la formation en matière de SST, la participation à la politique de prévention des risques professionnels, les compétences, la gestion d'un budget et la participation au processus de maîtrise des conformités[25].

Tableau 3 : Caractérisation des préventeurs en fonction de cinq facteurs

	Formation	**Participation à la politique sécurité**	**Compétences**	**Budget**	**Participation au système de management de la sécurité**
« Préventeur manager » / directeur HSE	Formation initiale et complémentaire	Forte implication dans l'établissement des politiques	Expertise en matière de gestion de la sécurité	Budget relativement important	Veille réglementaire Evaluation de la conformité Pilotage
« Préventeur opérationnel »	Formation « sur le tard » et ponctuelle	Relais de la politique sur le terrain	Connaissance des techniques de production	Budget limité	Evaluation de la conformité Mise en place des actions terrains
« Animateur sécurité »	Formations sécurité ponctuelles	Pouvoir de décision faible ou inexistant	Ancrage fort sur le terrain et ancienneté	Budget faible ou inexistant	Mise en place des actions terrains

La dernière colonne du tableau ci-dessus permet de réaliser que, dans le travail de maîtrise de la conformité légale en matière de SST, les "préventeurs managers" participent fortement à la veille réglementaire ainsi qu'à l'évaluation de la conformité à proprement parler. Les "préventeurs de terrain" sont amenés à intervenir lors de cette phase alors que la mission des "animateurs de base" se limite bien souvent à la gestion et au suivi de la réalisation des plans d'actions de mise en conformité.

[25] Il est à noter que ce dernier critère n'est pas tiré de l'étude précitée. Il s'appuie en effet sur des observations de terrain. Il a pour objet de montrer à quelles étapes du processus de maîtrise des conformités les différents préventeurs sont amenés à intervenir. Les étapes retenues sont celles les suivantes : 1. veille réglementaire, 2. évaluation de la conformité, 3. Mise en place des actions terrain.

Les préventeurs, acteurs majeurs de la sécurité dans les entreprises, ne sont pourtant pas les seuls à être force de proposition et d'action en matière de sécurité. On compte également les membres du CHSCT (Rozec, 2006) et les organisations syndicales.

En effet, dans les entreprises dont les effectifs sont supérieurs à 50, le CHSCT devient un acteur du paysage de la sécurité. Souvent composé de membres de la direction, de préventeurs et de représentants du personnel, il est un acteur à part entière du système de management. Il remplit le rôle de table ronde permettant de poser les problèmes de sécurité et de valider les solutions apportées pour y remédier.

Les syndicats jouent également un rôle important dans le management de la sécurité. Défenseurs des salariés, ils sont souvent représentés au CHSCT où ils peuvent participer à la construction de la sécurité avec toutes les parties prenantes. Avant tout intéressés par les questions de SST et de sûreté nucléaire, ils sont également de plus en plus force de proposition sur les questions environnementales lorsqu'elles ont un rapport direct avec la santé ; par exemple, dans le cas de rejets d'eaux usées contaminées dans le milieu naturel.

1.2.2.2. Les systèmes de management de la sécurité

Dans la théorie moderniste (Hatch and Cunliffe, 2006) les entreprises industrielles sont des organisations qui se fondent et proposent des technologies. C'est à dire qu'elles proposent des biens ou des services qui répondent à une demande. Il peut s'agir de modèle B to B (Business to Business) ou de modèle B to C (Business to Consumer). C'est-à-dire un mode orienté vers les autres entreprises (des professionnels) ou un mode orienté vers le « client final ». Un dernier type de modèle, la R&D, existe également même s'il est en pratique souvent inclus dans les autres types d'entreprise. La technologie est définie en fonction :

- de ses objectifs physiques ou artefacts ;
- de sa méthode de production ;
- des connaissances nécessaires pour utiliser les objets ou artefacts et pour utiliser la méthode.

Plusieurs typologies de l'organisation des entreprises et des processus qui les animent existent (Hatch, 2000) :

- typologie de Woodward : elle se base sur la quantité des produits ou services proposés pour définir les séries de productions (petites, grandes, continues) ;
- typologie de Thomson : elle se base sur les parties prenantes du processus de création du bien ou du service. C'est-à-dire si la chaîne de production suffit (linéaire),

s'il s'agit d'une transaction ou d'un échange entre avec le client (médiatrice) ou s'il s'agit de mobiliser des expertises (intensives).

- typologie de Perrow : elle fait appel à la variabilité et à la capacité d'analyse des tâches (routine, ingéniosité, ingénierie, non routinière).

On remarque toutefois que même si la manière de les appréhender est différente, elles n'en restent pas moins complémentaires pour comprendre les processus de l'entreprise. Ainsi, en recoupant avec des exemples de terrain, on pourra appréhender les mécanismes d'organisation de l'entreprise. C'est-à-dire les processus généraux qui la caractérisent. Bien entendu, il ne s'agit pas d'une typologie exhaustive des entreprises mais plutôt d'une approche qualitative sur les profils qui se retrouvent.

Dès lors, en mixant les typologies nous pouvons préciser quatre types d'entreprises qui se dégagent :

- Les artisans / auto-entrepreneurs ;
- Les Très Petites Entreprises (TPE) ;
- Les Petites et Moyennes Entreprises (PME) ;
- Les grandes entreprises et les groupes.

Chacun de ces profils présente une maturité propre en fonction de sa taille mais également de son âge et de son secteur d'activité. Il en va de même pour tous les processus de l'entreprise, y compris ceux liés à la sécurité : la Veille & Conformité (V&C). En pratique, même si les obligations législatives et réglementaires liées à la SST, à l'environnement ou à la sûreté visent l'employeur ou l'exploitant, il doit faire appel à des acteurs-clés - personnes ou services - (Crozier and Friedberg, 1977) de son entreprise[26] pour s'assurer du respect des exigences dont il a la responsabilité.

Cette organisation ou système de management de la sécurité consiste, comme le propose Hollnagel, à planifier, déployer, contrôler et améliorer la sécurité au travail (Hollnagel et al., 2006). Toutes les entreprises ne se trouvent cependant pas au même stade de maturité de leur dispositif de management : certaines ont développé, formalisé, organisé et même documenté leur système de management de la SST alors que d'autres ne semblent gérer les problèmes relatifs à la sécurité qu'après leur apparition. Ces quatre phases sont théoriques puisqu'en réalité elles ne se distinguent pas aussi clairement l'une de l'autre mais s'enchevêtrent et se superposent (Bluff, 2003, p. 64).

[26] Il en va de même pour l'application globale du système de management de l'entreprise.

Ainsi, comme l'enquête sur les préventeurs, réalisée en 2011 par Miotti et al., l'a démontré, la compréhension d'un système de gestion de la sécurité est souvent fonction de la maturité de l'entreprise (Miotti et al., 2010). En effet une entreprise qui présente déjà une certaine durée de vie et donc une certaine expérience a plus tendance à se préoccuper du domaine de la sécurité au sens large.

Selon Zwetsloot, le management de la sécurité évolue à l'intérieur des organisations depuis une forme de réponse ad hoc aux problèmes de la sécurité vers une approche Globale de la sécurité, en passant par des approches d'organisation méthodologique et un « système » de la sécurité (Zwetsloot, 2000). Il caractérise ces phases de la façon suivante :

- Dans la phase de « réponse ad hoc » aux problèmes de sécurité, l'organisation possède une faible expérience du management de la sécurité et les problèmes sont principalement gérés a posteriori. Elle attend généralement qu'un accident du travail ou qu'une visite de l'inspection du travail ait lieu, pour agir. Elle est principalement focalisée sur la phase de « contrôle » des performances, sans même avoir véritablement planifié ou déployé en amont la sécurité.
- Dans la phase d'organisation méthodique de la sécurité, l'entreprise évalue ses risques de manière périodique, détermine des actions correctives et les priorise, met en place des mesures planifiées de contrôle. Durant cette phase, quelques acteurs de l'entreprise développent un savoir-faire interne en matière de management de la sécurité. Néanmoins, un accompagnement extérieur est parfois recherché car l'organisation manque encore de connaissance ou de compétence en matière de SST.
- Dans la phase d'approche « système » de la sécurité, l'organisation formalise et installe un véritable système standardisé de management de la sécurité qu'il anime selon la logique d'amélioration continue. L'organisation met en place les différentes politiques, dispositifs et procédures ; les responsabilités sont clairement définies ; la direction met à disposition des ressources et moyens pour le management de la sécurité et encourage la participation de chacun. L'accent est mis sur la planification de la sécurité, la prévention des risques et le contrôle des performances. L'organisation s'audite périodiquement et procède à des révisions de son système de management.

Le modèle de Zwetsloot montre plus généralement que le management de la sécurité évolue de manière progressive dans l'organisation : les approches évoluent selon un continuum depuis une forme de réponse ad hoc aux problèmes de sécurité jusqu'à la mise en place d'une approche globale. La situation de l'entreprise sur ce continuum dépendra de sa culture

sécurité, de son historique, de sa taille ou de son domaine d'activité. Il faut cependant noter que la plupart des organisations se situeront entre ces deux extrêmes, c'est-à-dire dans la phase d'organisation méthodique de la sécurité ou dans la phase d'approche système. Cette évolution du management dans l'organisation correspond également à une évolution de son « système de management de la sécurité » : le système est au départ très peu développé, très peu formalisé voire quasi-inexistant lors de la phase de réponse ad hoc, puis il grossit, croît et se formalise peu à peu jusqu'à devenir totalement intégré aux différents processus métier de l'organisation voire aux autres systèmes de management en place. La figure 3 propose une chronologie de l'évolution des systèmes de management :

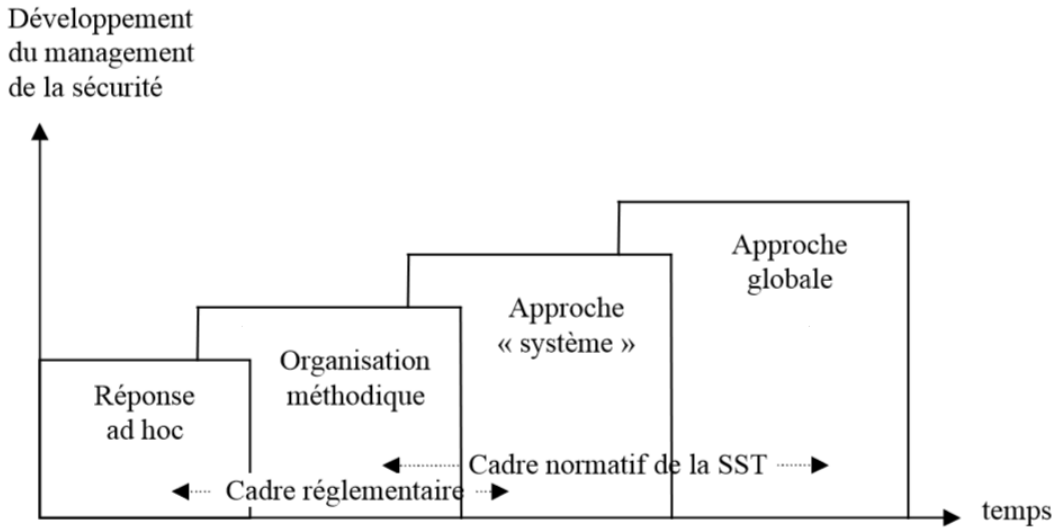


Figure 3 : Spectre de développement du management de la sécurité en entreprise

Ce modèle montre que le management de la sécurité dans les entreprises évolue de manière progressive depuis une forme de réponse ad hoc aux problèmes de sécurité jusqu'à la mise en place d'une approche globale de la sécurité. Cette évolution du management traduit également un développement du système de management de la sécurité en place dans l'organisation.

Le système de management est au départ très peu structuré voire quasi-inexistant comme dans la phase de réponse ad hoc. Il peut être considéré à ce stade comme une simple démarche, plus ou moins formalisée et organisée, visant à prévenir les risques d'accidents et de maladies professionnelles. Le système est connu à partir des aspects réglementaires principalement, notamment les principes généraux de management imposés par la loi (telle que la loi du 31 décembre 1991), mais aussi à partir des méthodes, connaissances, pratiques, etc. acquises et préalablement mises en œuvre par l'entreprise.

Nous avons donc vu trois des processus de base pour la sécurité : formation, protection et information. Ils sont complétés par des dispositifs proposés par la législation qui permettent à l'entreprise de grandir avec un guide en matière de sécurité.

Par exemple concernant la SST, le travail de Malingrey sur les obligations de l'employeur en termes de protection des travailleurs, éclaire les dispositions relatives au règlement intérieur (Malingrey, 2009 op. cit.). Ce document, obligatoire à partir de 20 employés, pose les bases des règles applicables aux salariés d'une entreprise et fait clairement apparaître des dispositions lisibles[27] sur les conditions permettant d'assurer la protection de la santé physique et psychologique des travailleurs. A noter qu'un inspecteur du travail est en mesure d'exiger, après vérification du règlement intérieur, l'ajout des dispositions manquantes. On retrouve le même type de documents cadres en environnement et nucléaire : l'étude d'impact et l'étude de danger qui concernent les ICPE (dont les INB). On a donc un quatrième processus : la maîtrise documentaire. Il concerne toutes les règlementations en prévention des risques avec des différences sur la personne qui procédera à l'inspection.

Ainsi, pour une station-service ayant des stockages manufacturés de plus de 100m^3, c'est l'inspecteur des installations classées qui viendra vérifier que les préconisations de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter sont bien appliquées. De la même manière pour une INB gérée par EDF, ce sera l'inspecteur de la sûreté nucléaire qui se présentera.

La complexité de cette maîtrise documentaire qui inclut l'ensemble de l'entreprise dans le processus de conformité nécessite d'introduire la rédaction de rapports et bilans périodiques qui accompagnent le dispositif de gestion de la sécurité mis en place à ce stade (Malingrey, 2009). Ainsi en SST, il est nécessaire d'établir un bilan hygiène et sécurité au travail (HST)[28]. Ce dernier doit notamment permettre de présenter annuellement des informations relatives à la situation de l'établissement (effectif, description des activités,…), aux indicateurs de suivi (taux de fréquence et de gravité[29], montant des cotisations versées au titre des AT et MP,…) ou encore aux moyens et actions déployés par l'employeur pour assurer la protection des salariés (réunions du CHSCT, enquêtes après AT, actions de formation,…). Ce bilan doit lui-même servir à l'élaboration d'un programme annuel de prévention des risques

[27] 41 Dispositions issues des articles L.1321-1 et 2 du code du travail.
[28] Arrêté du 12 décembre 1985 publié au Journal Officiel de la République Française (JORF) du 16 janvier 1986
[29] Sigles TF (Taux de Fréquence) et TG (Taux de Gravité) : Ces indicateurs chiffrés permettent de suivre le nombre d'accidents du travail par heure de travail ainsi que l'évaluation de leur gravité.
TF : Correspond au calcul - Nombre d'accidents avec arrêt de travail multiplié par un million. Ce chiffre est ensuite divisé par le nombre d'heures travaillées.
TG : Correspond au calcul - Nombre de journées indemnisées multiplié par mille. Ce chiffre est ensuite divisé par le nombre d'heures travaillées.

professionnels pour l'année suivante. En environnement, c'est l'étude de danger et l'analyse environnementale qui amèneront à une gestion similaire. Et en sûreté nucléaire, le rapport annuel de l'ASN se base sur les rapports des inspecteurs sur site. Ces documents sont complétés par l'établissement d'un certain nombre de registres (exemples : registre des observations et mises en demeure de l'inspection du travail, registre des accidents bénins,…) ; par exemple les entreprises du BTP doivent établir un Plan Particulier de Sécurité et de Prévention de la Santé (PPSPS).

Différentes motivations comme la volonté de mieux gérer la santé-sécurité des travailleurs, le besoin de réduire les coûts des cotisations, la nécessité d'améliorer l'image de marque ou de se démarquer des concurrents, l'obligation de se plier à une exigence du groupe, peuvent conduire la direction de l'entreprise à vouloir renforcer, formaliser et structurer son dispositif existant de management de la SST. Elle s'appuie pour cela sur les modèles normatifs (référentiels et guides de management privés, publics, nationaux ou internationaux) établis à partir de l'expérience et des connaissances d'experts et professionnels de la sécurité. Le système de management de la sécurité peut être considéré à ce stade comme standardisé ou normalisé puisqu'il est bâti à partir des exigences standard des référentiels. Cette étape correspond à la phase d' « approche Système » du management de la sécurité. La certification du système par un organisme agréé est possible dès cette phase.

Le système standardisé sera encore susceptible d'évoluer et de devenir véritablement intégré aux différents processus des métiers de l'organisation. La composante sécurité sera prise en compte lors de toutes décisions importantes. L'entreprise pourra également décider d'intégrer son système standardisé de management dans un système de Management plus large, intégrant les différents systèmes de management existants, comme ceux de la qualité. Le système de Management devient intégré.

Ce travail de recherche reconnait donc l'existence de trois formes successives de systèmes de management de la sécurité :

- Le système informel de management de la sécurité : il prend en compte des aspects réglementaires principalement et vise à une organisation méthodique de la sécurité au sein de l'entreprise. Ce système, non certifiable, est celui mis en œuvre par toute organisation respectant les principes de management imposés par la loi, notamment celle du 31 décembre 1991. Il correspond au système de management des organisations se situant dans la deuxième phase du management de la sécurité.
- Le système standardisé de management de la sécurité : il correspond à une version formalisée, consolidée et développée du système informel précédent. Il renvoie au

dispositif de gestion de la SST des entreprises ayant dépassé la phase d'organisation méthodique de la sécurité et se situant dans la troisième phase du management de la sécurité. Ce système prend en compte les aspects réglementaires relatifs à la SST mais s'appuie également sur les bonnes pratiques préconisées par un référentiel ou un guide de management de la sécurité. Le système peut être à ce stade certifié si l'entreprise y trouve un intérêt. Ses spécificités par rapport au système informel précédent seront précisées dans la prochaine section.

- Le système intégré de management : global, il regroupe d'autres systèmes de management en place, comme celui de la qualité par exemple.

Ainsi, la sécurité n'est pas l'affaire d'une seule personne ou d'un service, mais de l'ensemble des acteurs de l'entreprise. Elle mobilise les compétences et moyens de chacun dans des domaines variés et une organisation complète. Dès lors, la gestion de la sécurité peut être considérée comme un système de management de la sécurité visant à structurer et à organiser le suivi de la sécurité au sein de l'entreprise. Il vise à l'amélioration des performances sécurité de l'entreprise, c'est-à-dire à la réduction des accidents du travail et des maladies professionnelles, ainsi que à celle des impacts environnementaux au travers d'une formalisation et d'une méthode d'organisation : le management de la sécurité.

1.2.2.3. Les acteurs historiques du contrôle externe non-régalien : Les bureaux de contrôle

Basés sur une « externalisation » du suivi de la conformité, les bureaux de contrôle permettent à l'employeur de ne pas mobiliser de ressources internes pour ce travail car il est réalisé par une entreprise extérieure. Ils proposent des interventions d'experts dans les entreprises en vue de les aider à mieux appréhender les demandes réglementaires et l'état de leur conformité (règlementaire ou normative).

Cette approche trouve cependant très rapidement ses limites en cas de mise en cause de la responsabilité juridique, celle du bureau de contrôle restant cantonnée au domaine contractuel (droit civil). L'employeur reste dans les faits seul « maître à bord » de la maîtrise de la conformité à la législation SST applicable, notamment en ce qui concerne sa responsabilité pénale. Il est également notable qu'une telle manière de procéder ne favorise en rien une appropriation de la législation applicable par les acteurs et services internes à l'entreprise elle-même (participation uniquement passive au processus d'audit). On peut rappeler en outre que les journées d'accompagnement et d'audit ont un coût non négligeable et parfois délicat à supporter pour les entreprises. Enfin, on mentionnera le fait que différents

auteurs soulignent les biais et limites intrinsèques à tout processus d'audit. On peut notamment citer :

- L'absence de corrélation entre le déploiement d'audits et la performance d'un système de management de la SST (SMS) (Petersen, 2001) ;
- La subjectivité des auditeurs dans la comptabilisation des évènements observés et pris en compte (Roy et al., 2004) ;
- Le développement de « Paper systems » laissant la priorité à l'étude des documents (consignes de sécurité, politiques écrites) plutôt qu'à celle des situations de travail réelles (différences entre le travail « prescrit » et réel) (Gallagher et al., 2001).

1.2.3. Les limites des modèles d'acteurs actuels

La mise en œuvre d'une Révision Générale des Politiques Publiques visant à contenir la dette publique a engendré un recentrage des missions régaliennes. Celui-ci passe par la nécessité du contrôle pour rendre compte de la conformité des systèmes et paradoxalement par une décentralisation de certaines missions (gestion des infrastructures routières par exemple). De plus, dans son jugement du 24 Janvier 2013 sur la catastrophe d'AZF, la cour d'appel administrative de Bordeaux reconnait, pour la première fois en France, une responsabilité partielle de l'Etat. Le modèle de contrôle ayant prévalu depuis la catastrophe de Feyzin en 1966 et le transfert du contrôle des installations classées au corps des ingénieurs de l'industrie et des mines nécessite des évolutions. La conception technicienne et centralisée (Bonnaud, 2011) du processus de contrôle proposé par les IIM a développé une pluridisciplinarité des contrôleurs dès les années 1970 et une procéduralisation des démarches dès la fin des années 1990. Mais ces évolutions, nécessaires dans le contexte de production réglementaire et d'encadrement des activités industrielles, ne vont pas sans mal.

En effet, la pluridisciplinarité des inspecteurs ne leur permet pas dans le temps imparti de suivre en profondeur chacune des installations dont ils ont la charge. Ainsi, la procédure de contrôle est-elle réalisée par échantillonnage. Elle s'appuie sur des visites d'inspection ponctuelles permettant de vérifier la conformité des installations (partie visite du site lors de l'inspection) et du corpus documentaire (partie étude documentaire lors de l'inspection). Cette méthode est également utilisée par les systèmes d'audit et d'inspection interne aux entreprises. Le mode opératoire permet de visiter plus régulièrement les installations ayant le niveau de risque le plus élevé. Toutefois, le nombre d'inspecteurs disponibles et le temps alloué aux inspections terrain ne permet pas d'éviter certains « trous dans la raquette ». De plus, le manque de confiance (Bollecker, 2003) entre les contrôleurs et les contrôlés dû au

enjeux économiques (cotation boursière, bénéfices,…) et sociaux (emplois, taxes locales,…) en lien avec une installation, ne permet pas toujours un dialogue serein et transparent.

D'autre part, l'importance de la production de textes réglementaires liée à une bureaucratisation des activités sociales a entrainé le phénomène de procéduralisation (Bourrier, 2013). Basé sur une rationalité technique, le contrôle de la sécurité passe par l'établissement de règles et procédures. Ce développement des démarches « qualité » et des exigences procédurales entraine une sensation d'érosion des savoirs et savoirs-faire qui conduit à un sentiment de dévalorisation de la part des contrôleurs (Granier, 2009). En effet, leur légitimité reposant sur leur profil de « sachant », une réduction du processus d'inspection à une check-list des conformités et écarts a un impact néfaste sur l'estime qu'ils ont d'eux-mêmes et de leur travail.

Cette perte de repères se reflète également dans l'attitude des contrôlés qui ont du mal à connaitre l'organisation et les missions de leurs interlocuteurs. Nul n'est censé ignorer la loi, certes, mais la prolixité des lois et les réorganisations des services de l'Etat peuvent entrainer de l'appréhension et de l'incompréhension de la part des entreprises (Le Parco, 2012) qui souhaiteraient un contrôle plus direct.

On assiste donc à des injonctions paradoxales quant aux objectifs des contrôleurs. Cette dialogie transparait dans l'ensemble des aspects du contrôle :

- Présentiel / préparation : préparer les inspections ET être présent sur le terrain ;
- National / local : cadre national (égalité de traitement, référentiel) ET local (contexte, spécificités) à prendre en compte ;
- connaissances des textes / esprit des textes : comprendre l'esprit des normes ET connaitre toute la réglementation en vigueur ;
- expertise / relationnel : recrutement sur les sciences et techniques ET expérience qui nécessite un savoir-faire relationnel ;
- cadrage / autonomie : besoin de liberté de mouvement ET d'un cadrage du référentiel (cadrage de proximité).

Enfin, la surveillance qui fait partie intégrante du contrôle peut engendrer une relation conflictuelle (Bollecker, 2003). En effet, l'appréhension des contrôlés vis-à-vis de la surveillance que peuvent exercer les contrôleurs sur leurs activités peut induire une méfiance réciproque des acteurs. Il peut s'agir de plusieurs enjeux :

- Différences culturelles : différences d'approches du métier (fonctionnement, comportement), méconnaissance du travail de l'autre, différences d'éducation (comportement, réflexion) ;

- Stratégie de pouvoir des contrôleurs : le besoin de prouver sa valeur peut aboutir à une standardisation du travail qui amène à un transfert de pouvoir impersonnel et bureaucratique aux contrôleurs ce qui peut être ressenti comme un « *flicage* » opérationnel ;

- Réactions et stratégies des managers de proximité : la hiérarchie de proximité peut localement user de son pouvoir pour agir sur les marges de manœuvre, l'autonomie, les pratiques métiers, l'exercice de son autorité pour répondre à un objectif formel ou informel (finance, prestige, etc.). Cette intrusion peut aboutir à un conflit avec les contrôlés pour qui les décisions et méthodes utilisées peuvent évoquer un « *flicage* », une démarche procédurière, réduisant ainsi les contrôleurs à un rôle de surveillant.

Le modèle du contrôleur-censeur centré sur un contrôle procédurier et normé ne permet pas une adaptabilité et une réactivité satisfaisantes aux problématiques spécifiques de la gestion des risques. Il aboutit à un manque de confiance entre les acteurs qui empêche le bon fonctionnement des processus de contrôle. Son manque de flexibilité et la communication limitée qu'il laisse aux acteurs dévoilent le besoin de voir émerger de nouveaux modèles pour répondre aux enjeux structurels et sociaux de notre temps.

1.3. L'émergence de nouveaux modèles

La société globalisée dans laquelle nous vivons évolue chaque jour pour répondre aux nouveaux défis industriels et aux attentes sociétales et environnementales. Ces évolutions amènent à reconsidérer régulièrement les modèles d'organisation des différents acteurs. Plusieurs pistes d'amélioration sont étudiées tant par les parties prenantes publiques que privées afin de proposer une vision actualisée et en phase avec les réalités de notre temps.

1.3.1. L'avenir des pratiques régaliennes

En réponse aux inquiétudes des populations vis-à-vis de la maitrise des risques industriels mais également de la politique européenne qui demande une meilleure gestion des actions publiques, l'Etat dégage quatre scénarios d'évolution possibles (Granier, 2009) :

- Scénario n°1 (historique) : contrôle « *procédurier* » ;
- Scénario n°2 « *contrôle de second niveau* » ;

- Scénario n°3 « *système harmonisé* » ;
- Scénario n°4 « *coproduction de normes territoriales* ».

Ces quatre scénarios « idéal – typiques » se basent sur une prolongation du modèle actuel (scénario historique) ou sur des « *faits porteur d'avenirs* » issus d'initiatives locales ou sectorielles. Ils proposent une remise en cause des « impasses » des politiques de contrôle « classiques ».

Le scénario n°1 est celui de la continuité. Modèle historique, il se base sur un contrôle par rapport aux normes lors de visites d'inspection au sein des entreprises et des organismes contrôlés. En découle une check-list des écarts et des procès-verbaux établissant l'état de conformité des installations à la réglementation. Il s'agit d'un contrôle très procédurier basé sur une judiciarisation des relations et une régulation par la justice. Axé sur un développement des démarches « qualité » et des exigences procédurales, ce scénario est majoritairement rejeté par les contrôleurs.

Le scénario n°2 dit des « *normes surplombantes* » illustre la montée en puissance des contrôles de second niveau. C'est le scénario favori des parlementaires et des services centraux. Cette vision, déployée par le corps des Ingénieurs de l'Industrie et des Mines auprès du service de métrologie (Le Parco, 2012), se base sur l'apprentissage. Les contrôleurs se concentrent sur l'actualisation des savoirs techniques et règlementaires. Le contrôle par visite d'inspection est épisodique et concentré sur les sites à enjeux. Il est dit « *ciblé* », le contrôle direct étant confié à des organismes agréés. Ce modèle favorise l'expansion d'identités en réseau (capacité à intégrer et interpréter les enjeux d'acteurs multiples). Il engendre un détachement du terrain et une vision « lobbyiste » qui heurtent certains inspecteurs. Un bon équilibre entre travail opérationnel et fonctionnel est la clé de voûte de ce modèle.

Le scénario n°3 dit « *système harmonisé* » se fonde sur l'idée de la création d'un collectif d'inspecteurs. Celui-ci aurait pour objectif l'homogénéisation la plus aboutie possible des politiques publiques. C'est-à-dire la mise en œuvre la plus homogène possible des normes (égalité des territoires) via des collectifs coordonnant les objectifs nationaux et leurs modalités d'application. Ce modèle nécessite une coordination optimale de l'ensemble des services de l'Etat en charge des contrôles d'inspection, notamment sur les situations les plus sensibles (sites à enjeux, catastrophes industrielles type AZF, etc.). Il présente l'avantage d'unifier tous les corps d'inspection et de créer une véritable identité professionnelle de l'inspecteur. Cette vision est favorisée par le développement des Technologies de l'Information et de la Communication qui permettent des échanges optimisés entre les

acteurs et la création d'une communauté virtuelle très interactive. Toutefois, ce modèle très centralisé laisse sceptique les collectivités locales et les acteurs économiques qui l'accusent de dérive autocratique et technocratique à tendance corporatiste.

Le scénario n°4 dit de « *coproduction de normes territoriales* ». Il étudie la possibilité de réunir tous les acteurs pour des tables rondes locales et supranationales de toutes les parties prenantes du processus de contrôle. Contrairement au scénario n°3, il propose un échange en aval entre toutes les parties prenantes à un niveau local ou inter-régional afin de produire ensemble les normes locales, nationales et internationales. Ce modèle est celui de la personnalisation du contrôle. Il explore la construction d'un cadre global large (normes nationales et supranationales) avec une application contextuelle. Ici, la légitimité des contrôleurs est basée sur leur capacité à combiner savoirs d'experts, capacité de synthèse et talents de négociateurs. Ce modèle favorise l'établissement de compromis locaux ou par filière économique sous l'attention des autorités publiques nationales. Cependant, attention à l'érosion des acquis nationaux actuels que pourrait engendrer une trop forte indépendance des accords locaux sur les décisions nationales voire supranationale.

Ces quatre scénarios se retrouvent dans la figure 4 qui précise les axes de développement qui leur sont liés ; à savoir : mettre l'accent sur l'institué (ordre en place) ou l'instituant (processus, remise en cause, prise en compte des singularités) et privilégier les critères internes (rationalisation) ou externes (nature de la réception de leurs productions par les contrôlés) :

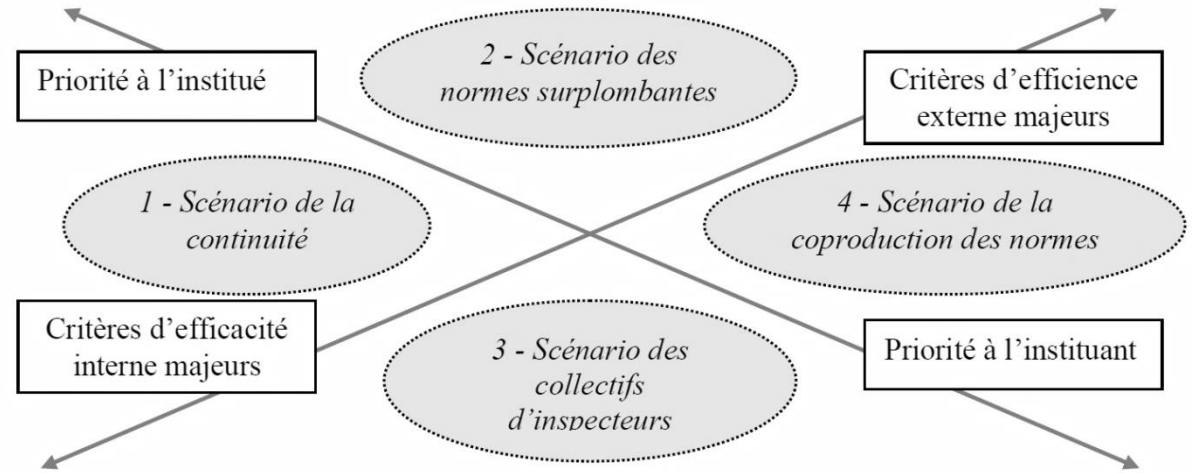


Figure 4: Typologie des évolutions du contrôle régalien (Granier, 2009)

Les scénarios développés ici représentent les pistes d'amélioration et d'adéquation aux problématiques de notre temps par les pouvoirs publiques. Ils sont le fruit d'échanges constants entre le pouvoir central, ses antennes locales, l'exécutif local, les acteurs économiques, les populations et les associations. Parfois issues d'initiatives locales, les solutions mettent du temps à se diffuser. En effet, l'inertie de l'appareil gouvernemental ne permet pas toujours une adaptabilité réactive. Le secteur économique, de par sa relative flexibilité, a su également proposer des réponses à l'évolution nécessaire du contrôle.

1.3.2. Réseau, communautés de pratiques et travail collaboratif

Après l'ère des méthodes techniques, après l'avènement de l'erreur humaine puis du risque organisationnel, c'est l'inter-organisationnel qui prend aujourd'hui place à la table des stratégies d'organisation du contrôle (Cambon, 2007). Il s'appuie sur l'idée d'organisation en réseau issu du développement sans précédent des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

« *Le mot réseau apparaît comme emblématique de nos sociétés postindustrielles* » nous dit Granier (Granier, 2005). Reprenant ainsi le concept de « planète relationnelle » de Distler et Bressant (1986), de « *village* » mondial de McLuhan (1967), il s'engage sur une étude non pas axée sur le système mais sur le constat de Castells (1998) que nos sociétés « *seraient à analyser comme des entités associant réseaux et Soi.* » (Granier, 2005). Ce réseau permet un échange entre les différents acteurs sur leurs intérêts communs. La facilité des échanges occasionnés par les TIC permet ainsi le développement à plus large échelle des communautés de pratiques. C'est-à-dire des « *groupes d'individus liés par un intérêt commun […] et qui interagissent continuellement afin d'amender leurs pratiques individuelles et collectives.»* (Gressier, 2009).

« *Le concept de communauté de pratiques […] se situe à l'interface de trois domaines scientifiques principaux: les sciences des technologies de l'informatique, les sciences de l'information et les sciences humaines et sociales. […] Ce type d'organisation communautaire mobilise la gestion des connaissances en environnement informatisé (à l'image du Knowledge Management d'origine nord-américaine). L'instrumentation de ces accès à la connaissance est assurée par une multitude d'outils technologiques spécifiques (plateformes de gestion de contenus: blog, wiki, CMS, portail informatique, etc.) souvent destinés à gérer un capital d'informations entre membres d'une même pratique institutionnelle. Ceux-ci ont la capacité de donner à l'usager qui les utilise l'opportunité de mobiliser un ensemble de compétences multidisciplinaires.»* (Gressier, 2009)

La réponse des acteurs économiques à l'évolution des outils, pratiques et modèles du contrôle se fondent donc sur la mobilisation des nouvelles technologies pour maitriser les risques et les contrôler. Plus adaptable que le secteur régalien, il a laissé l'initiative des évolutions aux acteurs locaux et à la diversité des profils industriels. Ceux-ci se sont emparés des nouveaux outils pour s'extraire du cadre traditionnel du contrôle et évoluer vers des pratiques en réseaux. C'est ce développement du groupware dès les années 1990 qui a évolué vers le travail collaboratif d'aujourd'hui au travers des espaces de coworking, les forums de discussions, les wiki etc. On distingue deux types d'évolution : d'un coté, les communautés de pratiques (réelles ou virtuelles) et de l'autre, les outils informatisés qui les soutiennent.

Les communautés de pratiques réelles sont constituées des groupes de réseau plus ou moins anciens. Ainsi les associations d'anciens élèves (écoles de commerce, d'ingénieurs en France, grandes universités dans les pays anglo-saxons, etc.), les associations de professionnelles (ordre des médecins, Union des Métiers de la Métallurgie, etc.) cohabitent avec des structures plus récentes comme les clubs de dirigeants (club des jeunes dirigeants, club des femmes dirigeantes, etc.). Cette typologie temporelle est doublée d'une typologie structurelle. En effet, certaines de ces communautés appartiennent à des initiatives locales (club de dirigeant, etc.) d'autres, à des structures nationales (ordre des médecins, UIMM[30], etc.) voir internationales (WANO[31]). On rencontre également une différentiation public / privé avec d'un côté les organisations tel l'OPPBTP[32], ou les CARSAT[33] par exemple qui proposent des services d'aide et de conseils souvent gratuits ou à très bas prix mais ayant une plus-value très restreinte et de l'autre les organismes privés tels les organismes agréés (Bureaux de conseil ou d'études : Apave, Bureau veritas, etc.) qui proposent des services plus coûteux avec un suivi plus personnalisé et des prestations à forte valeur ajoutée.

D'un autre côté, les communautés de pratiques virtuelles sont en pleine structuration. Souvent basées sur des initiatives particulières ou locales, elles ont d'abord pris la forme d'espace d'échange via des forums, blogs ou sites d'informations spécialisés (Laurence

[30] UIMM: Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie.

[31] WANO : World Association of Nuclear Organization. Association internationale des entreprises travaillant dans le nucléaire.

[32] OPPBTP : Organisme Professionnel Prévention Bâtiment Travaux Publics. Organisme français administré paritairement par des représentants des salariés et des employeurs. Il a pour mission de sensibiliser les professionnels du bâtiment et des travaux publics pour prévenir les accidents du travail et les maladies à caractère professionnel, et améliorer les conditions de travail

[33] CARSAT : Caisses d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail. Ce sont des organismes du régime général sécurité sociale de France métropolitaine ayant une compétence régionale

Caby-Guillet et al., 2009) (radioprotection cirkus[34], previnfos[35], actu-environnement[36], etc.). La structuration progressive de ces communautés virtuelles s'est ensuite répandue aux réseaux sociaux tels LinkedIn ou Viadeo via la possibilité de créer et d'appartenir à des groupes de discussions (Groupes santé et Sécurité au travail ou communauté de pratiques HSE sur LinkedIn par exemple). La possibilité d'y partager des documentations, articles spécialisés et de laisser des posts et des commentaires permet d'alimenter le flux des échanges informels. Cette virtualisation des échanges sur la Toile permet la création d'un réseau HSE assurant disponibilité accrue de l'information professionnelle. Celle-ci permet une montée en compétence des personnes qui y adhèrent.

En réponse à ces évolutions, les Systèmes d'Information (SI) ont logiquement développé des solutions pour répondre aux nouvelles attentes du secteur HSE.

1.3.3. Panorama des solutions SI actuelles : l'essor des TIC

Au-delà des sources de connaissances qui prennent principalement la forme de bases de données accessibles en ligne[37] (Vigneron, 2013; Vigneron et al., 2013), il existe aussi des offres logicielles plus évoluées qui ont l'ambition de dépasser la simple « offre » de documents. On distingue classiquement cinq grands groupes d'outils / d'acteurs (Guarnieri, 2010).

Le premier est celui des « solutions maison », solutions élaborées par les directions Systèmes d'Information des entreprises. Il s'agit de logiciels et/ou de bases de données qui rassemblent généralement une grande expertise. Les contenus sont souvent très riches et révèlent, parfois, un haut niveau de savoir-faire. Malheureusement, force est de constater que ces outils sont difficilement mis à jour, qu'ils deviennent donc rapidement obsolètes, et qu'ils ne sont pas optimisés du point de vue ergonomique. La plupart des grandes entreprises les délaissent donc au profit de solutions du marché et plus particulièrement des offres SaaS (software as a system).

Le deuxième groupe est celui des « institutionnels » (structures publiques ou parapubliques) de la prévention des risques. Il s'agit généralement d'informations en ligne (via Internet) très

[34] www.rpcirkus.org/; site des professionnels de la radioprotection, il permet des échanges d'information entre des experts de structures publiques et privées alliant aussi bien les approches règlementaires que méthodologiques. Les consultants, manager, PCR, PSRPM, etc. peuvent y apporter leurs expériences, doutes, conseils.
[35] http://www.previnfo.net/: site d'information en prévention des risques et gestion des situations d'urgence.
[36] http://www.actu-environnement.com/: site sur l'actualité professionnelle du secteur de l'environnement.
[37] Bases de données Legifrance, Enviroveille, Dalloz, etc.

souvent gratuites, parfois payantes (via des bases des données) présentant les nouveaux textes réglementaires et/ou quelques résumés de textes, mais sans véritable valeur ajoutée de l'information.

Le troisième groupe est constitué par les éditeurs d'informations juridiques. Ce sont les acteurs « historiques » du marché. Ils proposent des bases de données riches et documentées. Les textes bénéficient d'une analyse adaptée à des juristes ou à des experts en SSE mais beaucoup moins à des préventeurs terrain ou à des managers opérationnels. L'information réglementaire, peu accessible, doit être systématiquement retraitée par les experts SSE ou les juristes internes des entreprises afin de l'exploiter en termes d'applicabilité et d'actions précises à mettre en œuvre.

Le quatrième groupe est celui des bureaux de contrôle ou de conseil. Ils ont pour habitude d'accompagner les entreprises au quotidien. De fait, ils commercialisent des bases de données à l'approche technique plus orientée vers les préventeurs mais les textes ne sont pas réellement traduits en exigences réglementaires précises et le recours au conseil et à l'accompagnement reste nécessaire, voire indispensable.

Enfin, le dernier groupe, au sein duquel la société Preventeo® (partenaire de ce travail de recherche) se situe, est constitué par des éditeurs spécialisés. Ils proposent des bases de données particulièrement élaborées. Les sections de textes réglementaires engendrant des obligations pour les employeurs/exploitants sont mises en évidence (de façon plus ou moins détaillée selon les acteurs). Certains acteurs proposent, au-delà de la veille réglementaire, de véritables outils d'analyse des risques et d'aide à la décision.

Le tableau 4 présente une analyse simplifié des avantages de chacun des acteurs de l'aide à la décision en sécurité (Guarnieri, 2010) :

Tableau 4 : positionnement des outils d'aide à la décision en sécurité

	Expertise	Adaptabilité	Ergonomie
Solution « maison »	++	- -	-
Institutionnels	+	- -	-
Editeurs juridiques	+	--	+
Bureaux de contrôle	++	++	+
Editeurs spécialisés	++	++	++

++ : Satisfaisant + : Plutôt Satisfaisant - : Plutôt Pas Satisfaisant - - : Pas Satisfaisant

Ces sources ont chacune une spécialité au niveau des informations proposées. Il est généralement possible de faire des recherches suivant différents filtres tels que la date, le type de textes recherché ou encore une rubrique (législation applicable aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)) en particulier. Pour un préventeur, il est cependant difficile de se repérer dans ces différentes sources, les lois évoluent, de nouvelles sont votées. La veille réglementaire à l'aide de ces sources se révèle longue et fastidieuse pour un expert du domaine, et presque impossible pour un novice du fait du nombre de textes et des conditions l'applicabilité de chacun.

Conclusion du chapitre

Ce chapitre a permis de poser le cadre de ce travail de thèse. Il a permis de comprendre le concept de contrôle et son application à la prévention des risques. Le contexte ainsi que les acteurs du processus de contrôle ont été identifiés ainsi que leurs rôles.

Les limites du modèle de contrôle actuel ont été présentées ainsi que les solutions possibles pour son évolution. Le recours aux TIC s'avère logiquement stratégique et pertinent dans le cadre de la mise en pratique du travail collaboratif. Ce concept associe les TIC et les communautés de pratiques pour repenser les relations de travail et les flux d'échanges (Gressier, 2009; Lewandowski and Bourguin, 2009; Niskanen et al., 2014). Il propose de redéfinir les relations sur la base du dispositif du compromis permettant ainsi un consensus de chacun et des objectifs partagés.

Dans cette perspective, le travail collaboratif nous semble une alternative intéressante qui mérite d'être explorée et développée sous le prisme du contrôle en prévention des risques.

Chapitre 2. Repenser la relation de contrôle sous le prisme des TIC collaboratives

Depuis la seconde moitié du XXème siècle, l'avènement des TIC a progressivement gagné toutes les strates de nos sociétés post-industrielles (Flipo et al., 2012). D'un usage primordialement technique, les TIC se sont popularisées et font aujourd'hui partie du quotidien de nombre de citoyens occidentaux. A l'heure où les gouvernements réfléchissent à introduire le code à l'école[38] au même titre que l'écriture, la lecture ou le calcul, les TIC sont devenus un outil central de nos modes de vie et de notre vision du futur. Alors que certains parlent de « *l'âge de l'accès* » (Rifkin, 2000) et de « *village mondial* » (McLuhan, 1989), qu'en est-il de l'usage de ces nouvelles technologies ? Intégrée au cœur de l'entreprise et pourtant en marge des processus opérationnels, la gestion des risques est également confrontée à ses nouveaux outils. Réussir le passage de témoin, ce changement d'usage, c'est le défi des acteurs de la gestion des risques d'aujourd'hui. Ce chapitre a pour objet de présenter les évolutions techniques et d'usages engendrées par les TIC (2.1). Le cadre épistémologique et théorique associé (2.2) devant permettre de mieux comprendre les fondements humains (2.3.1), technologiques (2.3.2) et interactifs (2.3.3) choisis pour orienter ce travail de recherche.

2.1. L'intégration des TIC et l'approche collaborative

Comme on l'a déjà vu au premier chapitre, les communautés de pratique partagent des objectifs communs et interagissent continuellement pour mettre à jour leurs pratiques et connaissances. L'idée qu'elles puissent investir le champ de la collaboration n'est pas nouvelle. Déjà en 1991, Gauthier Sange analysait que « l*es communautés de pratique investissent plusieurs domaines de l'activité collective en réseau tel le travail collaboratif »* (Gressier, 2009). De la même manière, le travail collaboratif au sens actuel n'est pas un concept nouveau (Durand, 2009). La collaboration a toujours existé. Ce sont les pratiques qui ont évolué avec l'avènement des TIC. Tout l'intérêt étant d'analyser ces changements et la perception de ces changements par les parties prenantes. Cette optique présente l'approche collaborative des relations de travail au sein des communautés de pratiques évoluant autour de la prévention des risques comme une suite logique à la nécessaire

[38] Les réflexions en cours font débat notamment après la semaine du code, consacrée à la promotion de l'apprentissage du langage informatique : le code, de 2014 proposée par la ministre de l'éducation Najat Vallaud-Belkacem: http://www.education.gouv.fr/cid83050/-la-semaine-du-code-pour-promouvoir-les-actions-de-decouverte-et-d-apprentissage-de-la-programmation-informatique.html

adaptabilité et au besoin de transparence des acteurs élargis (riverains, associations, etc.) (Granier, 2009). Cette première section se propose de présenter cet essor du travail collaboratif.

2.1.1. Les grands enjeux des TIC

L'idée de ce travail de recherche est de mobiliser l'utilisation de la collaboration de plus en plus poussée permise par le web (passage au 2.0[39]) pour fédérer les énergies des parties prenantes du contrôle en sécurité autour de projets concrets et performants de la gestion de la prévention.

Le passage d'une société de consommation basée sur l'industrie à une société de l'information et de la communication basée sur les services a engendré des évolutions concernant les usages des nouvelles technologies. Ainsi, nous nous intéressons ici principalement à l'interaction homme-homme utilisant des machines pour communiquer (Linard, 2000) et à l'interactivité homme-machine. Il est important de ne pas confondre l'interaction (propre aux rapports humains) et l'interactivité (propre aux rapports homme-machine). En effet, l'interaction est issue de la psychologie cognitive (interdépendances et influences des humains entre eux) tandis que l'interactivité est issue de la technique (dépend de la réactivité adéquate de la machine aux stimuli humains) (Simonian et al., 2006).

Cette section se propose donc de préciser les conditions d'émergence de la société de l'information et de la communication et d'en extraire les évolutions propres au travail collaboratif, notamment dans le domaine de la prévention.

2.1.1.1. L'émergence de la société de l'information et de la communication : du Tam-Tam à Telstar

L'information et la communication sont antérieures à l'humanité. En effet, le vivant tout entier peut être défini par sa capacité de « *discernement* » entre être (vie) et non-être (mort) (Jonas, 1979). Discerner, dans la masse d'informations qui se présente aux sens, ce qui peut être intéressant ou utile est une activité bien antérieure à toute forme d'information et de communication médiatisée par des artefacts tels que les machines numériques. Par exemple, l'écriture nait vers - 3000 avant J-C, l'imprimerie apparaît vers le IXème siècle (Breton and Proulx, 2002) puis diverses techniques se succèdent pour écrire, copier, classer, calculer, compter, enregistrer (Gardey, 2008).

[39] Le web 2.0 définit classiquement le passage d'un web professionnel et réservé à des initiés à un web social plus interactif. Cette caractéristique a notamment permis le développement de la Toile vers un public amateur plus large.

En revanche, les « télécommunications », c'est-à-dire « *la transmission d'informations à distance sans déplacement physique de l'émetteur et du récepteur* » (Flipo et al., 2012), sont beaucoup plus récentes. Le premier exemple en est le télégraphe aérien de C. Chappe (1793). Le premier télégraphe électrique est présenté en 1845. De gros efforts de recherche sont produits lors des guerres du XXème siècle : aviation et radio lors la première guerre mondiale (Gras, 1997), invention du radar et de l'ancêtre du PC, l'ENIAC[40], pour la seconde. Le transistor est inventé en 1947, permettant de réduire considérablement l'encombrement des technologies de l'époque (machines à lampes et cartes perforées).

On assiste dès lors au passage progressif à l'ère post-industrielle et à la « société de l'information ». Celle-ci désigne simultanément un fait et une promesse.

Le fait est l'expansion des « TIC » numériques (électronique, informatique, logiciels et télécommunications). Le « programme » est théorisé par A. Turing en 1936. Claude Shannon (1949) formule la théorie mathématique de transmission de l'information. L'Univac 1, premier ordinateur civil, est livré à l'US Bureau of Census en 1951. L'Aparnet, ancêtre de l'Internet, est mis en place dans les années 1960. Le Minitel l'est en 1982. « Internet » apparaît dans les années 1980. Il ne compte que quelques centaines de sites web dans les années 1990, lors de l'apparition en 1993 de Netscape (premier navigateur grand public). Actuellement Internet compte plus de 2 milliards d'utilisateurs. Sous forme filaire ou aérienne, le réseau numérique est devenu le liant indispensable aux activités anthropiques.

Au fur et à mesure, l'image se forme d'une société plus globalisée, un « village mondial » (McLuhan, 1989, 1977). Les TIC apparaissent comme une solution pour « vaincre » les distances, unifier le genre humain et maitriser son évolution (Castells, 1998; Levy, 2000). Fondée sur le paradigme de la cybernétique (Kubernesis, gouverner en Grec) « l'*idéologie de la communication* » (Breton and Proulx, 2002) est apparue dans les années 1940-1950. La cybernétique prend sa source dans le travail de Wiener, de 1942 à 1948, sur l'automatisation des défenses antiaériennes (aujourd'hui appelées défenses « intelligentes »). Le paradigme cybernétique naît de la volonté de remplacer l'homme « *faillible* » par des machines dites « *intelligentes* » qui pallieraient à ses imperfections. A ce titre, l'information en devient un paradigme général permettant l'interprétation de notre environnement *:* physique (l'information permet d'homogénéiser la dualité onde/corpuscule), vivant (ADN) – et activité humaine. Castells parle de mode de développement « postindustriel » (Tourraine, 1969), fondé sur l'exploitation de la connaissance comme facteur de production principal (Castells, 1998). Il souligne l'importance du changement de

[40] ENIAC : Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer

rôle du savoir et de l'information : *« ce qui change, ce ne sont pas les activités dans lesquelles l'humanité est engagée, mais sa capacité technologique à utiliser comme force productive directe ce qui fait la singularité biologique de notre espèce : son aptitude supérieure à manier les symboles »* (Castells, 1998). Nous serions donc en train de vivre une *« troisième révolution industrielle »* (Castells, 1998), une révolution égale au passage de l'agriculture à l'industrie (Castells, 1998) ou de l'oral à l'alphabet (Castells, 1998). En somme, les TIC nous entrainent dans un nouvel « *âge* » *: l'Age de l'accès* (Rifkin, 2000). Celui-ci se traduit par une importance grandissante de la régulation et l'accès aux services vis-à-vis de la propriété (les biens).

En outre, les TIC diminuent drastiquement les coûts de reproduction, qui étaient au cœur de l'effort de rationalisation industrielle traditionnel (production en série, taylorisme, flux tendus, etc.). Ils permettent également à l'entreprise de s'organiser : c'est l'essor de « l'entreprise en réseau ». L'organisation verticale, typique du fordisme, laisse la place à une organisation en centres de profits autonomes qui autorisent dans le même temps aux managers d'exprimer leur créativité (Castells, 1998; Desreumaux, 1996). Une importance nouvelle est donnée aux fonctions à fort contenu en information, les échanges transnationaux (coordination, coopération, flux financiers, etc.) s'en trouvent du même coup fluidifiés et intensifiés. Dès lors, globalisation économique et TIC se trouvent liés : le volume des exportations a été multiplié par trente-trois entre 1950 et 2013 (*Statistiques du commerce international 2014*, 2014).

La généralisation des TIC s'accompagne de l'essor d'un nouveau secteur économique découpé en trois filières principales (SESSI, 2007).

- La filière « informatique » : dédiée à la fabrication du matériel (machines de bureau, ordinateurs, serveurs, etc.), au commerce de gros de matériels informatiques, aux services de traitement de données, de conseil en systèmes informatiques et de réalisation de logiciels ;
- La filière « télécommunications » : axée sur les services des télécommunications, les équipements professionnels de transmissions, les matériels (commutateurs, relais, etc.) ainsi qu'une partie du matériel électrique (câbles, fibres optiques).
- La filière « électronique » : dédiée aux composants électroniques, semi-conducteurs, circuits imprimés, télévisions, etc., mais aussi les instruments de mesure (haute technologie civile et militaire, instruments de navigation, compteurs, capteurs, etc.).

La diffusion généralisée des TIC à l'ensemble des activités de l'économie et dans la société a contribué à alimenter sa croissance depuis la fin des Trente Glorieuses, en en faisant l'un des rares secteurs à ne pas avoir connu de récession (Dayan and Heitzmann, 2008). Mené par les Etats-Unis (IBM, Google, Facebook, etc.), le secteur est néanmoins mondialisé et souvent utilisé comme un facteur de compétitivité par les Etats ou les zones économiques créées (SESSI, 2007). En effet, près des deux tiers de la valeur ajoutée des TIC est imputable aux services qui se rattachent à ces activités (opérateurs télécom, fournisseurs d'accès internet, sociétés de conseil, etc.).

L'essor de la société de l'information se concrétise par la personnalisation extrême des biens produits proposée par les TIC, grâce au « datamining » et autres « customer relationship management » (CRM) qui reposent sur « *l'usage intensif de machines automatiques d'enregistrement et d'analyse du comportement des [communautés]* » (Flipo et al., 2012). Dès lors, l'analyse des interactions homme-homme via la machine et homme-machine forme un axe d'étude important de la société de l'information et des produits qui en découlent.

2.1.1.2. Les interactions homme-homme et homme-machine : les nouveaux enjeux des TIC collaboratives

L'avènement de la société de l'information entraîne des changements dans les pratiques et les rapports entre êtres humains. Si Marx identifiait pour le travailleur salarié la problématique de l'équivalence entre le fruit du labeur et ses contreparties, le paradigme post-industriel brouille d'autant plus les pistes que le travail n'est plus nécessairement physique mais également intellectuel (Durand, 2009). Or, la quantification du savoir, de la créativité est autrement plus difficile car tous les paramètres que cela implique ne sont pas connus ni même identifiés. En effet, comment quantifier la qualité d'une idée et le temps passé à la mûrir ? Qui peut utiliser une information ? Et comment peut-elle être utilisée ? L'évolution de la société de l'information ne semble donc pas évoluer spontanément de manière harmonieuse (Flipo et al., 2012). Il est alors nécessaire de relativiser les avantages premiers du travail collaboratif (liberté, créativité, flexibilité, etc.) aux regards des pratiques de ses utilisateurs.

Ainsi, le travail collaboratif prône une plus grande liberté au travail, c'est-à-dire l'éloignement des hiérarchies, l'ajustement mutuel, « l'entreprise en réseau ». Cette posture favorise l'impression de travail pour soi, ce qui contribue à améliorer l'efficacité du travailleur. L'abolissement des contraintes de temps et de lieu permis par les TIC engendre un sentiment accru d'autonomie et de liberté. Toutefois, dans les faits, les TIC, massivement asymétriques, bénéficient plus à ceux qui contrôlent le contenu qu'à ceux qui y contribuent.

C'est notamment le cas du soft power américain au travers de la doctrine du « free flow of information » (Mattelart, 2003) et de la persuasion clandestine (Packard, 1958). Le pendant d'une hiérarchie souple peut être un encadrement machinique qui déshumanise le travail en instaurant une « *collectivisation du pouvoir* » qui accentue la pression du groupe sur chacun (Durand, 2009).

Une autre grande promesse de l'utilisation des TIC concerne la place plus grande qu'ils donnent à la créativité. L'orientation vers des tâches plus intellectuelles favorise la contribution de chacun et la montée en puissance de l'innovation. Celle-ci nécessite le recours à la créativité de chacun pour améliorer les produits et services. Cet engagement pour un objectif plus grand engendre une image valorisante des utilisateurs des TIC. Toutefois, cette ferveur envers les ressources créatrices de chacun ne doit pas masquer les besoins pragmatiques des entreprises : la pérennité et la profitabilité. Les outils collaboratifs sont donc un vecteur de la simplification des tâches. Celle-ci amène à une rationalisation des activités afin de les rendre interchangeables entraînant un appauvrissement des tâches de chacun et en les rendant monotones et répétitives (taylorisme intellectuel). Les CRM sont, par exemple, accusés de favoriser la standardisation et le repli sur soi aux dépens de leur but premier qu'est la personnalisation. Les TIC favoriseraient donc une fracture numérique mais également cognitive.

En outre, les TIC favorisent la flexibilité des systèmes sociotechniques. L'alternance des communications synchrones et asynchrones, physiques et virtuelles, permet l'effacement des contraintes spatio-temporelles. L'organisation s'en trouve optimisée avec une possibilité accrue de fonctionner en flux tendu (meilleure gestion des stocks, zone de stockage et flux de transports). Qui plus est, la consolidation et l'analyse de données permettent via le datamining et les infographies de faciliter les prises de décision (Juglaret, 2012). En revanche, la virtualisation des échanges qui en découle désolidarise les groupes, isolant ainsi les acteurs d'un même projet. Cette distance rend les revendications et résistances plus difficiles, ce qui peut faciliter un cercle vicieux de mauvaises pratiques (plaintes non entendues, management machinique, etc.).

Enfin, les TIC rendent possible une réelle transparence des activités de chacun. Cette ouverture permet d'établir objectivement la planification des tâches et leurs réalisations (utilisation informatisée des outils Gantt par exemple). Cela se traduit par une plus grande compréhension des activités de tout un chacun et donc une valorisation du travail propre par la compréhension de sa contribution dans l'œuvre commune. Toutefois, les tâches intellectuelles sont difficiles à quantifier et les indicateurs de performances devant jouer la transparence peuvent traduire des impératifs pressants. Ainsi, « *de l'aveu des ingénieurs ou*

de techniciens […], ils peuvent passer jusqu'à un quart de leur temps à inventer des justifications de leurs retards ou non-qualités en remplissant les fameux tableaux de bord » (Durand, 2009). La transparence souhaitée se transforme alors en un gigantesque jeu de simulation pour éviter d'être pointé du doigt d'avoir retardé le projet commun.

Les promesses de l'usage des TIC pour réaliser les objectifs du travail collaboratif reposent donc en grande partie sur la mise en place et l'architecture de ces outils. Outil de mobilisation, central dans l'accroissement de l'efficacité des activités, le travail collaboratif sollicite les acteurs humains (organisation, hiérarchie, consultant, etc.) et non-humains (TIC, système de management, etc.).

2.1.1.3. Les TIC collaboratives : typologie et usages

Le travail collaboratif s'appuie donc sur des acteurs humains et non-humains. Ces derniers sont notamment représentés par les TIC qui permettent le déploiement des solutions collaboratives à large échelle. Que ce soit les collecticiels (groupware), le management par projet ou les progiciels, les TIC proposent un encadrement des activités individuelles par le contrôle / pilotage à distance des dirigeants (Durand, 2009). Ils se classent dans deux catégories (Chaumette and Desbiens, 2008) :

- Outils de première génération :
    - Messagerie ;
    - Infrastructure réseau ;
    - Architecture client-serveur ;
- Outils de seconde génération :
    - Plateformes collaboratives ;
    - Collaboratif web.

Les outils de première génération se sont construits sur les besoins primaires des entreprises en termes de collaboration : un service de base (messagerie, calendrier, etc.), et une infrastructure essentielle, le réseau.

Ces services de base, tels la messagerie, outil de communication essentiel, permettent de simplifier et d'optimiser une situation de travail collaboratif. La messagerie, par exemple, répond au besoin d'un espace de communication via la création d'un support des échanges de données offrant la possibilité de partager de l'information. En outre, elle se fonde sur « *les processus collectifs de production de sens et les actes de langage par lesquels les membres de l'organisation s'engagent vis-à-vis des autres* » (Chaumette and Desbiens, 2008). La messagerie permet donc l'échange de messages de manière asynchrone ce qui

autorise l'affranchissement des contraintes traditionnelles de temps et de lieu. Elle permet le stockage et la circulation de l'information entre plusieurs personnes sur un même site ou non, à un moment différent ou non. Ces services de bases dont fait partie la messagerie constituent le « *socle du travail en groupe* » (Levan and Liebmann, 1995) .

Le réseau quant à lui permet aux postes de travail de communiquer entre eux en assurant une liaison entre eux. Cet échange peut aller du simple partage de périphérique ou d'application à des systèmes de validation ou de Worklow pour les réseaux les plus matures. Lorsque le réseau est local (par exemple un bâtiment ou un site), il est nommé Local Area Network (LAN). Lorsqu'il est étendu au niveau d'une ville ou d'un pays, il est nommé Wide Area Network (WAN).

L'architecture client-réseau assure par la suite un traitement coopératif entre les postes de travail. Il s'agit d'une architecture en réseau destinée au travail en groupe qui permet de partager des périphériques, des fichiers et des applications, mais aussi des tâches entre le poste de travail d'un utilisateur et celui du service. Les postes peuvent être à la fois client et serveur. Les applications du travail collaboratif s'appuient sur cette architecture client-serveur. Le poste de travail est « *une plateforme cliente, demandant des informations à des serveurs reliés par des réseaux locaux (LAN) ou par des réseaux distants (WAN)* ». C'est le développement de ces technologies qui a permis l'essor du travail collaboratif. Toutefois, la grande variété des infrastructures et des systèmes d'exploitation nécessite que ces applications intègrent des normes pour la messagerie, la sécurité des données, la connectivité des bases de données etc., afin d'assurer la communication entre les postes de travail.

Les outils de seconde génération se sont créés suite à la vague du web 2.0. Ils correspondent à une organisation et une connexion des outils de première génération les uns avec les autres. Ils sont composés de deux modèles : les plateformes collaboratives et le collaboratif web.

Les plateformes collaboratives représentent un marché de niche et reposent sur les points clés suivants (Balmisse, 2004) :

- Rapidité et facilité de la création d'un espace de travail collaboratif ;
- Outil toujours « prêt-à-l'emploi » ;
- Accès 100% web ;
- Accès offline (non systématique).

Elles reposent sur une mise à disposition de services multiples et intégrés (messagerie, agenda, progiciels, etc.) et s'adressent le plus souvent aux entreprises. Il peut s'agir d'outils très génériques (messagerie, agenda, etc.) comme spécialisés (progiciels).

Le collaboratif web est né de la volonté de faire participer plus activement les Internautes sur la toile. Il s'appuie sur le Web 2.0. Il s'agit des nouveaux sites Web tels les blogs, les wikis (wikipédia), les réseaux sociaux (facebook, viadéo, twitter, etc.), et les sites de partage de vidéos (youtube, dailymotion). D'un phénomène populaire, le collaboratif web a rapidement intéressé les entreprises pour leur propre communication interne, notamment via la création espaces de travail partagés. Principalement présents sous la forme de wiki et blogs, ils se présentent comme des sites Internet permettant une implémentation facile des documents. Ils ont l'avantage de proposer un versionnage automatique des documents (Wiki) et un système de commentaire par article, combiné à un système de timeline souvent pratique (Blogs). Toutefois, un outil de travail collaboratif ne peut pas être considéré comme un « *simple outil de partage de documents qui s'apparenterait plus à une Gestion Electronique de Documents* » (Chaumette and Desbiens, 2008). Ils sont donc régulièrement implémentés dans des outils collaboratifs de type collecticiel et permettent ainsi d'accroitre le dynamisme et la réactivité des équipes ainsi que de favoriser une attitude proactive.

Le tableau 5 présente les services de première génération mobilisés via les outils de seconde génération :

Tableau 5: services collaboratifs

	Plateforme collaborative	Collaboratif web
Infrastructure réseau	++	++
Architecture client-serveur	++	++
Services asynchrones		
Messagerie	++	++
GED[41]	++	+
Gestion des espaces de travail	++	+
Annuaire	++	+
Gestion des profils et accès	++	-
Calendrier partagé	++	+
Moteur de recherche	++	++
Services synchrones		
Messagerie instantanée	++	++
Vidéoconférence	++	+
Audioconférence	++	+

++ : Satisfaisant + : Plutôt Satisfaisant - : Plutôt pas Satisfaisant - - : Pas Satisfaisant

Les outils collaboratifs répondent à une demande accrue d'outils facilitateurs tant d'un point de vue sociétal qu'entrepreneurial. Ils permettent autant de répondre à des demandes grand public (gestion des courriels) qu'à des développements spécialisés (progiciels).

[41] Gestion Electronique des Documents

2.1.2. L'approche collaborative comme continuité des communautés de pratiques

Dans un monde hyper-connecté comme le nôtre, les réseaux physiques et virtuels se confondent pour relier les flux d'information et de communication. Ainsi, « *L'approche de communauté de pratique prend, dans le contexte contemporain de grande mouvance et de profusion des informations, une opportunité réelle de mobiliser et coordonner l'ensemble des composants structurels nécessaires d'une gestion réactive et performante des organisations de tous secteurs. Elle donne l'opportunité à ses membres d'accéder à des compétences multiples, principalement dans le registre de l'ingénierie des connaissances en réseaux et des sciences humaines appliquées aux échanges d'informations en environnements informatiques »* (Gressier, 2009).

2.1.2.1. L'essor du groupware/travail collaboratif

Durant le XIXème siècle et la première moitié du XXème siècle, deux principaux types d'organisation ont guidé la structuration des sociétés :

- Organisation verticale : pour les processus de conception et production ;
- Organisation horizontale : pour le processus de production divisé en tâches élémentaires.

Toutefois, ce modèle d'organisation est remis en cause par la société de l'information car l'appréciation du temps et de l'espace y est différente (Staman, 2001). En effet, au lendemain de la seconde guerre mondiale, les sociétés occidentales ont évolué d'une société industrielle à une société post-industrielle, basée sur les services (Bell, 1976; Tourraine, 1969). Nous sommes maintenant entrés dans une société de la connaissance, une société en réseau (Castells, 1996) basée sur l'immatériel et les flux d'informations. Cette évolution des pratiques de travail est en partie le fait de l'essor des outils électroniques (radio, téléphone, etc.) puis des outils informatiques (ordinateurs, internet, etc.) qui ont modifié en profondeur les moyens d'interaction. Ainsi, la relation au temps s'est intensifiée car les échanges ont pu se faire plus rapidement (délai d'envoi d'un email très court en comparaison d'une lettre par la poste par exemple). De la même manière, le rapport à l'espace a évolué avec la généralisation de l'aviation civile ou des trains à grandes vitesses (réduisant le temps de voyage), mais également les moyens de communications à distance qui permettent d'éviter des déplacements physiques (confcall, webex, etc.) et d'être en contact instantané avec tout le globe.

Ces évolutions des pratiques d'échanges ont donné lieu à l'essor du phénomène « *groupware* ». Néologisme inventé par Peter et Rudy Johnson-Lenz (1980) il symbolise l'alliance du travail de groupe (group) et de logiciels (software) (Chaumette and Desbiens, 2008).

Le concept apparaît dans les années 60 à l'université de Stanford, sous la forme de travail de groupe assisté par ordinateur. Il s'appuie sur la culture de groupe (Chaumette and Desbiens, 2008) déjà très présente au sein des entreprises américaines, notamment au travers du système « *Augment* », développé par Engelbart à l'université de Stanford (Chaumette and Desbiens, 2008). Ce système regroupe la quasi-totalité des outils de travail collaboratif actuels. L'idée est *« une combinaison de technologies, de personnes et d'organisation qui facilite la communication et la coordination nécessaire à un groupe pour réaliser son travail de manière collective et efficace, atteindre un but partagé et assurer un gain pour chacun des membres »*.

Dans les années 1970, d'autres applications se développent au sein des universités américaines, tel le système EIES (Electronic Information Exchange System) de Turrof (New Jersey Institute of Technology). Le but était de créer un moyen de communication pour les chercheurs dispersés dans le monde en créant un « *laboratoire de communication électronique utilisable par des communautés de chercheurs dispersées*» (Chaumette and Desbiens, 2008).

Dans les années 1980, l'évolution des capacités des matériels informatiques (notamment en termes de réseaux locaux ou étendus) permet une forte expansion des outils collaboratifs. C'est d'ailleurs en 1987 que le terme « *groupware* » se popularise en apparaissant dans le magazine *Fortune*. Il y est introduit comme une « *nouvelle manière révolutionnaire* »[42] de travailler.

Mais c'est réellement dans les années 1990 que le phénomène *groupware* prend son envol notamment avec la démocratisation qui suit le lancement de logiciel collaboratif « grand public » tel IBM notes. Le concept arrive en France sous le terme de « *collecticiel* » en 1994. Il est introduit massivement via les sociétés de conseil en informatique et management. Très vite, le terme « *travail collaboratif* » remplace celui de *groupware* ou *collecticiel,* permettant de mieux prendre en compte la notion de travail. En effet, les outils collaboratifs valent avant

[42] Traduction française de l'article suivant : Richman S., *Software Catches the Team Spirit*. Fortune Magazine, 8 juin 1987.

tout de par l'usage qui en est fait comme le souligne nombre d'études sur le sujet (Durand, 2009; Gangloff-Ziegler, 2009; Humbert, 2010; Simonian et al., 2006).

Une seconde révolution s'opère au tournant des années 2000 avec le web 2.0 et le développement de nouveaux outils comme les logiciels libres et collaboratif web (wiki, blogs, forum, etc.). Ces nouveaux outils collaboratifs, plus ergonomiques et intuitifs, permettent une prise en main facilitée des utilisateurs.

Une nouvelle révolution est actuellement en cours avec le développement de l'offre SaaS (Software as a Service). Elle trouve son origine dans un article du SIIA[43] (SIIA, 2001) qui développe le concept. Mais c'est véritablement avec le lancement d'offres SaaS par les grands éditeurs historiques (Microsoft, IBM, etc.) en 2009 que le marché se déploie. Aussi appelée offre « client léger », elle offre les avantages de la rapidité d'installation (connexion en direct via internet) et de l'adaptabilité du support et des contenus (mises à jour automatiques par les services de l'éditeur). L'offre des outils de travail collaboratif s'étend notamment au workflow (gestion des flux d'information) et à la gestion documentaire en ligne (Dropbox par exemple).

L'apparition de plateformes collaboratives et la multiplication des offres de coworking, espace de travail collaboratif, témoignent de l'engouement général pour le travail collaboratif. Toutefois sa définition se heurte aux termes « travail coopératif », méthode participative etc. et mérite d'être éclaircie.

2.1.2.2. Définition du travail collaboratif

La collaboration n'est pas un concept nouveau : de tout temps les hommes ont dû collaborer pour survivre et évoluer. De même, la collaboration dans le travail s'est imposée dès les origines et s'est accentuée avec la nécessaire spécialisation des tâches de chacun. Ainsi, étymologiquement parlant, le travail collaboratif induit l'idée de travail en commun. Mais cette notion de « travailler ensemble » est également présente dans le concept de travail coopératif. Alors pourquoi s'intéresser plus précisément à l'un qu'à l'autre ? Comment les différencier ?

La coopération se compose du préfixe « *co* » qui signifie « agir ensemble » et de la racine latine « *operator* » qui signifie « travailler, effectuer, produire ». La collaboration vient, quant à elle du terme latin « *laboro* » signifiant « travailler, se donner la peine ». Ainsi, la « *notion de collaboration révèle une implication plus forte par la peine à laquelle elle fait référence »*

[43] SIIA : Software and Information Industry Association

(Gangloff-Ziegler, 2009). Une analyse plus fine des différences entre les deux termes amène à s'interroger sur les modes de répartition et de coordination du travail au sein d'un groupe qui fondent l'organisation du travail selon Mintzberg (Mintzberg, 2002). Il en ressort que le travail coopératif est une « *forme d'organisation conjointe du travail* » où le travail est segmenté et réparti par un coordonnateur entre les travailleurs responsables pour leur part. En revanche, le travail collaboratif propose une coordination par ajustement mutuel sans définition toujours claire du rôle précis de chacun ; la responsabilité est donc partagée entre tous. Simonian (Simonian et al., 2006) se base quant à lui sur la définition proposée par Teasley et Roschelle (1983) de « l'engagement mutuel ». Le travail collaboratif y prend la forme d'une création de valeur et buts communs (Kaye, 1992). Il s'appuie sur trois dimensions : la coordination (organisation des tâches et ressources), la coopération (participation à une tâche commune) et la communication (transmission des informations) (Chaumette and Desbiens, 2008).

Dans cette optique, la coopération y est vue comme une composante de la collaboration. Certains travaux sur la mesure de la collaboration l'assimilent à un moyen coopératif pour deux entités ou plus de travailler ensemble vers un but commun (Frey, 2006). La collaboration devient dès lors une échelle de mesure des échanges entre deux ou plusieurs acteurs mais également un niveau de cette échelle. C'est ce concept que nous retiendrons dans cette étude. Dans ce cadre, le travail collaboratif réuni trois dimensions (Boutillier and Fournier, 2009) :

- Rapports de travail : le travail collaboratif est un « *travail réalisé en commun par plusieurs personnes aboutissants à une œuvre commune* » (travail en groupe ou en équipe). Il suppose que les personnes interagissent pour accomplir l'objectif fixé, chacun selon ses compétences et le rôle qu'il joue dans la dynamique du groupe,

- Moyens techniques disponibles : un travail est dit collaboratif si « *dans un environnement informatisé ou en ligne, [il] vise à favoriser la collaboration entre pairs, en permettant d'échanger et de partager des compétences pour mieux réussir un projet commun. ainsi on dira : l'apprentissage collaboratif, le travail collaboratif* »,

- Forme d'organisation sociale : certains auteurs définissent le travail collaboratif comme « *un nouveau modèle économique de production dans lequel se joignent de nombreuses personnes au moyen de nouveaux outils de communications en vue de maximiser l'énergie créative lors de projets d'envergure avec ceci qu'elle n'est plus fondée sur l'organisation hiérarchisée traditionnelle* ».

L'importance des TIC dans la démarche de travail collaboratif est centrale. Les potentialités qu'elles offrent permettent de redéfinir les modes de travail et d'acquérir une flexibilité et une réactivité des organisations qui n'étaient pas possibles avec les limites spatio-temporelles du paradigme sociétal précédent. En effet, le recours à des solutions techniques synchrones (visio-conférence, chat électronique, etc.) et asynchrones (partage de documents, boite mail, etc.) permettent une adaptabilité nouvelle des organisations (Boutillier and Fournier, 2009). Ces solutions sociotechniques permettent en outre de créer une véritable intelligence collective[44] fondée sur l'action collective que facilite le recours au travail collaboratif (Zaibet-Greselle, 2007).

La forte croissance du travail dit « intellectuel » dans nos sociétés rend difficile la mesure de la performance et parfois la segmentation ou le partage des tâches à réaliser. Le travail collaboratif est une réponse à la nécessaire organisation des process et à leur bon fonctionnement. Par la réappropriation des activités à réaliser et la liberté d'action qu'elle suppose, la démarche collaborative séduit. Elle répond notamment aux besoins suivants :

- Gain de temps : l'utilisation des outils de gestion permet l'ajustement des effectifs concernés (re-engineering, réorganisation du travail, etc.) ;
- Coopération : par la meilleure intégration des processus connexes qu'elle permet, l'approche collaborative évite par exemple la disparition des duplicatas de dossiers ;
- Réactivité : l'amélioration de la rapidité et de la qualité des produits et des services permet un affranchissement des barrières spatio-temporelles, par exemple en permettant moins de réunions « physiques » ;
- Coordination : en améliorant la gestion de l'information, le travail collaboratif autorise des perspectives comme le télétravail qui nécessite une coordination optimale des équipes. De plus la plus grande latitude affichée des équipes permet une gestion en mode Agile[45] donnant une flexibilité nouvelle aux équipes ;

[44] Intelligence collective : « *ensemble des capacités de compréhension, de réflexion, de décision et d'action d'un collectif de travail restreint issu de l'interaction entre ses membres et sa mise en œuvre pour faire face à une situation donnée présente ou à venir* »(Zaibet-Greselle, 2007)

[45] Le mode Agile se veut une refonte des processus de gestion des organisations. Issu de l'univers informatique, il propose une orientation client et une vision progressive de l'organisation du travail, donnant une meilleure flexibilité et adaptabilité aux organisations (propos issus du site internet « le journal du net » : http://www.journaldunet.com/developpeur/expert/56616/la-methode-agile---optimisation-de-la-relation--client---fournisseur.shtml).

- Synchronisation du travail : l'alternance entre les communications synchrones et asynchrones permet une souplesse temporelle nouvelle. Par exemple, l'optimisation de la gestion des plannings (personnes et ressources) engendre une réduction de la consommation d'énergie (ressources, transports) qui facilite une gestion en flux tendu des équipes avec une faible variabilité du taux d'occupation des équipes.

Toutefois, les avantages revendiqués du travail collaboratif annonçant une nouvelle aire de créativité, de liberté et de responsabilité partagée présentent également des limites.

Ainsi, le recours aux outils informatisés entérine un contrôle sur le résultat dont la focalisation sur les indicateurs limite les libertés apparentes avancées :

- Aliénation au travail : « *l'intrusion du professionnel dans la vie privée* » que permet le travail collaboratif peut mener à de nouvelles formes d'aliénation au travail (Staman, 2001). En effet, les outils virtuels asynchrones (boite mail, gestion électronique des documents, etc.) permettent une fragilisation de la frontière entre sphères privée et professionnelle.
- Coproduction dirigée : l'effacement de la voie hiérarchique présentée par le travail collaboratif crée un processus de contrôle non directement visible mais bien présent (Dujarier, 2008) qui peut être perçu comme « *le flic est dans le flux* » (Durand, 2004).

Afin de proposer des voies d'amélioration quant aux pratiques du travail collaboratif, les résultats de plusieurs études (Blavier and Nyssen, 2010; Boutillier and Fournier, 2009; Chaumette and Desbiens, 2008; Gangloff-Ziegler, 2009; Simonian et al., 2006) permettent d'établir les réalités suivantes sur l'application du travail collaboratif :

- Investissement en temps important : les outils utilisés à leur plein potentiel requièrent un investissement en temps important (formation à l'outil, utilisation, mise en avant des plus-values, explication aux autres acteurs, etc.) ;
- Complément au réseau social : les outils utilisés ne se suffisent pas à eux-mêmes, ils nécessitent de les faire « vivre ». Ils doivent venir après le réseau physique constitué et aider au maintien des routines organisationnelles nécessaires ;
- Production collective : la clé de voûte du travail collaboratif est l'investissement de chacun dans le projet. Cela passe par le maintien d'une coproduction permettant l'engagement de chacun ;

- Transparence : le recours à des outils informatisés « objectifs » entretient la clarté des actions menées. Cette absence d'anonymat permet d'établir un réel climat de confiance ;
- Vision à long terme : les changements de pratique induits par le travail collaboratif nécessitent des évolutions du système de management en profondeur. Cela requiert une implication du « central » (direction, corporate, etc.) à long terme pour avoir des résultats tangibles ;
- Prise en compte de l'asymétrie organisationnelle des acteurs : les parties prenantes du projet de travail collaboratif peuvent avoir des profils (taille, secteur, localisation, etc.) et cultures (système de management, pays, secteur, etc.) très différents.

Le travail collaboratif touche donc autant aux pratiques métiers qu'aux outils techniques et managériaux. Sa mise en place nécessite l'implication de toutes les parties prenantes et de toutes les ressources. En ce sens, il doit s'imbriquer dans les réseaux et communautés de pratiques préexistantes (Peillon et al., 2006) et tenir compte des pratiques et comportements de tout un chacun. Il repose donc sur le potentiel de ressources (intellectuels, financières, sociales) des acteurs humains et non humains[46] (Shanes, 2003). Dans ce cadre, il prend une valeur de méthode d'action collective originale.

2.1.2.3. Le travail collaboratif comme méthode d'action collective en prévention

« Les communautés de pratique investissent plusieurs domaines de l'activité collective en réseau », elles participent à la « *co-construction d'une connaissance collective* » (Senge and Gauthier, 1991). Le cas de la prévention des risques n'échappe pas à ce constat. En effet, la complexité des systèmes sociotechniques que sont les installations industrielles nécessitent une action collective basée sur la contribution individuelle de tout les acteurs pour assurer la sécurité (Amalberti and Marc, 2002). L'expertise de chacun, le partage de sens, l'interaction des savoirs, la confrontation des points de vue permettent l'orientation des actions de sécurité et la garantie de son effectivité (De Terssac, 2013; Faraj and Xiao, 2006; Guarnieri et al., 2015). Le recours au travail collaboratif propose d'allier les outils managériaux et sociaux de la collaboration aux outils techniques que sont les TIC. Cette démarche propose de nouvelles pratiques d'action collective en prévention s'ajustant aux nouvelles technologies (Simonian et al., 2006). Le caractère transversal de la sécurité se prête particulièrement bien à l'emploi du travail collaboratif. Les « *modes de co-apprentissage, de co-expertise, et de co-construction des connaissances »* qu'elle nécessite, engendrent des

[46] Potentiel de ressource : « *combinaison interactive d'un ensemble de ressources qui lui sont propres mais qu'il tire aussi de son environnement économique, social et institutionnel* »(Shanes, 2003)

« *rétroactions individuelles et collectives* » qui mettent bien en valeur l'action collective qu'elle implique.

Notre travail de thèse se fonde sur le triptyque des « 3C » (Chaumette and Desbiens, 2008):

- Coopération (participation à une tâche commune)
- Coordination (organisation des tâches et ressources)
- Communication (transmission des informations)

L'enjeu majeur est de produire des « *compétences collectives qui sont le résultat de variables propres à l'organisation avec d'autres propres à l'individu et propres à l'équipe »* (Tremblay and Amberdt, 2003). Pour ce faire, nous proposons de suivre dans un premier temps la méthode de création d'un réseau de travail collaboratif de (Boutillier and Fournier, 2009) :

- Etape 1 : instaurer un climat de confiance. Ce premier pas requiert le choix d'un coordinateur incontestable de par son statut, son influence et son expérience. Cela nécessite également des échanges préliminaires entre les membres des communautés de pratiques afin de tisser des relations cordiales.

- Etape 2 : trouver des centres d'intérêt communs. L'existence d'intérêts, le réseautage via des espaces d'échanges professionnels (conférences internationales : WOS[47], ESREL[48],… ; salons professionnels Pollutech, Preventica,… ; séminaire d'entreprise : Club Preventeo, formation Bureau Veritas,… ; etc.).

- Etape 3 : proposer des outils de communication, c'est-à-dire mettre à disposition puis assurer la formation des membres aux TIC (messagerie, wiki, forum, progiciels, etc.).

Dans un second temps, il s'agit de faire vivre le réseau et la communauté de travail collaboratif. Cette phase requiert deux étapes :

- Etape 1 : constitution de groupes de travail. L'effet locomotive des noyaux durs que constituent les groupes de travail permet de conserver le réseau actif, attractif et compétitif (maintien à jour sur les Meilleures Techniques Disponibles, les sujets d'actualités : pénibilité au travail, risques chimiques,… ; etc.),

[47] WOS : World Occupational Safety conference. Conférence internationale sur la Santé, Sécurité au Travail: http://www.wos2015.net/index.asp?pag=mt

[48] ESREL : European Safety and RELiability Conference. Conférence internationale sur la sécurité et la fiabilité encadrée par l'association ESRA (European Safety and Reliability Association)

- Etape 2 : information régulière. Un réseau s'appuyant sur le travail collaboratif nécessite d'être régulièrement actualisé et stimulé pour se perpétuer et conserver son efficacité (newsletter, veille, etc.)

L'action collective en sécurité se fonde donc sur une utilisation adaptée des ressources technologiques.

2.2. Cadre épistémologique et théorique de la thèse

Cette section a pour objet d'exposer les cadres épistémologiques, théoriques et conceptuels qui sous-tendent notre recherche. Nous décrirons succinctement les paradigmes positiviste et constructiviste et expliquerons pourquoi nous choisissons ce dernier. Ces explications permettront de comprendre l'ancrage théorique que nous mobilisons (Théorie de la régulation sociale et théorie de l'acteur-réseau). Ces sources théoriques et conceptuelles proposent un cadre (référents, principes, outils) qui sera mis en application lors de l'expérimentation conduite dans le cadre de la thèse.

2.2.1. Cadre épistémologique

Legendre (Legendre, 1993, p. 549) définit l'épistémologie comme *« l'étude critique de la connaissance, de ses fondements, de ses principes, de ses méthodes, de ses conclusions et des conditions d'admissibilité de ses propositions ».* L'épistémologie s'interroge sur la connaissance en apportant des réponses à trois principales questions : *« Qu'est-ce que la connaissance? Comment est-elle constituée ou engendrée? Et comment apprécier sa valeur ou sa validité ? »* (Le Moigne, 1995, p. 4). Cette réflexion critique des connaissances invite le chercheur à s'interroger sur les connaissances scientifiques, par un questionnement explicite de leur logique de production, de leurs implications éthiques et pratiques. La réflexion épistémologique permet habituellement de distinguer plusieurs paradigmes de recherche dont les deux principaux sont le paradigme positiviste et le paradigme constructiviste. Nous allons expliciter brièvement la signification du terme " paradigme ", pour ensuite décrire succinctement les paradigmes positiviste et constructiviste. Nous expliquerons, enfin, pourquoi nous adoptons ce dernier.

2.2.1.1. Le paradigme positiviste

Nous utiliserons le terme paradigme dans son sens kuhnien. A savoir, *« D'une part, il représente tout l'ensemble de croyances, de valeurs reconnues et de techniques qui sont communes aux membres d'un groupe donné. D'autre part, il dénote un élément isolé de cet ensemble : les solutions concrètes d'énigmes qui, employées comme modèles ou exemples, peuvent remplacer les règles explicites en tant que bases de solution pour les énigmes qui*

subsistent dans la science normale » (Kuhn, 1983, p. 238). Il s'agit donc d'une vision du monde, d'un « système de croyance » qui guide le chercheur dans ses choix méthodologiques, ontologiques et épistémologiques de recherche.

L'épistémologie positiviste s'inspire des trois axiomes du syllogistique d'Aristote fondant la logique formelle contemporaine : l'axiome d'identité, l'axiome de non-contradiction et l'axiome du tiers exclu. Elle reprend « *les règles pour la direction de l'esprit* » de Descartes (Descartes, 1637), qui postule la dualité sujet/objet et préconise le raisonnement déductif et analytique fondé sur les quatre préceptes suivants : évidence, exhaustivité, réduction et causalisme. Le paradigme positiviste a été institutionnalisé par Auguste Comte à travers son « *tableau synoptique des disciplines scientifiques* » construit en 1828, en le qualifiant de positif ; le mot positif désignant le réel.

Le positivisme postule que la connaissance que constitue progressivement la science est la connaissance de la Réalité, une réalité en soi, objective, indépendante des observateurs qui la décrivent. Le rôle de l'observateur ou du chercheur serait alors de rendre compte de la réalité, en optant pour des postures objectives et neutres vis-à-vis de l'objet de recherche et en utilisant des méthodes lui permettant de la découvrir et de la décrire telle qu'elle existe (Fourez, 1996; Glasersfeld, 1988; Le Moigne, 1995). Ces méthodes se fondent sur une instrumentation rigoureuse du contexte d'observation de l'objet mobilisant des dispositifs expérimentaux tels la vérification d'hypothèses, le laboratoire et le contrôle de variables. Le paradigme positiviste présuppose ainsi que le sujet peut prendre le recul nécessaire vis-à-vis de l'objet afin de saisir objectivement sa forme et sa structure réelle. Les connaissances qui en découlent sont alors considérées comme des connaissances qui reflètent la réalité. Elles sont donc « *valides en soi* » (Do, 2003). Dans la logique positiviste, le savoir scientifique recouvre un ensemble de connaissances reproductibles, vraies et objectives, ce qui permet de les considérer comme étant universelles. Dans cette optique, les connaissances empiriques n'ayant pas été soumises à la vérification expérimentale sont considérées comme des connaissances de niveau inférieur, peu fiables. Le positivisme se fonde également sur une vision déterministe du monde, qui suppose qu'il existe « *quelques formes de détermination dans la réalité connaissable* » dont la découverte est la mission de la science. Ce déterminisme est un causalisme qui assure que « *chaque effet de la réalité est produit par une cause que l'on peut identifier* ». Dans cette logique du déterminisme, on trouve d'un côté les " experts ", qui maîtrisent les connaissances scientifiques standardisées en vue d'identifier des solutions et de résoudre des problèmes ; de l'autre côté, on trouve les chercheurs qui grâce à leur objectivité sont capables d'exercer le jugement créatif et de

découvrir de nouvelles connaissances, alors que les personnes qui sont étudiées sont soumises à des lois déterministes à découvrir par le chercheur (Reason, 1994, p. 11).

Les règles du paradigme positiviste ont longtemps régenté notre approche de la connaissance (Le Moigne, 1995; Morin, 1990; Reason, 1994). Toutefois, l'approche positiviste n'est pertinente que lorsqu'il s'agit de traiter de certaines réalités relevant de ce que Le Moigne (Le Moigne, 1995) appelle *« l'univers câblé »*, c'est-à-dire l'univers prévisible, stable et contrôlable ou encore de ce que Watzlawick (Watzlawick, 1978) identifie par *« la réalité de premier ordre* », c'est-à-dire une réalité qui *« a trait aux propriétés purement physiques, objectivement sensibles des choses », qui est « intimement liée à la perception sensorielle correcte, au sens commun ou à la vérification objective, répétable et scientifique »* . Cependant l'approche positiviste semble être mal appropriée au traitement de réalités relevant de l'univers « construit » (Le Moigne, 1995), ou de la « *réalité de second ordre »* (Watzlawick, 1978). L'univers construit correspond à la réalité reconstruite par les acteurs sociaux à travers le sens qu'ils attribuent à la réalité de premier ordre. Les réalités de second ordre s'adaptent mal au déterminisme et à la décomposition. Elles sont les systèmes d'activités humaines et/ou systèmes dits artificiels, construits et non-donnés, dont la sociologie des organisations et les safety sciences font partie.

« *Cependant le positivisme ne peut garantir le discours de ces nouvelles sciences. Ces nouvelles disciplines ne se définissent en effet pas uniquement par leur objet positivement observable ; l'information, la décision ou la communication sont autant de concepts abstraits que l'expérience physique ou l'observation biologique ne savent guère identifier par le truchement rassurant de l'expérience sensible. Ainsi se dégagent les nouvelles sciences, elles s'avèrent identifiables non pas par leur objet mais par leur projet: la connaissance des systèmes artificiels, construits et non donnés »* (Dameron-Fonquernie, 1999).

Ainsi, le paradigme constructiviste côtoie de plus en plus le paradigme positiviste dans les pratiques de recherche des sciences sociales.

2.2.1.2. Le danger de l'a priori : virage vers le paradigme constructiviste

Le constructivisme se différencie du positivisme par la place qu'il laisse aux connaissances et à la représentation de leur mode de production. Le constructivisme postule une conception par l'étude des phénomènes et des interactions de la connaissance. Dans cette optique, l'interaction du sujet connaissant avec l'objet observé constitue la connaissance. La réalité connaissable est « *perçue ou définie par l'expérience que s'en construit chaque sujet prenant conscience ou connaissant* » (Le Moigne, 1995). Le constructivisme conduit à sortir

du dualisme sujet-objet, lié à une conception ontologique[49] de la connaissance. Nous ne connaissons pas une réalité en soi, nous ne connaissons que les représentations à travers lesquelles nous percevons les phénomènes dont nous analysons les sensations (Fourez, 1996; Glasersfeld, 1988). Le positivisme n'admet l'interaction que comme un biais qu'il convient de réduire. Au contraire, le constructivisme propose une reconnaissance scientifique de la dialectique : les connaissances produites sur un objet sont inévitablement influencée par la manière dont il a été perçu. Ainsi, le chercheur « *construit* » l'objet de son étude dès lors qu'il l'approche, et cette construction dépend fortement (voire nécessairement) des *a priori* qu'il fait sur celui-ci (Désautels and Larochelle, 1994). Le rapport sujet-objet est important et nécessaire pour le développement de la connaissance. On parle alors d'un processus de réinterprétation de l'objet par le chercheur.

On passe ainsi d'un monde " câblé " (soumis à des lois éternelles) à un monde « construit » par le sujet connaissant ; l'acteur a pour projet de connaître la réalité et la représente par quelques projets possibles. Ainsi, si l'acte cognitif est finalisé, il est aussi finalisant : l'objet ou le phénomène à connaître peut être compris comme ayant une finalité. L'acteur attribue des projets à l'objet pour interpréter son comportement. C'est pourquoi (Fourez et al., 1997) soutiennent que *« les modèles, les notions et les lois scientifiques sont des représentations mises au point par les humains et pour les humains pour comprendre leur monde ».* Dès lors, la perspective constructiviste ne peut prendre valeur de vérité absolue mais constitue des modèles de représentations satisfaisants du monde en fonction du contexte et du projet d'étude (Fourez, 1996). L'objectif de la connaissance est donc d'être une adaptation servant à la compréhension et à l'organisation du monde (Désautels and Larochelle, 1994). On parle alors de connaissances intéressantes, utiles et viables pour des projets spécifiques, plutôt que de connaissances absolues. Celles-ci sont construites par des sujets historiques, dans des conditions spécifiques et sur la base d'*a priori* qu'ils ont adoptés ou non. Dans la perspective constructiviste, c'est le projet de l'observateur que légitime la connaissance construite. La valeur d'une connaissance est jugée en fonction de son adaptation et de sa pertinence. C'est-à-dire suivant sa capacité à se montrer « *faisable* », « *viable* » et «*fécon*de » par rapport à son contexte d'application et aux objectifs visés (Glasersfeld, 1994).

« ... *On jugera « viable » une action, une opération, une structure conceptuelle ou même une théorie tant et aussi longtemps qu'elles servent à l'accomplissement d'une tâche ou encore à*

[49] Dans la réalité ontologique, la connaissance est celle de la réalité postulée. Elle est indépendante des observateurs qui la décrivent. Elle « est alors vérifiable dans une réalité localisée à l'extérieur du sujet connaissant » (Jonnaert, 2009)

l'atteinte du but que l'on a choisi. Ainsi, au lieu de prétendre que la connaissance puisse représenter un monde au-delà de notre expérience, toute connaissance sera considérée comme un outil dans le domaine de l'expérience. Comme l'affirmait Piaget (1967), la connaissance ne vise pas à produire une copie de la réalité mais elle sert plutôt à l'« adaptation » ». (Glasersfeld, 1994).

Ainsi, le concept de vérité issu du paradigme positiviste est remplacé par le concept de viabilité dans la perspective constructiviste. Il implique que la connaissance et son élaboration ne sont pas statiques, mais dynamiques, qu'il s'agit d'un processus de " construction continue " ou d'une " construction indéfinie " (Deschenes et al., 1996). Ce constat implique d'ailleurs une remise en cause permanente des modèles scientifiques : « *bien qu'un modèle scientifique se révèle le meilleur qu'on possède à un moment donné, il ne devrait jamais être vu comme la seule possibilité de résoudre les problèmes auxquels on l'associe* » (Glasersfeld, 1994). Le paradigme constructiviste annihile ainsi l'idée d'une réalité " unique " et postule des réalités multiples.

Toutefois, une telle conception de la connaissance ne doit pas guider à un relativisme naïf : toutes les connaissances ne s'équivalent pas. En outre, le constructivisme accorde bien sur de l'importance à la rigueur et à l'honnêteté du chercheur dans sa démarche de recherche. C'est pourquoi, la vision constructiviste du savoir scientifique remet en cause un accès à l'objet tel qu'il existe pour privilégier un accès à une forme et à un contenu particuliers de l'objet rigoureusement conçu par l'observant. Une recherche serait *« non pas une fantaisie arbitraire, ni un acte de pure volonté, mais la découverte des formes qui harmonisent les besoins et les aspirations de l'homme intérieur avec les lois qui régissent l'environnement naturel ; ces artefacts avec le monde dans lequel il vit* » (Le Moigne, 1995).

En postulant une multiplicité d'abords de la réalité, le constructivisme implique de rendre disponible cette appropriation de la réalité suivant les divers angles sous lesquels elle peut être envisagée (Deschenes et al., 1996). Du point de vue épistémologique, le constructivisme postule donc « *qu'il y a suffisamment de degrés de liberté dans la structure du monde pour permettre aux individus de construire leurs propres théories et leurs environnements* » (Do, 2003). « L'objectivité » nécessaire à la crédibilité scientifique est atteinte grâce à l'ajustement perpétuel du processus de négociation, « *intersubjectivité* », des membres de la communauté d'étude (Deschenes et al., 1996). Dans le paradigme constructivisme, les savoirs du sens commun ou les conceptions spontanées ont une place leur permettant l'accès à un statut de pertinence et de droit de cité dans le débat épistémologique.

Face à l'analyse, à la décomposition recommandée par le positivisme, le constructivisme propose la conception, « *la représentation-modélisation d'un phénomène, d'un système perçu complexe* » (Do, 2003). Les axiomes de la modélisation systémique se substituent à ceux de la logique analytique d'Aristote (Le Moigne, 1995) :

- Axiome d'opérationnalisation : tout phénomène modélisable est perçu comme une action ayant une finalité ;
- Axiome d'irréversibilité : tout phénomène modélisable est perçu comme une transformation, le modèle devant rendre compte des processus ;
- Axiome du tiers inclus : tout phénomène modélisable est perçu comme faisant la jonction entre le processus de connaissance et son résultat, ou encore l'opération et son produit.

En nous inscrivant dans le paradigme constructiviste, nous réservons une part importante de notre effort de recherche à l'observation participante pour permettre de prendre en compte les imprévus et le caractère perçu « complexe » de la relation de contrôle en prévention des risques. Nous l'aborderons en détail dans la suite de ce chapitre 2 portant sur le cadre méthodologique.

Le paradigme constructiviste s'appuie sur le concept d'intersubjectivité/négociation entre acteurs dans la compréhension du monde : « *la connaissance produite est le résultat d'interprétations partagées entre individus situés dans des contextes sociaux, culturels et physiques donnés qui orientent et influencent son élaboration* » (Do, 2003). Les concepts de viabilité, d'intersubjectivité/négociation, de projet et de contexte sont donc centraux dans le paradigme constructiviste.

L'importance de la négociation et des interactions sociales dans la production des connaissances renvoie, par ailleurs, au socio-constructivisme, qui est un prolongement du constructivisme. À cet égard, Glasersfeld (Glasersfeld, 1994) et Latour (Latour, 1989), considèrent ainsi que les conceptions faites par un sujet sur un objet donné ne peuvent être détachées des interactions parfois conflictuelles qui rendent possible la création d'un savoir public partagé par un ensemble social. La négociation et les interactions sociales se trouvent donc au cœur du processus de création des connaissances. Ces interactions font émerger des connaissances et permettent à une communauté d'accorder une certaine valeur aux connaissances produites (Désautels and Larochelle, 1994; Fourez, 1996; Latour, 1989). Le paradigme constructiviste/socio-constructiviste a suscité des modèles de recherche

collaborative exploitant l'idée de l'importance des interactions sociales et le concept de négociation dans la création de la connaissance viable. Ce dernier point est précisé dans l'approche méthodologique proposée dans suite du chapitre 2.

2.2.2. L'ANT et la TRS : leviers théoriques de l'étude du contrôle collaboratif

Le paradigme constructiviste a servi de terreau aux théories des sciences humaines et sociales mobilisées dans ce travail de recherche. Centré sur l'Age de l'accès et la société de l'information, cette thèse se propose d'étudier les pratiques collaboratives des acteurs de la prévention des risques. A ce titre, nous proposons de regrouper les systèmes d'acteurs du contrôle interne et externe afin de mieux étudier leurs interactions. Pour ce faire, nous avons eu recours à deux théories qui ont permis d'étudier et de construire le réseau interactif (théorie de l'acteur-réseau) de la régulation conjointe (théorie de la régulation sociale) nécessaire au contrôle en prévention des risques.

2.2.2.1. La théorie de la régulation sociale : un appui pour la théorie du contrôle

Toute organisation est régie par des régulations (De Terssac, 2003). Les notions d'organisation formelle ou informelle sont inadaptées car non représentatives des réels échanges entre l'encadrement et les exécutants. Il y a aussi bien des logiques de valeurs (contraintes externes : efficacité, coût) que de croyances (contraintes internes : relations sociales) chez les uns comme chez les autres. De ce fait, il convient de construire un nouveau référentiel fondé sur une régulation de contrôle appliquée par l'encadrement ou l'Etat et une régulation autonome suivie par les opérationnels ou les industriels.

La notion de régulation est principalement utilisée dans une conception normative pour « *désigner l'ajustement conformément à une règle par des mécanismes de contrôle qui maintiennent constants certains paramètres ou corrigent les écarts à la norme fixée*» (De Terssac, 2003). Par exemple, la logique de service public de l'Etat entraine l'inspection des entreprises afin de vérifier la mise en application de la vision étatique. De la même manière, les contraintes de coûts et de productivité propres aux entreprises engendrent la mise en place de plusieurs dispositifs de contrôle tels les audits et départements d'inspection.

La règle est ici définie comme « *une prescription d'ordre moral, intellectuel ou pratique s'appliquant à la conduite* ». Toutefois, cette vision axée sur la régulation de contrôle présente des failles car elle se fonderait sur une régulation unilatérale ignorant les autres types de régulations. Cette vision serait alors parcellaire et partielle. Or, les règles de contrôles sont confrontées aux règles mises en pratique par les acteurs de la régulation autonome. Ainsi, « *les acteurs inventent des règles qui n'acquièrent toute leur signification*

qu'en fonction de la position des acteurs qui les élaborent ou les utilisent ». Les modalités de ces règles sont inventées dans le cours de l'action. On trouve donc d'un côté une régulation de contrôle cherchant à gérer les règles de contrôle, et de l'autre une régulation autonome mettant en place ses propres règles de fonctionnement. Dès lors, la règle est reliée à la notion de norme, mais également à celles de coutume et de rite. L'étude de cette relation entre l'idée de « *contrôle* » et celle « *d'autonomie* » est l'objet de la régulation sociale. Ainsi les règles de l'Etat, la conformité réglementaire, sont-elles confrontées aux pratiques d'entreprise, les règles internes. De la même manière, la hiérarchie des entreprises doit tenir compte des règles locales (différences culturelles, etc.) mises en place dans ces sites par exemple.

La régulation sociale se veut une sorte de « réparation » des failles des modes de contrôle et de gestion par le haut, selon une logique unilatérale. C'est une tentative de « *raccordement* » entre le normatif et le normal, entre ce *qui « devrait être et ce qui est réellement, entre une loi et un accord collectif* ». Pour ce faire, elle propose un changement de point de vue : les règles ne sont pas imposées de l'extérieur. C'est-à-dire qu'il y a *« construction de l'échange social par la production endogène aux groupes sociaux de règles communes et non par leur imposition extérieure* ».

Ces règles communes sont le fruit d'un processus de négociation entre les groupes sociaux en interactions. Ainsi, en environnement par exemple, la réglementation ICPE laisse la place au dialogue en proposant des arrêtés préfectoraux tenant compte des spécificités des entreprises. De la même manière, les bonnes pratiques des entreprises tiennent compte sur les sites des modalités particulières de mise en œuvre (contraintes culturelles, matérielles, géographiques, etc.).

Dès lors, on entend par négociation un « *ensemble d'interactions qui se gouverne par lui-même et crée ses propres règles* » (De Terssac, 2003). En pratique, cela signifie qu'un acteur de la négociation propose des règles auxquelles un autre acteur répond en proposant d'autres règles etc… C'est par l'intermédiaire de ces échanges que les règles communes sont formées. Ces échanges sont une négociation. Ces règles communes se rapprochent donc des « *normes* » alors même que leur constante évolution s'éloigne de la stabilité propre aux normes. En effet, comme le dit Gilbert de Terssac « *si solide que soit leur formulation, si fort que soit l'appareil de contrôle qui en garantit l'application, elles sont aussi instables que les systèmes sociaux eux-mêmes (et cette instabilité croit avec la complexité). Elles sont sans cesse produites, corrigées, affaiblies ou renforcées par les acteurs sociaux. Il n'y a pas de règles stables mais seulement des processus de régulation* » (Alter, 2003).

Les règles sont donc une création des acteurs et le résultat d'une construction sociale. Elles sont le fruit d'une négociation collective entre des acteurs identifiés qui se reconnaissent. Elles peuvent devenir autonomes par rapport aux forces qui les ont créées, et par rapport aux situations qu'elles étaient censées traiter : *« Les règles ne sont de fait jamais ajustées de manière synchronique aux pratiques, mais la régulation s'inscrit toujours dans cette voie* » (Alter, 2003). Ainsi, la régulation s'apparente à la capacité d'élaborer des règles mais également à l'usage qui en sera fait par la suite.

En effet, la formalisation des règles, qu'elles soient institutionnelles ou coutumières, nécessite la prise en compte de son application sur le terrain : *« Entre l'élaboration de la règle et sa mise en œuvre, on observe une confrontation, entre d'un côté des règles produites sous formes d'énoncés et de l'autre les arrangements imaginés lors de leur mise en œuvre, au cours de laquelle elles sont « retravaillées » […] S'agit-il d'une dégradation des règles formelles dans la pratique ou bien s'agit-il d'une alimentation par les usages qui continuent la définition et affinent le sens des règles ?* » (De Terssac, 2003).

La notion d'usage entre pleinement dans le champ de la théorie de la régulation sociale sans pour autant réduire les pistes de lecture à une confrontation entre règles institutionnelles et règles pratiques d'un côté et l'usage et la règle de l'autre : « *les usages alimentent le dispositif de règles qui ordonnent l'action ; l'action courante est une invention de règles inédites, fondées sur des représentations des acteurs* ». Ainsi, il n'y a finalement plus de différenciation entre les règles institutionnelles et pratiques qui sont toutes des « *règles sociales* », mais des règles affichées qui seront complétées par des règles effectives : « *Ne faut-il pas simplement constater que l'activité de régulation se manifeste par la stabilisation de pratiques distantes des règles affichées, sans en conclure que ces dernières ont été « abrogées » par quelque chose qui s'apparenterait à la désuétude, et ont été supplantées par des règles non affichées ?* » (Jammaud, 2003).

Finalement, les règles sont le « *résultat incertain et fluctuant de la rencontre de plusieurs sources de régulation*». Cette pluralité des sources de règles permet de s'interroger sur le résultat de leur rencontre et sur le processus de négociation. Jean-Daniel Reynaud propose de s'intéresser au concept de régulation conjointe. Ce dernier traduit l'idée non pas d'un « *résultat mécanique* » (Reynaud, 2003) proposant la conjonction des sources de règle, mais d'une négociation collective contribuant à l'établissement de règles entre les différents acteurs des deux régulations : la régulation conjointe.

La figure 5 représente l'évolution depuis les régulations autonome et de contrôle vers la régulation conjointe :

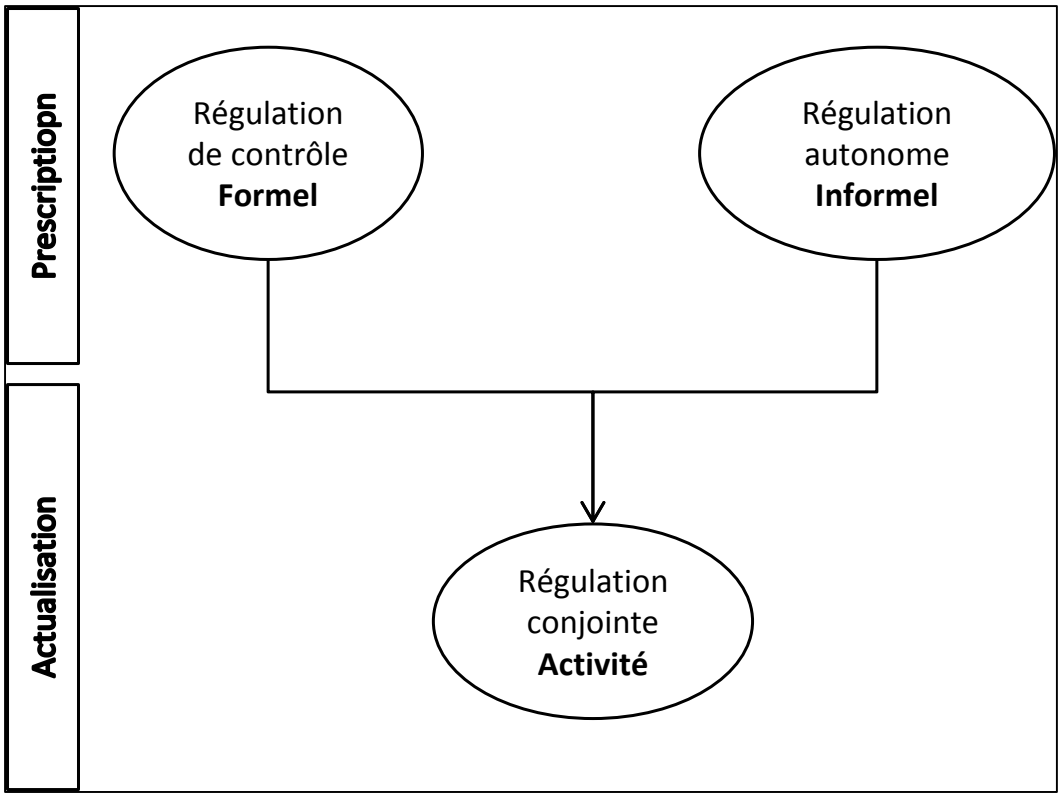


Figure 5: modélisation de la régulation conjointe (Babeau and Chanlat, 2008)

On y retrouve bien les deux régulations entrant en interaction pour mener à une régulation conjointe. La négociation entre les eux régulations est un élément central de cette théorie. En revanche les usages évoluant, les régulations évoluent également. Le recours aux TIC modifie donc les processus de négociation et les trajectoires de régulation.

2.2.2.2. La théorie de l'acteur-Réseau

Divers auteurs (Callon, 1991; Latour, 1987; Law, 1986) se sont intéressés à l'influence de l'objet technique sur son environnement (géographique, politique, social, etc…). Madeleine Akrich (Akrich, 1987) notamment s'est intéressée à l'influence mutuelle que les acteurs humains et les objets techniques exerçaient les uns sur les autres. Ainsi, de passif, l'objet technique devient participatif est intervient dans le processus de configuration du système socio-économico-technique. L'originalité de l'approche proposée par la théorie de l'acteur réseau (ANT) est de proposer de voir tout objet ou être vivant, y compris les humains, comme des objets techniques.

Le fondement de cette théorie est que la société n'est pas que sociale (Law, 1992) : les objets (biens matériels : architectures, textes, machines, etc. ; biens immatériels : textes de lois, etc.) participent également à la construction du réseau social. Il s'agit de bien comprendre que la structure sociale est donc hétérogène car constituée de multiples acteurs aussi bien humains que non-humains. Cela signifie notamment que dans son interaction

avec d'autres hommes, un être humain mobilise nécessairement d'autres objets techniques, d'autres matériaux. Par exemple, si un préventeur n'a plus son bureau dans son entreprise et qu'il n'a plus de contact ni avec ses collègues de travail ni avec son directeur d'installation sans aucun moyen de communication, il ne serait plus un préventeur de cette entreprise, il serait autre chose mais n'aurait plus le même statut au sein de l'entreprise.

Les objets techniques forment donc la base de la théorie de l'acteur réseau en tant qu'acteur au même titre que les êtres humains. Toutefois, on peut se demander qu'est-ce qui est un acteur ? Comment définir cet objet technique irréductible qui est le fondement du réseau ? A ce sujet, John Law introduit le concept de « *ponctualisation* ». Dans certaines circonstances, on est en mesure de voir le réseau qui constitue ce qu'on prenait pour un acteur, un objet technique. Par exemple un ordinateur est un objet unique jusqu'à ce qu'il soit défectueux, on se rend alors compte qu'il est constitué de puces électroniques, de circuit imprimé etc… Ainsi, c'est l'anomalie d'un acteur qui nous le fait apparaître sous la forme d'un réseau. On peut ainsi définir les acteurs comme des réseaux locaux qu'on se permet de « ponctualiser » sous la forme de ressources irréductibles afin de mieux construire le réseau que l'on cherche à étudier.

Les notions de « réseau » et d' « acteur » sont sans cesse changeantes : il n'y a pas de version définitive. Cela signifie notamment, qu'il n'y a pas « *d'ordre social* » unique. Il en existe plusieurs et il y a également des résistances. Cet état de fait permet de mettre en lumière les différentes dynamiques qui orientent le réseau. Celles-ci forment le concept des « controverses » (Law, 1986). C'est par leur étude qu'on comprend l'implication des acteurs dans le réseau, la manière dont ils l'ont impacté et la façon dont ils l'ont assimilé et construit.

Ce concept associe des acteurs différents qui n'ont pas nécessairement le même mode de communication. De manière à comprendre leurs interactions, à rendre le réseau intelligible, il est nécessaire de comprendre cette transformation qui s'opère pour passer et relier un acteur à un autre. C'est le concept de « *traduction*» (Callon, 1986) : les acteurs et les organisations mobilisent, joignent, les morceaux et les pièces qui les composent afin d'orienter le réseau selon leurs aspirations. La traduction est avant tout un moyen d'interagir avec les autres acteurs et de les influencer.

L'utilisation de la traduction se base sur quatre fondements qui permettent de l'orienter et de l'utiliser :

- Durable : pour fixer un réseau, il faut avoir des objets techniques durables qui puissent être utilisables comme piliers dans le temps. Ce sont par exemple les textes de lois ou les constructions.

- Mobile : s'il est important d'avoir des piliers durables dans le temps, il est également important d'en avoir de mobiles dans l'espace, notamment au centre et à la périphérie du réseau, afin de transmettre rapidement les informations sur les changements à apporter. Il s'agit ici de réactivité en autre.
- Anticipation : les réactions et les réponses des matériaux, si elles sont anticipées, permettent de rendre plus efficace la translation. On pourra citer à l'occasion «*Le Prince* » de Machiavel (Machiavelli, 1532), ouvrage qui détaille la manière d'arriver au pouvoir et de s'y maintenir. Cette œuvre est souvent citée par des partisans de la théorie de l'acteur-réseau pour illustrer les dynamiques et influences des acteurs les uns sur les autres.
- Stratégie : avoir une vision de l'ordre que l'on souhaite apporter permet de mieux structurer le réseau que l'on cherche à assembler. Cela peut passer par l'utilisation de statistiques et de calculs. Mais souvenons-nous que cela reste une partie du matériel à disposition et une partie seulement.

Ainsi, le but recherché par la théorie de l'acteur-réseau est la compréhension de l'influence mutuelle des agents, des organisations, des outils, des uns sur les autres. C'est avant tout la possibilité de poser un cadre aux questions portant sur la mécanique des organisations étudiées par la sociologie des organisations. Dans le cadre de nos travaux de recherche, l'ANT permet donc d'étudier l'interaction entre les contrôleurs et les contrôlés et la place des usages des TIC collaboratifs.

2.3. Communautés de pratiques et travail collaboratif : une piste pour refonder la relation de contrôle en prévention

Le travail collaboratif apporte des évolutions dans la manière de travailler et d'envisager le monde. Ainsi, la prévention des risques s'inscrit dans les changements de pratiques induits par les usages technologiques. Les théories de la régulation sociale et de l'Acteur-Réseau sont un moyen d'étudier et de répondre au besoin de comprendre et d'accompagner ces évolutions. Elles permettent d'appréhender la construction des communautés de pratiques physiques et virtuelles autour des outils collaboratifs en prévention. Notre travail nous a permis de dégager trois hypothèses de recherche afin de mieux comprendre ce que nous appellerons le « contrôle collaboratif » : la place centrale des communautés de pratiques dans les interactions, les réponses des TIC aux besoins des hommes et l'homme comme architecte des interactions homme/machine.

2.3.1. Les interactions homme – homme comme noyau dur de la relation de contrôle : règles et régulation sociale en pratique

Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéressons plus spécifiquement aux régulations sociales qui visent à gérer les interactions entre plusieurs communautés de pratiques : les contrôleurs d'un côté (l'Etat, les services d'inspections, les auditeurs, etc.) et les contrôlés de l'autre (les industriels). C'est-à-dire le contrôle de la sécurité au sens large dans les entreprises et la place de la collaboration entre les parties prenantes comme soutien à l'atteinte des objectifs de sécurité.

Ce contrôle passe tout d'abord par l'établissement de règles de droit par l'Etat puis par une déclinaison au niveau local d'un point de vue règlementaire. Toutefois, il ne se limite pas à ce cadre. Ainsi, comme le souligne Antoine Jammaud : « *le premier intérêt des analyses de Jean-Daniel Reynaud est assurément de considérer les règles de droit comme des règles sociales parmi d'autres, de souligner qu'elles fonctionnent et se combinent – ou doivent composer – avec des règles d'autres espèces. En particulier avec ce qu'on appelle parfois les « règles spontanées » produites par les acteurs sociaux* » (Jammaud, 2003). Ce constat permet de mettre en relief la pluralité des sources de règles qui ne sont pas seulement juridiques ou règlementaires mais également sociales. C'est cette combinaison qui permet de comprendre les processus de régulation et de production de règles issues de la négociation collective. Ainsi, les pratiques de contrôle des ICPE, par exemple, bien que cadrées par des éléments structurants (circulaires du ministère, guides de bonnes pratiques, etc.) varient d'un inspecteur à l'autre, suivant le contexte local et la relation entre l'inspecteur et les industriels.

Toutefois, cette « *interférence* » des normes sociales dans les règles juridiques ainsi que la participation d'acteurs non-étatiques dans la construction et l'évolution du droit de l'Etat n'est pas reconnue à sa juste valeur. Comme le précise Jammaud, cette participation « p*araît plus négligée encore, sinon refoulée, [par] la place qu'un droit étatique comme celui de la République française concède aux arrangements sur ses propres règles, à des arrangements qu'il reconnait, et qu'il stimule parfois par l'aménagement de procédures orientées vers leur obtention* » (Jammaud, 2003).

Dès lors, dans le cas particulier de la prévention des risques notamment, il parait intéressant de comprendre les mécanismes permettant de passer d'une « *sécurité affichée* » (la réglementation, la certification) à une « *sécurité effective* » (la réalité du terrain) (De Terssac, 2013).

La sécurité affichée se définit comme l'ensemble des règles affichées issues de la fabrique négociée des règles de sécurité dès la phase de conception. Elle propose une réduction des risques à la source. Avant toute chose, cela nécessite de rappeler la notion de règle. Il s'agit d'un principe organisateur (Reynaud, 1995) sous la forme d'une injonction ou d'une interdiction, d'un guide d'action d'un modèle d'orientation de l'action dans une visée de continuité de la productivité. Toutefois, son efficacité dépend de l'engagement des acteurs qui y sont confrontés et donc en partie de la capacité de gestion des règles par les institutions (Amblard et al., 2005) (Etat, direction, Corporate…). La règle est donc un dispositif normatif qui est mis en action par adaptation, détournement ou substitution et qui dispose donc d'une dimension cognitive (Thoenig, 1998).

La création d'une règle se compose de deux étapes : sa construction et sa mise en œuvre. C'est la seconde partie qui permet de vérifier l'effectivité de la règle qui est fonction de trois paramètres : la mobilisation de la règle, son emploi dans le cadre de l'orientation de l'action et le caractère descriptif de la règle. Le cadre conceptuel de la création des règles propose un espace de délibération qu'Antoine Jammaud considère comme nécessaire à la prise en compte de la pluralité des points de vue (Jammaud, 2003). Cette espace d'échange pluridisciplinaire est la négociation. L'aboutissement de ce dispositif de création de règle est l'accord (Reynaud, 2005) qui permet de choisir une méthode de gestion du risque suite à cette mobilisation de calculs et de savoir transdisciplinaire entre les acteurs de cette négociation collective. C'est la fabrique négociée des règles de sécurité, c'est-à-dire la création de règles affichées : la sécurité affichée. Mais pour qu'elle soit effective, elle nécessite l'engagement et l'initiative de la part de toutes les parties prenantes (règles sociales). C'est en partie le rôle des prescriptions réciproques (Hatchuel, 1996). Cet engagement de la part de l'ensemble des acteurs permet de donner une légitimité à la règle affichée qui devient une règle affichée légitimée.

Toutefois, légitime ne veut pas dire efficace. Le passage à la sécurité effective se fait par l'emploi des règles d'usages proposées par G. De Terssac : l'engagement, l'appropriation, la compréhension et la confrontation (De Terssac, 2013).

- L'engagement : il s'agit avant tout d'un engagement réciproque au sein du programme d'action. C'est-à-dire un espace de confrontation et d'initiative qui implique l'ensemble des parties prenantes dans le processus de construction de la règle et de sa mise en œuvre. Cet engagement permet à chacun de participer en propre à la construction de la règle finale, d'y apporter sa contribution et de faire valoir son point de vue. C'est avant tout un moyen de ne pas exclure qui que ce soit

d'un processus qui concerne tout le monde. Elle permet de préparer l'appropriation par chacun de la règle.

- L'appropriation : c'est le processus visant à transformer en une règle « à soi » le prescrit. Il s'agit de l'intériorisation de la règle par la compréhension personnelle de l'apport de cette règle. Par exemple, une méthodologie du document unique fait apparaitre le risque sans mesure de prévention (risque brut) puis le fait apparaitre avec les mesures mises en place (risque résiduel) afin de bien faire comprendre aux collaborateurs l'importance des mesures de sécurité mises en place pour leur protection. Bien sûr, cette phase nécessite parfois le respect, l'acceptation (temporaire) du refus en faisant le pari de l'apprentissage. Une règle de sécurité doit avant tout être éprouvée par l'expérience pour être acceptée. C'est ce que Morel, Amalberti et al. définissent comme le passage de la description de l'action (règle affichée) à l'inscription dans l'action (reconnaissance de l'efficacité) (Morel et al., 2008). L'appropriation de la règle passe donc par quatre phases : l'acceptation (temporaire) du refus, l'apprentissage par l'expérience, l'intériorisation par sa mise en pratique « personnalisée » et enfin son appropriation finale. Cette étape consiste notamment en l'adaptation de la règle de sécurité. C'est-à-dire la conciliation des décisions issues de la négociation collective (règles de contrôle et de sécurité) et des savoirs faire adaptatifs (règles autonomes). Elle aboutit à la nécessaire compréhension des points de vue et besoins de chacun.
- La compréhension : elle est nécessaire de la part de toutes les parties prenantes pour l'atteinte d'un consensus des pratiques et donc le bon fonctionnement des différentes régulations. D'un point de vue réglementaire, une norme juridique n'est-elle pas, selon la définition la plus commune, *« une règle de conduite dont la sanction est assurée par la puissance publique* » (Jammaud, 2003) ? Cette peur de la sanction peut être un frein à la mise en place efficace d'une règle de sécurité. Or, c'est la compréhension des accidents qui permettra de faire évoluer positivement la règle et de la rendre efficiente. Il faut donc dépasser cette peur de la sanction en accordant l'impunité afin de comprendre la « bonne raison » derrière « la mauvaise action ». Cet état de « non-punition » permet de diminuer la rétention d'information et donc d'améliorer les connaissances des accidents (Morel, 2009). C'est notamment le cas de l'usine AZF (De Terssac and Mignard, 2011) qui avait mis en place dans les années 1980 une politique de non-sanction qui permettait d'améliorer le REX de l'entreprise et de limiter les causes d'accidents. Mais cette impunité ne doit pas s'appliquer sans discernement, elle nécessite un cadre : la coordination.
- La coordination : elle passe par la confrontation aux savoirs de danger. Ce qui se traduit par l'implication et la contribution de tous, avec des échanges descendants

(hiérarchie) et montants (remontées terrain) incessants sur l'application des procédures de sécurité et leur pertinence. Dans le cadre industriel, les travaux de Hortense Blaszin proposent des pistes méthodologiques et conceptuelles inventives sur ce point en développant le concept de sécurité pratique et la méthode d'analyse par le récit (Blazsin, 2014; Blazsin and Guarnieri, 2014). C'est également en partie l'objet de notre travail de recherche dans le cadre du rôle et des pratiques des inspecteurs dans le processus d'inspection des industriels.

Cette approche de la gestion de la sécurité se fonde en partie sur les thèses proposées par March et Simon (March and Simon, 1958) qui considèrent que les actions ne découlent pas naturellement des règles. De même, les organisations ne sont pas réglées par une rationalité unique et optimale, il n'y a pas d'ajustements réciproques instantanés en réponse aux dysfonctionnements. Il s'agit d'un processus continu d'adaptation et d'échanges avec pour centre les interactions entre la régulation de contrôle d'un côté (Etat, administration centrale, direction) et la régulation autonome (services déconcentrés de l'Etat, exécutant, filiales) de l'autre. On peut également voir les organisations comme des systèmes composés de sujets autonomes, compétents et adaptatifs. Cette gestion s'oppose à une gestion par la rigidité des règles : garantie de sécurité par le contrôle de l'application des règles. C'est l'approche développée par les tenants de la résilience. Elle est illustrée par l'étude de Morel, Amalberti et Chauvin sur la sécurité réglée et la sécurité gérée (Morel et al., 2008).

Ainsi, les organisations étant des mondes complexes et sans cesse en mouvement, la gestion de la sécurité en leur sein est également complexe et variée. Elle dépend du niveau de collaboration entre les parties prenantes, des objectifs recherchés (technique, économique, financier, social, etc…) et de leur mise en œuvre.

2.3.2. Collaboration, travail collaboratif, outils collaboratifs : les TIC à la rescousse des hommes

Dans le cadre de cette thèse, c'est l'interaction entre les contrôleurs et les contrôlés qui nous intéresse plus particulièrement. Or, l'avènement de « *l 'Age de l'accès* » a ouvert la porte à un usage accru des outils techniques, notamment des TIC dans le cadre du travail collaboratif. La théorie de l'acteur-réseau (ANT) nous apprend que tout système peut être considéré comme un réseau de plusieurs acteurs humains et non-humains. Ainsi, cette théorie nous sert de soutien à l'étude de la relation entre les contrôleurs et les contrôlés qui mélange caractéristiques matérielles et formes d'usages (Akrich, 1996). En outre, de la même manière que Pierre Lascoumes, nous ne nous focalisons pas sur les théorisations mais sur les instruments et dispositifs qui en naissent (Lascoumes, 2004). C'est à dire les outils, les « *objets techniques* » permettant la gestion de la prévention des risques.

En effet, la technicisation croissance de l'action politique que Philippe Bézes appelle la « *gestionarisation* » engendre une augmentation du poids des règles juridiques, techniques, comptables et une généralisation des normes et standards (Bézes, 2005). Cette prolixité de la règle a entrainé le développement des outils de gestion dans un grand nombre de domaines : économie, droit, ingénierie, finance, associés aux dispositifs de gestion que représentent les « *arrangements* » des hommes et des choses (Moisdon, 2005). Ainsi dans l'optique de l'ANT, on se retrouve avec trois profils d'acteurs : les personnes, le matériel et les outils de gestion.

Les hommes regroupent à la fois l'être humain physique, mais également ses capacités intellectuelles, c'est-à-dire ses compétences et son adaptabilité (Sonntag, 2007). Il est en effet important de noter que l'homme dispose d'un corps qui agit et interagit avec son environnement mais également de capacités mentales et sensorielles qui construisent son chemin cognitif donc sa capacité à concevoir et à agir. Ces acteurs identifiés permettent la mise en place du réseau par l'utilisation du matériel environnant, sa conception mais également la création et l'utilisation d'outils de gestion.

Intéressons-nous tout d'abord au matériel. Il peut apparaître de diverses manières : il peut s'agir des outils nécessaires à réparer les machines, des textes réglementaires, des procès-verbaux, des notes d'inspections… L'ensemble de ces acteurs est à considérer au même niveau que les humains car ils influencent leur environnement et leurs fonctionnalités. En effet, aussi bien le design que les usages peuvent agir sur la manière dont les hommes vont se comporter (Akrich, 1987). Ainsi, dans le domaine gazier par exemple, la traduction du droit se fait sous la forme d'un guide pratique de la distribution qui a vocation à donner une direction opérationnelle aux managers de proximité et aux hommes de terrain (Bourreau et al., 2012). Toutefois, ce matériel, comme nous l'avons évoqué précédemment, a tendance à gripper l'organisation de l'homme en tendant vers une plus grande complexité et donc une forte inertie. Ces outils créés par l'homme pour la plupart, pour l'aider à structurer son environnement, tendent à devenir un poids pour lui-même. Une traduction des acteurs « textes réglementaires » ou « normes techniques » devient alors nécessaire aux opérateurs pour continuer à avancer. C'est pourquoi certains auteurs introduisent les outils de gestion comme objets techniques innovants (Akrich, 1987; Lascoumes, 2004; Moisdon, 2005) dans la manière d'analyser les relations entre les autorités de contrôle d'un côté et les contrôlés de l'autre. Innovation qui n'est pas sans lien avec la croissance des entreprises qui doivent gérer de plus en plus de domaines et de personnel.

Ce dispositif, fortement informatisé depuis les années 80 (Chaumette and Desbiens, 2008) prend donc une place prépondérante dans les interactions entre les parties prenantes qui

trouvent dans ces systèmes intégrés un moyen de rationaliser leurs actions et de les justifier. Ces « *prothèses intellectuelles* » comme les appelle Moisdon, construites avec une visée systémique sont une partie intégrante d'une forme de gouvernementalité en cours. C'est par ce biais que des entreprises du domaine gazier ont par exemple construit un outil de gestion de retour d'expérience (REX) adapté à leurs besoins (Desmorat, 2012; Desmorat et al., 2013) .

Mais ces outils ne se réduisent pas à cela : ils permettent également d'améliorer les relations entre les contrôleurs et les contrôlés. D'après (Bollecker, 2003), la performance du contrôle passe avant tout par la compréhension de l'apport mutuel du contrôle. Si la performance est liée à des objectifs qui tiennent compte des critères du contrôle, alors l'efficience est au rendez-vous. La conception, l'évolution et l'utilisation de ces objets techniques est donc primordiale pour assurer une bonne efficacité du contrôle et des interactions entre les acteurs.

Dans le cadre de la prévention des risques, un certain nombre d'outils a vu le jour (Guarnieri, 2010). Ils correspondent à des instruments de gestion spécialisés dans les domaines de la SST, de l'environnement, de la sécurité alimentaire ou encore de la prévention des risques au sens large. Le large panel de ces outils présente des capacités variées, allant de la simple veille réglementaire à des outils de gestion intégrés de la performance HSE contenant des outils d'évaluation, de Reporting, des plans d'actions ainsi que des indicateurs de performance (Juglaret, 2012; Juglaret et al., 2011).

L'ANT permet de mieux appréhender l'influence mutuelle des acteurs humains et non-humains les uns sur les autres. Notamment, elle permet d'appréhender dans le chapitre suivant dans quelle mesure un outil innovant et performant comme un outil de gestion collaboratif peut être un outil adaptatif qui saura répondre aux impératifs des professionnels de la sécurité.

2.3.3. Derrière la machine les hommes : la matrice comme reflet des hommes

Le rôle des interactions des communautés de pratiques humaines et la place des usages technologiques sont les premiers points clés de notre thèse. Toutefois, la construction des systèmes d'information nécessite la création de leur architecture et l'accompagnement dans leurs usages (Simonian et al., 2006). Le rôle des éditeurs de logiciels est donc également important à analyser.

Au-delà des relations hommes-hommes et hommes-machines existe la relation homme-homme via les machines. Cette relation nécessite la prise en compte des deux premières

relations mais également l'environnement de travail. En effet, l'échec de la mise en place de nombreuses solutions de travail collaboratif ou leurs usages inadaptés soulèvent la question de leur pertinence (Ologeanu-Taddei et al., 2014). De nombreuses études fondées sur une approche structurationniste se focalisent sur les caractéristiques des technologies utilisées (architecture), la psychologie des utilisateurs (appropriation et usages) ou les facteurs organisationnels (hiérarchie, management) (De Sanctis and Poole, 1994; Orlikowski, 1992). Les résultats de ces études peuvent apparaitre contradictoires suivant le « *contexte organisationnel* » ou les « *indicateurs retenus* ». Ces derniers peuvent être individuels, collectifs, organisationnels, technologiques. La multiplicité des points de vue de recherche possible met en exergue l'importance de l'étude du produit aussi bien selon sa stratégie de mise en place (accompagnement, formation, mise en œuvre) que de la construction et conception du produit technologique.

Ainsi, un outil collaboratif se définit avant tout par son usage (Simonian et al., 2006). En effet, la collaboration se définissant comme la capacité à travailler ensemble, la manière dont il est utilisé définit son caractère « collaboratif » ou non. C'est ainsi qu'une liste de diffusion peut être utilisée comme un outil collaboratif pourvu qu'elle soit vue comme un moyen de partager et produire des connaissances (Simonian et al., 2006). Ce rôle de vecteur d'échange est un pilier de la dimension collaborative d'un outil. Il se rapproche des règles d'usages proposées par G. De Terssac qui prônent une appropriation de l'outil (De Terssac, 2013). Ainsi, un grand nombre d'entreprises passe par des prestataires externes de type consultant pour répondre au besoin d'accompagnement qui fait défaut à nombre d'outils dits collaboratifs.

D'un autre côté, l'outil dit collaboratif doit être pensé de manière à répondre à la dimension collaborative, au travailler ensemble. Son architecture doit donc répondre aux impératifs d'échange et de partage qui le caractérisent. Partis des boites de messagerie et de gestion électronique des documents, les outils collaboratifs ont évolué pour contenir un panel d'outils répondants aux besoins de collaboration des acteurs. Ainsi, souvent créé sous format Excel, le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) devient souvent une véritable « usine à gaz » du dire même de ses utilisateurs. C'est pourquoi lorsque la taille et la profitabilité d'une entreprise le permet, elle opte pour une solution progiciel permettant en autre la consolidation des données (partage centralisé et agrégé).

Le travail collaboratif, loin de se résumer à son enveloppe brute, nécessite donc un effort d'accompagnement et de pédagogie soutenu de la part des éditeurs de TIC collaboratifs. Ces derniers forment donc la face cachée du travail collaboratif et œuvrent dans l'ombre à

son adéquation aux besoins industriels en phosphorant sur deux points complémentaires : sa mise en œuvre et son appropriation.

Conclusion du chapitre

L'ère post-industrielle a engendré un changement des pratiques de travail avec la démocratisation des TIC et la généralisation des outils de gestion. Le développement du travail collaboratif qui a accompagné ces évolutions mérite d'être étudié dans le cas plus spécifique du contrôle en prévention des risques.

Notre analyse se fonde sur deux théories de sociologie des organisations : la TRS (pour l'étude des régulations) et l'ANT (pour l'étude des interactions humains – non-humains). Elles permettent de modéliser et analyser les trois hypothèses retenues pour notre étude : le rôle central des interactions (collaboration) entre les acteurs humains, la place grandissante des outils de gestion dit collaboratifs et la conception et l'accompagnement pour l'utilisation de ces nouveaux outils.

Elles permettront au travers des modélisations UML[50] du chapitre trois de mettre en avant la contribution des outils collaboratifs à la relation de contrôle en prévention des risques.

[50] UML : Unified Modelling Language. Langage de modélisation utilisé pour la représentation et la structuration des processus.

Chapitre 3. Proposition d'un modèle de contrôle collaboratif

La méthode retenue s'est vue appliquée à un réseau hétérogène (acteurs publics et privés) et local (à l'échelle d'une entreprise ou d'un site d'activité). Son adaptation au domaine de la gestion des risques s'est vue facilitée par les analogies et similitudes entre les clubs de dirigeants (Le Roux, 2010) et les systèmes de management de la sécurité (Audiffren et al., 2012; Lefranc et al., 2012) qui requièrent des acteurs similaires dans des domaines d'expertise connexe. Une première étape a consisté à choisir et structurer a démarche de modélisation (3.1). Une seconde étape (3.2) s'est intéressée à la modélisation suivant deux approches : statique et dynamique. Enfin le lien vers la construction de l'enquête terrain a été abordé (3.3).

3.1. Démarche de modélisation

Le cadre théorique de la thèse a permis de mieux appréhender les liens entre les différents acteurs du réseau « relation contrôleur/contrôlé » étudié. A l'heure actuelle, les différents échanges avec des industriels et des inspecteurs ont permis de définir un état des lieux des pratiques d'aujourd'hui. La figure 6 illustre de manière synthétique cette relation :

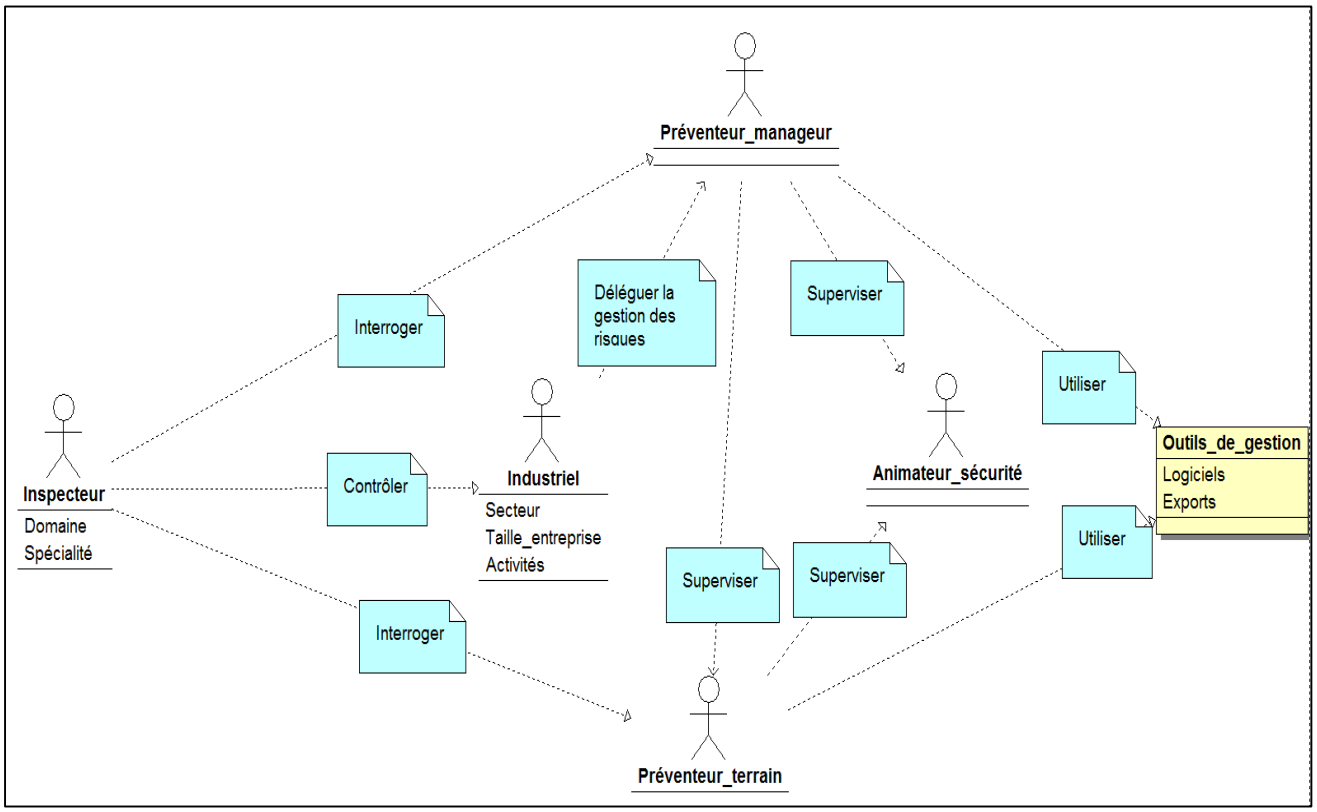


Figure 6 : Etat des lieux des pratiques de contrôle

On remarque une procédure de contrôle très structurée et hiérarchisée et un échange d'information limité. Notamment, l'usage des TIC s'effectue uniquement à l'intérieur de l'entreprise par les acteurs internes en charge de la gestion des risques. Or, si les acteurs humains internes à l'entreprise et non-humains se rejoignent en partie au travers du travail collaboratif, qu'en est-il des acteurs externes ? L'objet de cette première section est la modélisation du réseau idéal d'acteurs et de leurs interactions. Celle-ci s'appuie notamment sur l'enquête quantitative menée après de préventeurs par Audiffren qui a mis en exergue les acteurs humains et non-humains du contrôle ainsi que les processus de gestion de la conformité qui en découlaient (Audiffren et al., 2013). En effet, les systèmes de management de la sécurité, qu'ils soient développés par l'entreprise elle-même ou dérivés d'un système normalisé (ISO ou OHSAS), reposent sur le respect et le suivi des règles issues des référentiels réglementaires, normatifs ou internes aux entreprises. De même, les travaux de

Guénolé Lefranc (Lefranc et al., 2013, 2012) sur la culture de sécurité et la gestion des risques complète la compréhension du réseau d'acteurs étudié et les possibilités d'optimisation possibles. Les recherches de Julien Cambon (Cambon et al., 2006) structurent cette construction autour des systèmes de management mis en place dans les entreprises pour gérer la prévention des risques.

La démarche de modélisation se découpe en une partie théorique, visant à choisir les outils de modélisation, et une partie pratique, visant à modéliser les processus et acteurs retenus. La partie théorique permet de poser clairement les objectifs et de structurer le processus de modélisation, tandis que la partie pratique développe les outils de modélisation retenus et leur utilisation.

3.1.1. Démarche théorique de modélisation

La démarche théorique de modélisation comprend une partie « cadrage méthodologique », visant à présenter les outils de modélisation, et une partie « objectifs » (explication des buts de la modélisation), visant à préciser les axes d'analyse et donc les pistes de résultats à explorer. La partie « méthodologique » permet de poser clairement la typologie des modèles disponibles (leurs avantages et inconvénients), tandis que la partie « objectifs » développe les outils de modélisation retenus en accord avec les pistes de recherche envisagées.

3.1.1.1. Modélisation

Une approche très globale de ce qu'est un modèle permet de retenir deux définitions intéressantes[51]. Selon la première, un modèle est une « *structure formalisée utilisée pour rendre compte d'un ensemble de phénomènes qui possèdent entre eux certaines relations* ». L'intérêt de cette définition tient à la notion de formalisation, mais également au fait qu'un modèle permet de donner des informations sur un ensemble d'éléments, dans notre cas liés à la maîtrise de la conformité. Un modèle servirait donc à formaliser des connaissances. La seconde définition proposée présente quant à elle la notion de modèle comme une « *représentation schématique d'un processus […]* ». Plus succincte, elle met cependant l'accent sur l'idée que le modèle doit prendre une forme schématique (représentation visuelle) et s'attache à la représentation d'un processus. Cette notion de processus est importante dans la caractérisation du modèle retenu.

La définition générale donnée par Walliser vient compléter cette présentation en qualifiant le modèle de « *représentation d'un système réel, qu'elle soit mentale ou physique, exprimée*

[51] Définitions tirées du dictionnaire Petit Larousse : Grand Format. Editions Larousse. 1995. P.664

sous forme verbale, graphique ou mathématique » (Walliser, 1977). Il semble donc qu'un modèle ne soit pas en pratique nécessairement schématique. Cette définition élargit le champ d'un modèle en parlant de "système" plutôt que de "processus".

Ce premier travail a permis de mettre en évidence les caractéristiques générales d'un modèle. Cependant, une approche scientifique plus poussée permet de présenter une typologie de modèles, se définissant au regard de leur fonction. La typologie retenue dans ce travail de recherche est celle proposée par Le Moigne (Le Moigne, 1987) et reprise dans plusieurs travaux de recherche depuis cette date (Bourreau, 2012; Juglaret, 2012; Wan Wassenhove, 2004). Elle présente quatre types de modèles, chacun étant associé à une ou plusieurs fonctions (Le Moigne, 1987).

Pour Le Moigne, les modèles sont cognitifs (explicatifs ou descriptifs), normatifs (prescriptifs ou constructifs), prévisionnels (simulations ou prévisions) ou bien encore décisionnels (décisions ou optimisations).

Un modèle cognitif a pour fonction de représenter un système existant, et ce de façon plus ou moins conforme. Il permet en principe la mise en lumière des propriétés de ce système en favorisant, parfois, l'identification d'autres propriétés (modèle explicatif). Dans le cas de la maîtrise des conformités, un modèle cognitif descriptif peut permettre la représentation de l'organisation d'un établissement industriel de façon plus ou moins détaillée. La figure 7 propose un exemple d'utilisation de modèle cognitif pour représenter l'organisation d'un site industriel fictif.

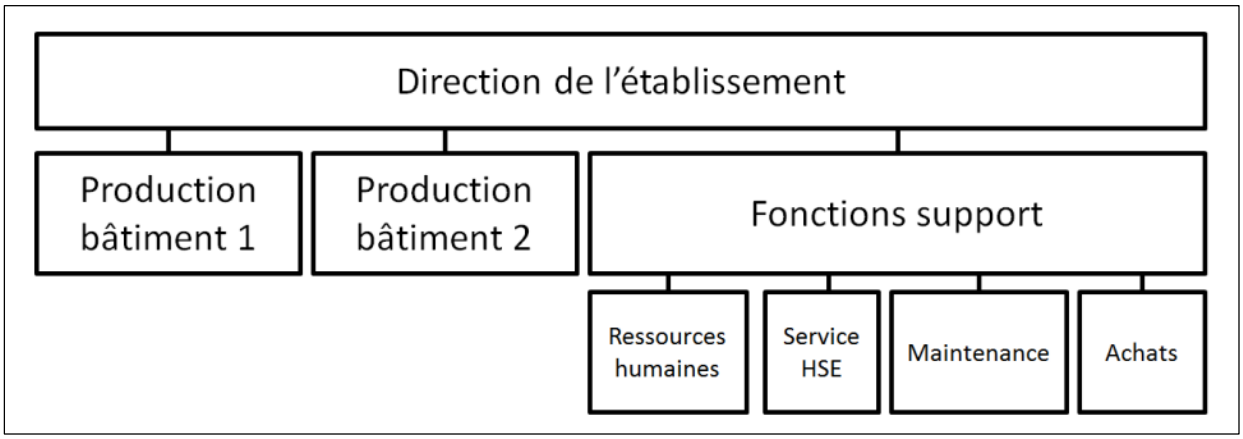


Figure 7: Modélisation cognitive simplifiée de l'organisation d'un établissement industriel

Le modèle normatif a pour fonction de représenter de façon plus ou moins idéale un système à créer, mettant en évidence certaines de ses propriétés souhaitables (modèle prescriptif). Les modèles cognitifs et normatifs ont donc une fonction essentiellement descriptive.

Les deux derniers types de modèles sont plus spécifiques car ils ne visent pas à représenter des systèmes existants ou à créer mais plutôt à apporter des informations permettant une projection dans le temps. Les premiers d'entre eux sont dits prévisionnels. Ils s'appuient sur les connaissances d'un système dans des situations données pour imaginer son comportement dans des situations non encore observées. Dans le domaine de la maîtrise des risques professionnels, un modèle de retour d'expérience suite à un accident du travail (AT) peut avoir pour fonction de limiter la réalisation de situations proches de celles observées ou distinctes. Il prend alors un caractère prévisionnel.

Le modèle décisionnel vise pour sa part à fournir à un ou des décideurs un certain nombre d'informations leur permettant d'éclairer une prise de décision liée à la modification d'un système. Concernant la maîtrise des conformités, on peut imaginer que certaines actions de mise en conformité peuvent avoir des conséquences plus ou moins importantes sur le système de management d'une entreprise. Dans un modèle décisionnel, l'information donnée doit permettre d'éclairer le décideur sur les sanctions encourues en cas de non-respect d'une exigence ou encore le coût d'une action de mise en conformité. Le modèle proposé dans ce travail de recherche possède clairement une fonction normative, même si par certains aspects il est construit à partir d'une fonction cognitive descriptive et tend, dans certains cas, vers une fonction décisionnelle.

3.1.1.2. Construction du modèle : méthode

Afin de choisir le type de modèle qui sera le plus à même de répondre au projet de thèse, il convient de rappeler les objectifs de recherche et le terrain à étudier. Ce dernier porte sur la création d'un dispositif collaboratif dans les interactions entre les principales parties prenantes de la relation de contrôle en prévention des risques. C'est-à-dire l'appréhension du système de management des entreprises d'un côté, et du processus d'inspection de l'autre puis de leurs échanges et interactions.

Dans un premier temps, il importe de définir le vocabulaire utilisé. Un processus peut se définir comme un « *enchaînement ordonné de faits ou de phénomènes, répondant à un certain schéma et aboutissant à un résultat déterminé »* ou encore comme *« une suite d'opérations constituant la manière de fabriquer, de faire quelque chose* »[52] en matière de production. Il apparaît évident à cette lecture que le contrôle est bien constitué d'un enchaînement d'éléments visant un résultat déterminé. Par exemple, le processus d'inspection des installations classées vise à vérifier la conformité règlementaire des

[52] Définitions tirées du dictionnaire Petit Larousse : Grand Format. Editions Larousse. 1995. page 824. op cit

installations en suivant les procédures définis par l'administration nationale et les équipes locales. De la même manière, la négociation et la collaboration entre les parties prenantes peuvent être assimilés à un processus. En revanche, de par le cadre qu'il propose et la visée d'organisation qu'il dessine, le système de management de la sécurité dépasse cette définition. En effet, il peut proposer plusieurs processus qui dépassent les simples faits. De même, ces processus qui le composent pouvant agir en même temps, la « *suite d'opérations* » est remise en cause.

Il paraît donc utile de se demander ce qu'est un système et ce qui le différencie d'un processus. De la façon la plus simple qui soit, on peut définir le système comme une « *combinaison d'éléments réunis de manière à former un ensemble* »[53]. Cette définition utilise la notion de combinaison, plus riche que celle d'enchaînement car elle permet la tenue de plusieurs processus en simultané. Toutefois, on perd l'idée de résultat à atteindre. On peut également définir le système comme un "*ensemble de méthodes, de procédés destinés à assurer une fonction définie ou à produire un résultat*"[54]. En mettant en avant la notion de procédé, on peut dire en réalité que le système de management de la sécurité est un système composé lui-même de processus et sous-processus. L'objectif du travail de modélisation proposé est donc bel et bien de représenter un système de gestion (ou management) reposant sur une combinaison de processus. C'est donc cette dernière définition que l'on retiendra.

Pour Walliser, l'attente générale liée à un modèle est de simuler le comportement d'un système selon certains objectifs et compte tenu de certains moyens (Walliser, 1977). On retiendra ici la notion d'objectif pour détailler ceux relatifs à un système collaboratif de maîtrise de la prévention des risques.

Les immersions terrains ont permis d'identifier les pratiques des acteurs du système de contrôle et donc les objectifs qu'une approche collaborative doit atteindre. La diversité des secteurs d'activité et des profils d'acteurs rend malaisée l'identification initiale d'objectifs communs (diversité des entreprises en maturité, taille, âge, etc.). Toutefois, les constats d'Audiffren dans son enquête sur les préventeurs (Audiffren et al., 2013, 2012) nous permettent de dégager deux objectifs : réaliser une caractérisation des acteurs et identifier leurs interactions.

[53] Définition tirée du dictionnaire du Petit Larousse : Grand Format. Editions Larousse. 1995.
[54] Définition tirée du dictionnaire Petit Larousse : Grand Format. Editions Larousse. 1995. page 982. op cit

Le premier objectif porte sur la caractérisation des acteurs, c'est-à-dire les rôles de chacun et leurs objectifs professionnels. Ainsi, l'inspecteur du travail recherche par exemple à lutter contre les risques psycho-sociaux. De l'autre côté l'entreprise, en plus de la conformité, s'attache à prévenir les risques et à garantir une bonne image de son entreprise afin qu'elle soit bien perçue. En outre, les besoins techniques, humains et organisationnels forment le socle de cette caractérisation. Il convient donc de bien identifier puis de décrire chaque acteur en fonction de ses attentes et ressources dans les trois domaines.

Concernant le processus de maturité par exemple, les échanges avec des entreprises récentes montrent généralement une préoccupation moins poussée pour la sécurité (Cambon, 2007). Toutefois il est à noter que beaucoup de start-up s'intéressent aux référentiels normatifs (ISO 9001 et ISO 14001 surtout) avant de se pencher sur les questions règlementaires, qui pourtant en découlent. Cette démarche est due à l'importance croissante de la certification dans les marchés des grandes entreprises (Fekari, 2011). En effet, certains grands groupes demandent maintenant à leurs sous-traitants d'être certifiés pour pouvoir postuler aux appels d'offres. Ce contrôle sur les sous-traitants est important dans le paysage industriel. On observe donc que des entreprises d'une plus grande maturité et disposant ainsi d'un système de management de la sécurité poussée exercent une forme de « *pédagogie* » sur les entreprises plus petites qui ne sont pas dotées des mêmes structures. Le modèle devra donc permettre de repositionner le cadre réglementaire, normatif ou interne du contrôle de la sécurité. Comme le souligne Bluff, les modèles réglementaires, tels que la directive cadre européenne ou le décret du 5 novembre 2001 sur la création d'un document unique d'évaluation des risques en France par exemple, représentent un dispositif d'aide à l'organisation « *méthodique* » de la sécurité (Bluff, 2003). Ils prescrivent des principes généraux de management (consultation des travailleurs, formation, information, surveillance médicale, etc.) et donnent ainsi les bases nécessaires au développement et à la formalisation d'un système de suivi de la sécurité, tel que prévu et décrit par les modèles normatifs ou internes. Par rapport aux modèles réglementaires, les modèles normatifs ou internes proposent des principes de management beaucoup plus détaillés et précis, impliquant ainsi une organisation et une structuration plus grande du management de la sécurité. Ils représentent le support à la mise en place des approches « *systèmes* » et des approches globales (Bluff, 2003). Notre objectif de caractérisation des acteurs passera donc par l'étude des systèmes de management et de leur organisation.

Le deuxième objectif est lié aux interactions entre les acteurs. Il doit permettre d'identifier les pratiques collaboratives des acteurs. Ainsi, la rencontre entre l'inspecteur et l'entreprise peut amener à des écarts de conformité. S'en suivent alors des discussions sur les suites à

donner à la non-conformité : verbalisation ? Mise en demeure ? On touche alors au deuxième objectif de l'étude : proposer un espace de d'échange, de négociation, entre les contrôleurs et les contrôlés. Les acteurs s'intéressent notamment aux flux d'informations. En effet, un échange n'est possible que si chacun se connait suffisamment et connait suffisamment les règles, le fonctionnement du système. Par exemple, en entreprise, les objectifs de la hiérarchie et ceux des syndicats peuvent diverger. Ainsi il est possible de voir des décideurs bloquer les informations au CHSCT car les « *CGTistes* » feraient barrage[55]. De même, si les directions centrales des services d'inspection régaliens sont avides de retours du terrain, les inspecteurs ne se sentent pas toujours écoutés et les objectifs nationaux sont parfois obscurs et inadaptés aux besoins locaux (Granier, 2008). Les flux d'échanges sont donc primordiaux pour comprendre le contexte et faire valoir ses revendications et besoins. La représentation du contrôle collaboratif passe donc par l'analyse des flux d'échange.

Notre travail de thèse porte donc sur l'étude des processus de management de la prévention des risques suivant deux objectifs : la caractérisation des acteurs (typologie des acteurs) et de leurs flux d'échange (interactions et flux d'information).

Les objectifs de cette modélisation étant double, l'utilisation du modèle le sera également. En effet, une première phase nécessite de représenter le système d'acteurs. A ce titre, on utilisera un modèle cognitif descriptif. Une deuxième phase nécessite de définir le système d'échange collaboratif à développer. Il faudra donc faire appel à un modèle normatif. Il est à noter que les relations entre les acteurs pouvant évoluer, il sera nécessaire d'inclure des propriétés prévisionnelles à ce modèle normatif.

Pour ce faire, nous nous baserons sur les travaux réalisés par Audiffren sur les apports de la conformité en sécurité (Audiffren, 2012) et sur ceux de Guénolé Lefranc sur la culture de sécurité (Lefranc, 2012). Ceux-ci nous rappellent que la relation de contrôle en prévention des risques est intimement liée à celle de conformité et de gestion des risques. C'est pourquoi les modèles normatifs sur la conformité d'Audiffren et Lefranc sont un point de départ pour la description des modèles de cette thèse.

En effet, le rôle des contrôleurs étant de constater les écarts à un référentiel donné, il importe au système de management de sécurité de l'entreprise de prendre des mesures pour la maîtrise de sa conformité. D'un autre côté, les contrôlés ont pour objectif de gérer les risques afin de les prévenir et de protéger les acteurs de l'organisation concernée.

[55] Propos recueillis lors des entretiens préliminaires.

Les grands processus identifiés par les travaux précédents (Audiffren et al., 2012; Bourreau, 2012; Bourreau et al., 2012; Juglaret et al., 2011; Vigneron et al., 2013) en termes de prévention des risques sont les suivants :

- Veille ;
- Système de management de la sécurité ;
- Audit ;
- Reporting ;
- Plan d'actions.

Chacun de ces processus intervient à un moment donné dans la relation de contrôle en prévention des risques. Ils seront donc intégrés dans les différentes modélisations présentées dans la section 2 de ce chapitre. En outre, ces processus s'appuient sur les acteurs bien identifiés dans le premier chapitre de ce travail de recherche. Les deux acteurs humains principaux de ces processus dans l'entreprise identifiés par Audiffren et Lefranc sont les préventeurs managers et les préventeurs opérationnels (voir chapitre 1, section 2.2.1 : les enjeux du contrôle interne).

La figure 8 propose un exemple de l'articulation entre ces acteurs humains et non-humains dans le cas particulier de la conformité réglementaire. Afin de représenter les différents liens et flux d'échanges entre les acteurs du contrôle, le langage de modélisation utilisé est l'UML[56].

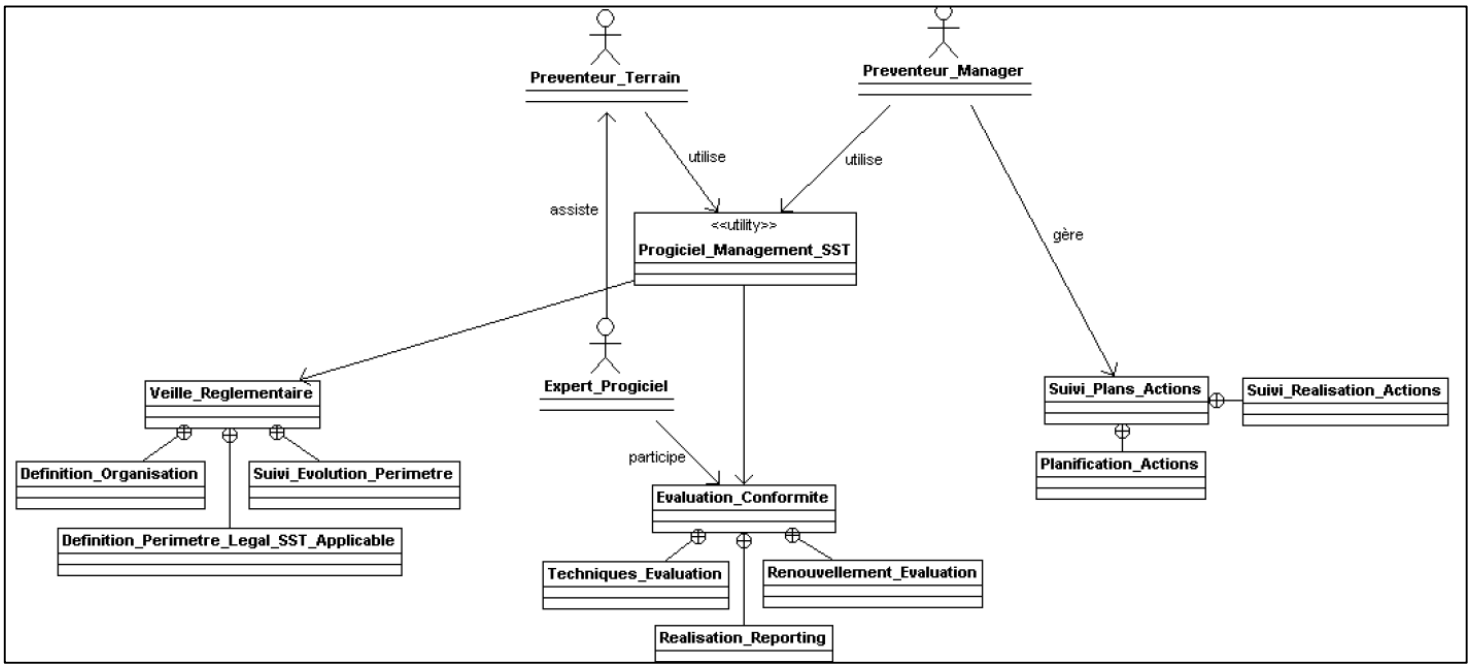


Figure 8 : modèle de maîtrise de la conformité règlementaire

On remarque que le matériel non-humain sert de relais et de centralisateur pour les informations. L'expert progiciel est également un acteur humain à prendre en compte dans l'usage logiciel.

Les travaux de recherches précédemment cités ont permis d'orienter les choix de modèles et les objectifs de modélisation. Ils permettront tout au long de la phase de modélisation d'enrichir les modèles développés et de justifier une partie des choix réalisés. La section suivante permettra de justifier le recours au langage UML comme outil de modélisation et d'expliciter les codes d'utilisation retenus dans ce travail de thèse.

[56] Les figures présentées dans cette section du travail de recherche ont, pour l'essentiel, été réalisées en utilisant le langage UML (Unified Modeling Language) à l'aide de l'outil "BOUML", disponible sur le site : http://bouml.free.fr/download.html. L'UML est un langage d'analyse et de conception orienté objet défini par l'OMG (Object Management Group)

3.1.2. Le recours à un langage de modélisation des données et des connaissances : UML

Cette section a pour objet de définir le choix du recours à l'UML comme langage de modélisation (1.2.1) et les règles retenues quant à son utilisation (1.2.2).

3.1.2.1. Choix de l'UML comme langage de modélisation

Afin de répondre au panel de modèles disponibles, différents outils et langages de modélisation peuvent être utilisés. Dans le cadre de ce travail, c'est le langage UML (Unified Modelling Language) qui a été retenu pour la construction des différents modèles. Celui-ci permet un haut niveau d'abstraction de la réalité et les moyens informatiques et mathématiques qu'il mobilise simplifient son exploitation. La complexité du système étudié s'en trouve ainsi réduite et la compréhension de ce dernier facilitée (Muller and Gaertner, 2003).

Ce langage graphique est notamment adapté pour une modélisation cognitive ou normative de processus. Il permet par exemple la représentation graphique de concepts abstraits sous la forme de classes[57] et d'objets[58]. L'analyse et la décomposition d'un système en sous-systèmes s'en trouvent facilitées. De la même manière, la modélisation des différentes limites internes ou externes à un système via le recours au concept de contrainte[59] est également simplifiée. Enfin, des commentaires peuvent être attachés à chacun des diagrammes créés pour en faciliter la compréhension.

La typologie des diagrammes proposés par l'UML permet de distinguer deux grandes catégories (Roques, 2002) :

- Les diagrammes structurels (aux « vues » statiques d'un système : diagramme de classes, de composants, de déploiement, etc.) : ils permettent entre autres de modéliser les structures de données, les différents types d'associations et de dépendances, les propriétés et les cardinalités[60] entre les entités logiques d'un système. Les types d'associations inter-reliant les entités pour la gestion des processus modélisées sont ainsi représentés. Une association exprime une

[57] Une classe est un type abstrait caractérisé par des propriétés (attributs et méthodes)
[58] Les objets sont des instances de classes dans un état particulier
[59] Une contrainte est l'expression qui précise le rôle ou la portée d'un élément de modélisation (elle permette d'étendre ou préciser sa sémantique)
[60] Les cardinalités donnent des renseignements sur le minimum et le maximum d'occurrences d'une association liant une entité à une autre

connexion sémantique bidirectionnelle ou unidirectionnelle entre deux classes. Ils seront utilisés pour représenter le système d'acteurs.

- Les diagrammes comportementaux (aux « vues » dynamiques : diagramme de collaboration, diagramme de séquence, diagramme d'activités, etc.) : ils permettent de suivre les « cycles de vie » des objets modélisés et de représenter des séquences de fonctionnement. Ils seront utilisés pour représenter les flux d'échanges entre les acteurs.

Les modèles de gestion « cognitifs » qui sont présentés par la suite sont construits à partir de diagrammes de classes qui permettent la représentation d'éléments statiques d'un réseau. La figure 9 est un exemple de diagramme de classes, qui représente une vue statique sur les modèles d'organisation que les entreprises peuvent établir dans le cadre de la prévention des risques. Ainsi, ce modèle nous informe que les niveaux d'une organisation peuvent être représentés selon des natures différentes (niveaux géographique ou fonctionnel) et que des équivalences peuvent être établies entre ces différentes natures de niveaux.

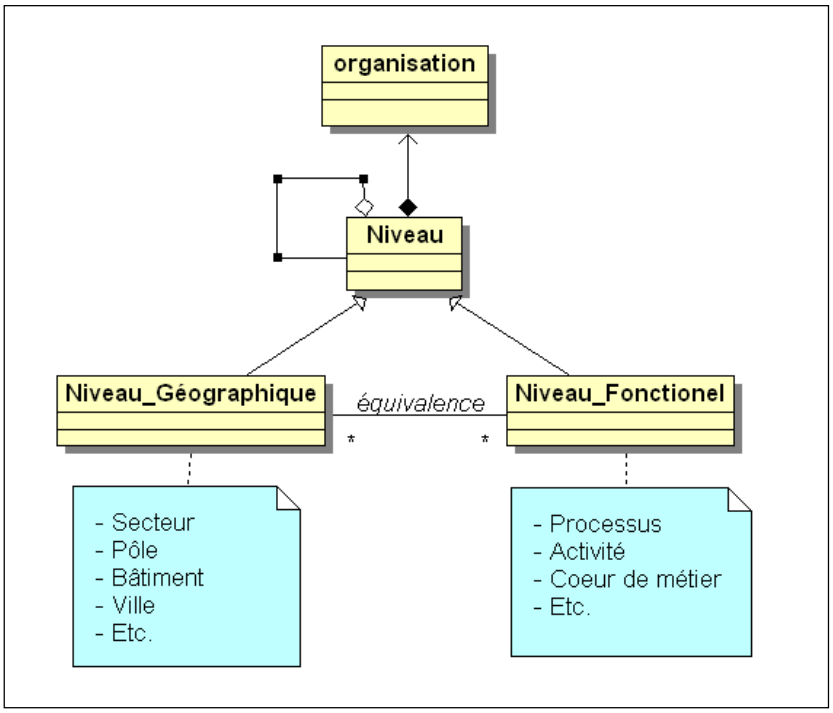


Figure 9: Modèle sur les structures possibles d'une d'organisation

Les modèles de gestion « normatifs » représentés par la suite sont construits à partir de diagrammes de séquences qui permettent la représentation d'éléments dynamiques d'un réseau. La figure 10 est un exemple de diagramme de séquence, qui représente le processus de mobilisation d'un progiciel de veille réglementaire dans le cadre d'un

autocontrôle. Ce modèle nous informe que les échanges peuvent être synchrones ou asynchrones et que les acteurs humains et non-humains s'influencent mutuellement.

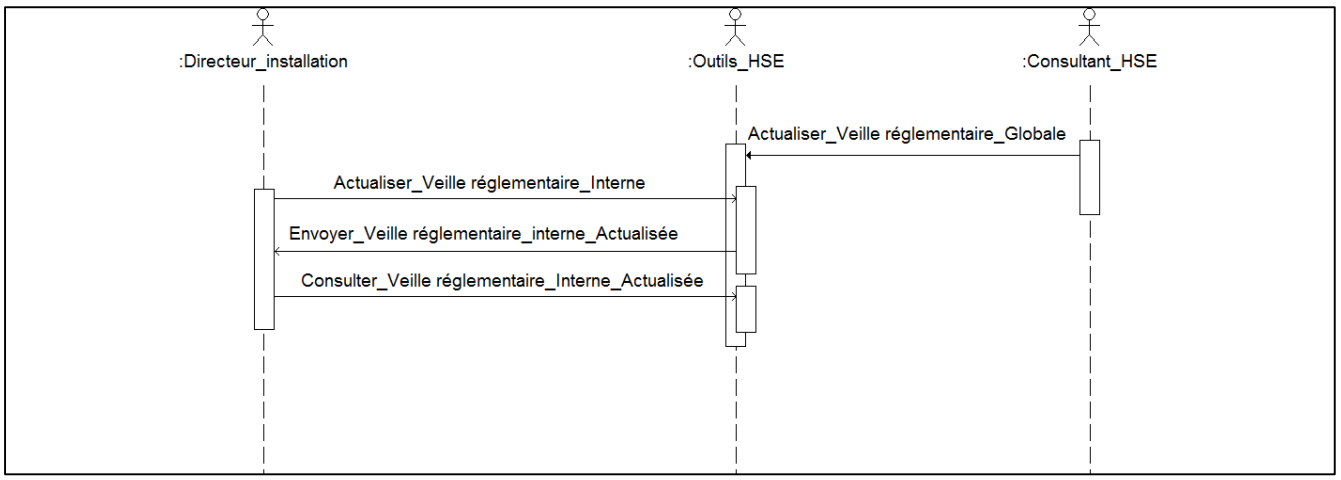


Figure 10 : Modèle sur le recours à un progiciel de veille réglementaire

Les modèles réalisés à l'aide de diagrammes statiques permettent de mieux comprendre le fonctionnement des processus modélisés et d'identifier les facteurs et « déterminants » importants pour la mise en œuvre des processus. En revanche, les modèles ayant recours aux diagrammes de collaboration permettent de mieux étudier la temporalité des processus et d'analyser la priorisation des processus au regard d'un échange donné.

3.1.2.2. Le langage UML

La démarche de modélisation UML est avant tout un outil. A ce titre, son utilisation dépend des objectifs des concepteurs du langage et des types de diagrammes retenus mais également des utilisateurs et de leurs usages. Notre travail de recherche s'étant focalisé sur deux types de diagrammes en particulier, nous présenterons ici le langage utilisé pour ces derniers.

Le diagramme de classes sera l'un des supports utilisés. Il s'agit d'un graphe dont les nœuds sont des classes d'objets et les arcs des relations entre ces classes d'objets. Les classes décrivent un type de concept/entité élémentaire (cohérent, distinct et autonome) du réseau modélisé. Une classe définit l'ensemble des propriétés décrivant ses instances (objets) : les attributs[61] et les méthodes[62]. Les relations traduisent le rôle relatif des différentes classes en termes de modélisation[63] et de fonctionnalité[64]. Ces dépendances entre les classes peuvent être de trois types : généralisation, agrégation, association, composition. La figure 11 illustre les symboles en relation avec le langage UML pour les diagrammes de classes :

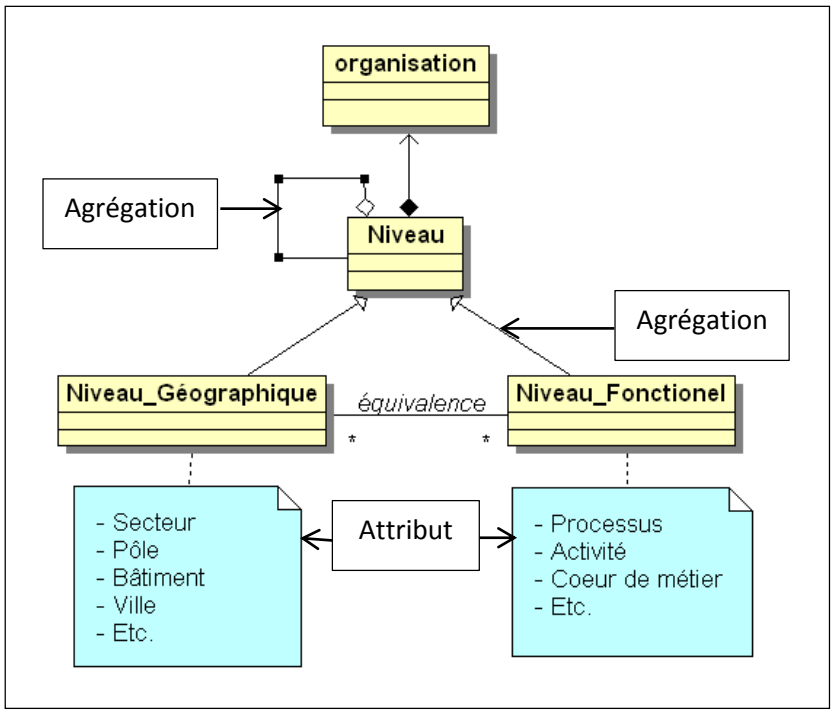


Figure 11: Modèle de diagramme de classes

[61] Un attribut est une donnée décrivant une ou plusieurs caractéristiques ou l'état d'un objet
[62] Une méthode est une opération (fonction, service) définissant le comportement d'un objet
[63] Dans une optique de modélisation, les relations structurent un modèle en établissant les rapports sémantiques entre les concepts
[64] Pour décrire une fonctionnalité les relations servent de support aux collaborations entre objets

Le second type de diagramme utilisé est celui de collaboration. Il s'agit d'un graphe montrant des interactions entre objets (instances de classes et acteurs). Il permet de représenter le contexte d'une interaction de manière tabulaire suivant deux axes : horizontal[65] et vertical[66]. Les objets sont ici des instances des classes et acteurs du réseau étudié qui demandent un service au système. Les lignes de vie matérialisent l'existence de l'objet au sein du réseau pendant une durée d'activation[67]. La figure 12 précise les éléments constitutifs du langage UML pour les diagrammes de collaboration :

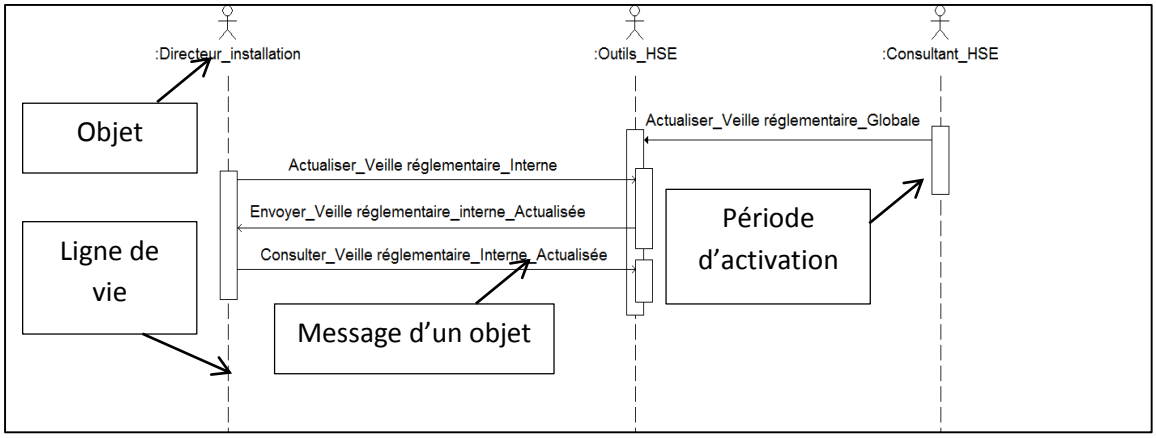


Figure 12: Modèle de diagramme de collaboration

Le langage UML décrit a permis à ce travail de recherche de réaliser les modélisations nécessaires à la représentation du réseau d'acteurs et à la description du modèle collaboratif idéal imaginé.

3.2. Du réseau d'acteurs à l'approche collaborative : essai de modélisation

Les objectifs du travail de thèse et les choix des outils de modélisation ont permis de réaliser deux types de modélisation UML. Une première partie (2.1) mobilise les diagrammes de classe pour représenter le réseau d'acteurs identifiés. Ils détaillent les associations et dépendances de ces acteurs humains et non-humains. Une seconde partie (2.2) s'intéresse aux flux d'échange proposés par une approche collaborative de la prévention des risques. Cette approche mobilise l'exploitation d'outils collaboratifs par les acteurs humains.

[65] L'axe horizontal donne l'ordre d'apparition des objets dans le scénario
[66] L'axe vertical donne la chronologie des envois de messages
[67] La durée d'activation correspond à la durée d'exécution d'une tâche demandée par un autre objet

3.2.1. Modélisation constructiviste des acteurs : utilisation du diagramme de classe

Dans cette sous-section, nous nous intéressons aux acteurs du contrôle. Plus précisément, nous nous attachons à construire un modèle idéal des acteurs et des types d'associations qui les lient. Pour ce faire, nous avons utilisé les typologies des modes de contrôle proposés par Chiapello. Cette typologie classe les modes de contrôle selon six dimensions d'analyse (Chiapello, 1996) :

- Qui contrôle ?
- Sur quoi s'exerce le contrôle ?
- Quel est l'attitude du contrôlé ?
- Quand le contrôle a-t-il lieu ?
- Quels sont les processus de contrôle ?
- Quels sont les moyens du contrôle ?

Notre étude s'appuie sur ces six dimensions pour décrire les acteurs humains du contrôle externe (3.2.1.1) et interne (3.2.1.2) ainsi que les acteurs non-humains du contrôle (3.2.1.3).

3.2.1.1. Les acteurs humains externes du contrôle

Les acteurs du contrôle externe que nous avons choisi d'étudier sont les services d'inspections régaliens. Les missions qu'ils partagent ont été rappelées dans le premier chapitre:

- encadrement réglementaire (droit) ;
- encadrement technique (technique) ;
- fonctionnement des entreprises (économie) ;
- valorisation du progrès industriel (compétitivité et innovation).

La démarche qui nous intéresse dans ce travail de thèse est celle du contrôle en gestion des risques. Nous nous focaliserons donc sur les fonctions de contrôle auxquelles sont associés les services d'inspections. Les travaux de recherche mobilisés dans le premier chapitre (Bonnaud, 2011, 2005; Granier, 2009; Le Parco, 2012) ont permis de comprendre les interactions entre les acteurs du contrôle et leurs rôles et missions respectives.

Les inspecteurs étudiés sont regroupés dans trois domaines : la Santé et Sécurité au Travail, l'Environnement et la Sûreté nucléaire. Leurs missions principales les amènent à suivre des

entreprises pour vérifier l'adéquation de leurs pratiques avec les demandes réglementaires. Pour ce faire, des visites d'inspection sont organisées. Elles peuvent être annoncées ou inopinés et sont organisées en deux temps : étude documentaire et visite du site. Ces deux étapes permettent de vérifier l'efficacité de l'organisation de l'entreprise via son système de management de la prévention des risques (analyse du corpus documentaire) et de vérifier l'adéquation entre le prescrit et le réel (visite du site).

Afin de garantir un suivi adéquat des entreprises, les inspecteurs sont amenés à se former régulièrement sur les évolutions réglementaires et techniques (veille juridique et technique). Pour ce faire, des modules de formation sont ouverts aux inspecteurs via des partenariats avec des industriels experts dans leur domaine mais également par des experts internes aux services de l'Etat (INERIS, INRS, INSTN, etc.).

Enfin, l'expérience acquise par les inspecteurs lors des suivis entrepris permet d'asseoir leur poste d'expert en prévention. C'est pourquoi ils sont amenés à participer à l'alimentation des retours d'expérience et à certaines tables rondes sur l'évolution de la réglementation. La combinaison de leur expérience terrain et de leur connaissance de l'appareil d'Etat les place en position de pouvoir justement conseiller les ministères pour préparer les projets d'évolution de la réglementation sur leurs domaines d'expertise respectifs.

La figure 13 permet d'illustrer les acteurs du contrôle externe aux entreprises que représentent les inspecteurs, leurs rôles et leurs rapports avec les industriels indépendamment de leur statut d'employeur (SST) ou d'exploitant (Environnement et Sûreté nucléaire).

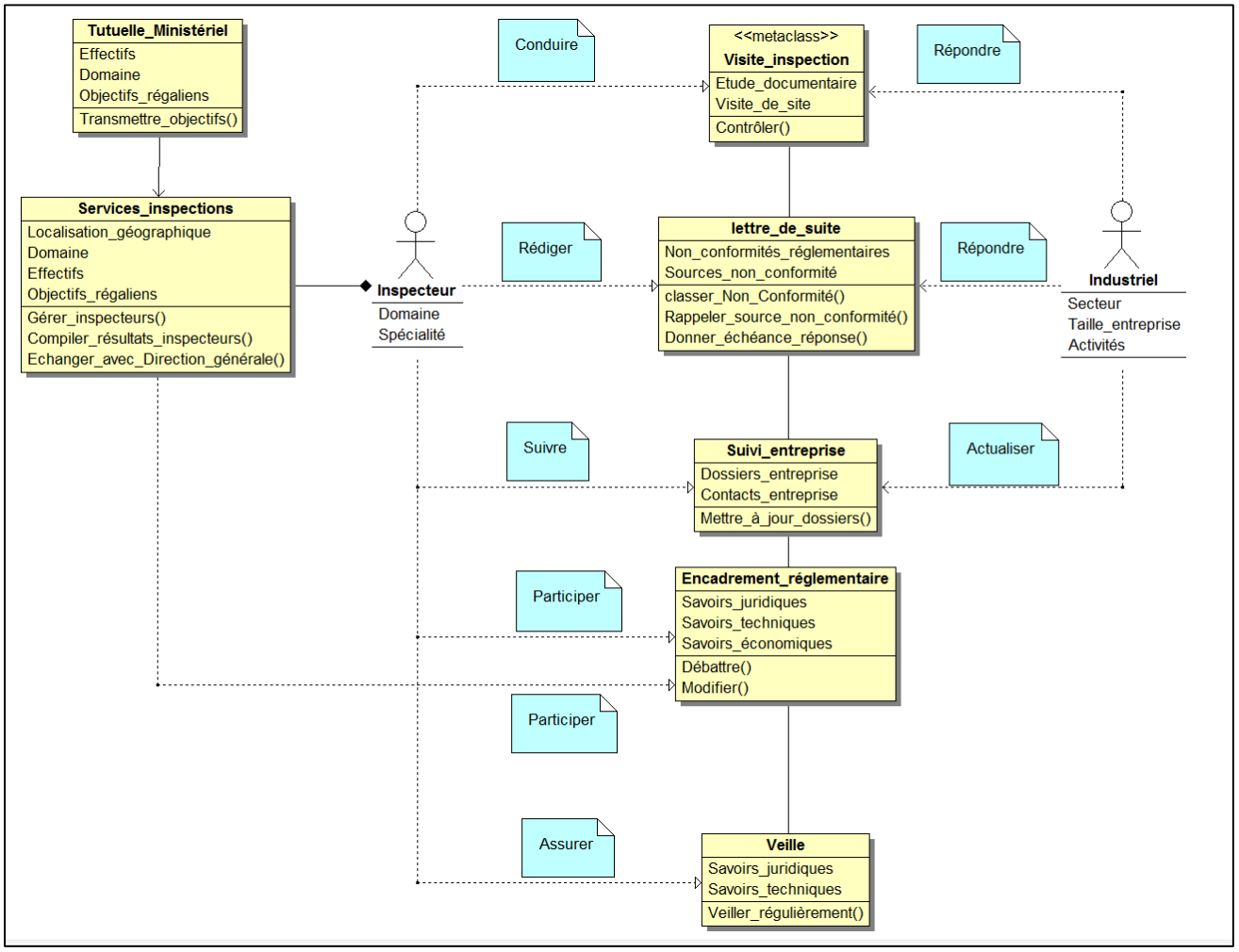


Figure 13: Acteurs externes du contrôle

L'industriel, présenté ici sous la forme d'un acteur unique, est étudié dans la sous-section relative aux acteurs humains internes du contrôle (2.1.2).

3.2.1.2. Les acteurs humains internes du contrôle

Les acteurs internes (préventeurs, chef de site) du contrôle ont tous un rôle différent dans le processus de contrôle. En utilisant les savoirs mobilisés dans le premier chapitre, nous proposons ici un diagramme de classe des acteurs humains du contrôle interne. Les processus mobilisés en prévention des risques identifiés précédemment (Audiffren, 2012; Bourreau, 2012; Lefranc, 2012) se répartissent sur les différents acteurs internes :

- Politique sécurité (Directeur HSE et préventeur manageur) ;
- Gestion de la veille (préventeurs manageur et de terrain) ;
- Audit de conformité (préventeur manageur et de terrain, animateur sécurité, services supports et opérationnels) ;
- Gestion des risques (préventeur manageur et de terrain, animateur sécurité, services supports et opérationnels) ;
- Retour d'expérience (préventeur manageur et de terrain, animateur sécurité, services supports et opérationnels).

Les acteurs étudiés se regroupent principalement autour des services de prévention des risques. Toutefois, les services supports (ressources humaines, comptabilité, responsable commercial, achats etc.) et opérationnels (production, R&D, maintenance, etc.) ont également leur place dans le processus de contrôle. Ils sont un apport de connaissance important pour le retour d'expérience et le pilier central du processus de gestion « réel » face au « prescrit » de la politique sécurité.

Le service prévention est composé de trois types d'acteurs d'après la typologie retenue (Audiffren et al., 2013) : les préventeurs manageurs (ou directeur HSE), les préventeurs terrains et les animateurs sécurité. Chacun dispose de ses propres missions décrites dans le premier chapitre. Le préventeur manageur est plus particulièrement en charge de l'élaboration de la politique sécurité et des budgets tandis que les préventeurs de terrain ont pour objectif de décliner cette politique localement. Les tactiques que ces derniers mobilisent sont encadrées par les directives et budgets alloués par les manageurs. Les animateurs de sécurité, dont la formation est principalement faite « sur le tas », ont avant tout le rôle de relai dans les unités de travail et de diffusion du savoir auprès des collaborateurs, notamment les opérationnels.

La prévention des risques, dont les sous-processus ont été rappelés en début de sous-section, permet une meilleure organisation du système de management de la prévention. Celui-ci repose sur des plans d'actions qui fixent les échéances et pilote des actions à mener. Des outils de gestion informatisés sont mobilisés pour faciliter l'organisation des

actions à mener et des conduites d'audits. Ils sont avant tout mobilisés dans le cadre de la consolidation et de la gestion des données.

La figure 14 illustre ces acteurs et leurs rôles dans le processus de contrôle :

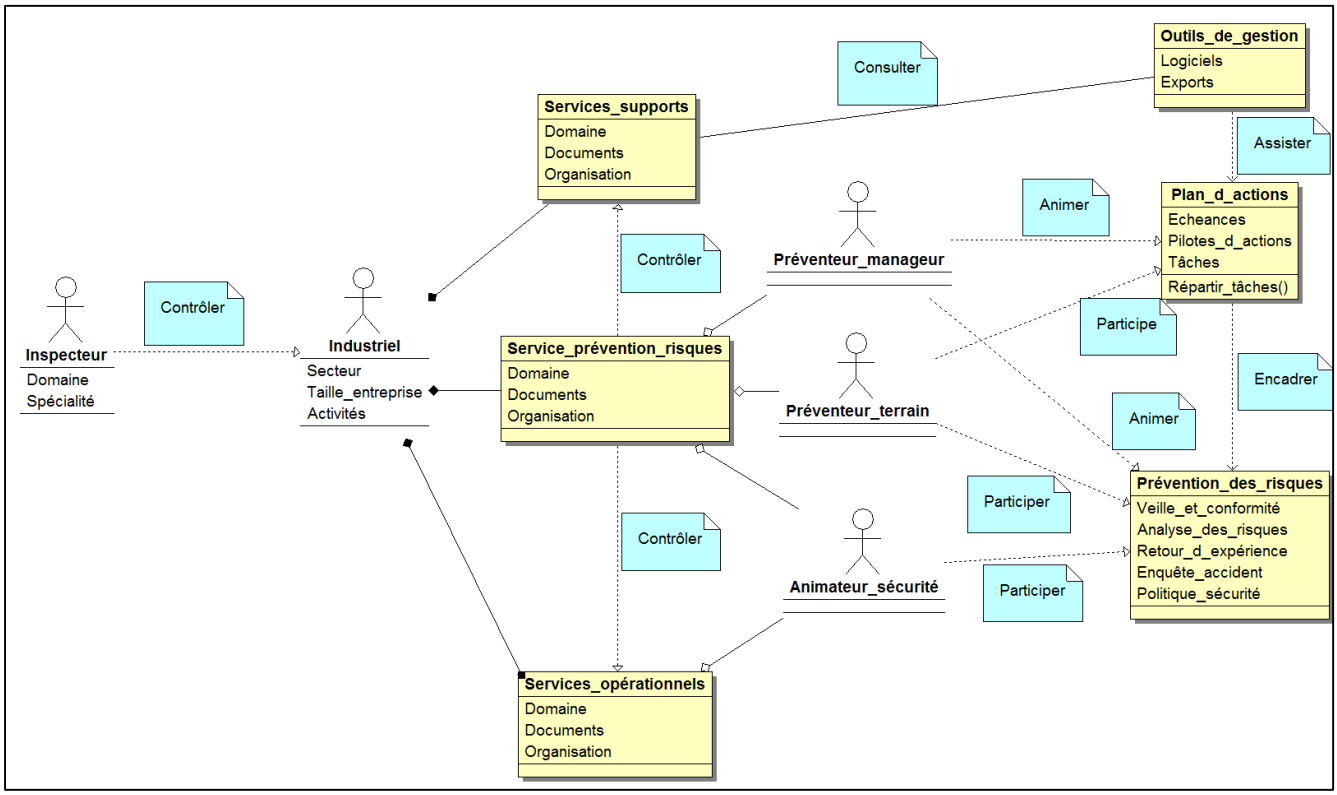


Figure 14: Acteurs internes du contrôle

L'une des classes introduites par les acteurs humains est l'outil de gestion. Le rôle grandissant des acteurs non-humains dans le réseau d'acteurs est défini plus précisément dans la sous-section suivante (2.1.3).

3.2.1.3. Les acteurs non-humains du contrôle

Les acteurs non-humains du contrôle sont nombreux. On peut notamment citer les ouvrages juridiques, les documents normatifs, les logiciels de gestion, les téléphones, les capteurs, etc. Toutefois, ce travail de recherche s'axant sur le travail collaboratif, nous nous focaliserons sur un type en particulier d'acteurs non-humains : les outils de gestion.

Le but d'un outil de gestion est d'aider à la gestion des processus. Les outils informatisés, nés avec l'essor du travail collaboratif dans les années 80 (Chaumette and Desbiens, 2008), ont permis l'optimisation de ces outils et leur affranchissement des limites spatiales (consolidation et transmission instantanée des données) et temporelles (partage synchrone et asynchrone des informations).

De plus, la création de logiciels adaptés à une activité donnée, les progiciels, permet une réponse adaptée aux enjeux de la prévention des risques. En effet, les processus de veille et conformité, gestion des risques, retour d'expérience et plan d'actions nécessitent des outils spécialisés qui dépassent le cadre des outils collaboratifs génériques (ex : messagerie, gestion électronique des documents, forum, etc..). Ce découpage des processus clés indépendants en briques logiciels autonomes permet une gestion à la carte des besoins des entreprises et une réponse adaptée aux enjeux industriels.

La figure 15 illustre le découpage type des outils de gestion informatisés et les acteurs humains qu'ils touchent.

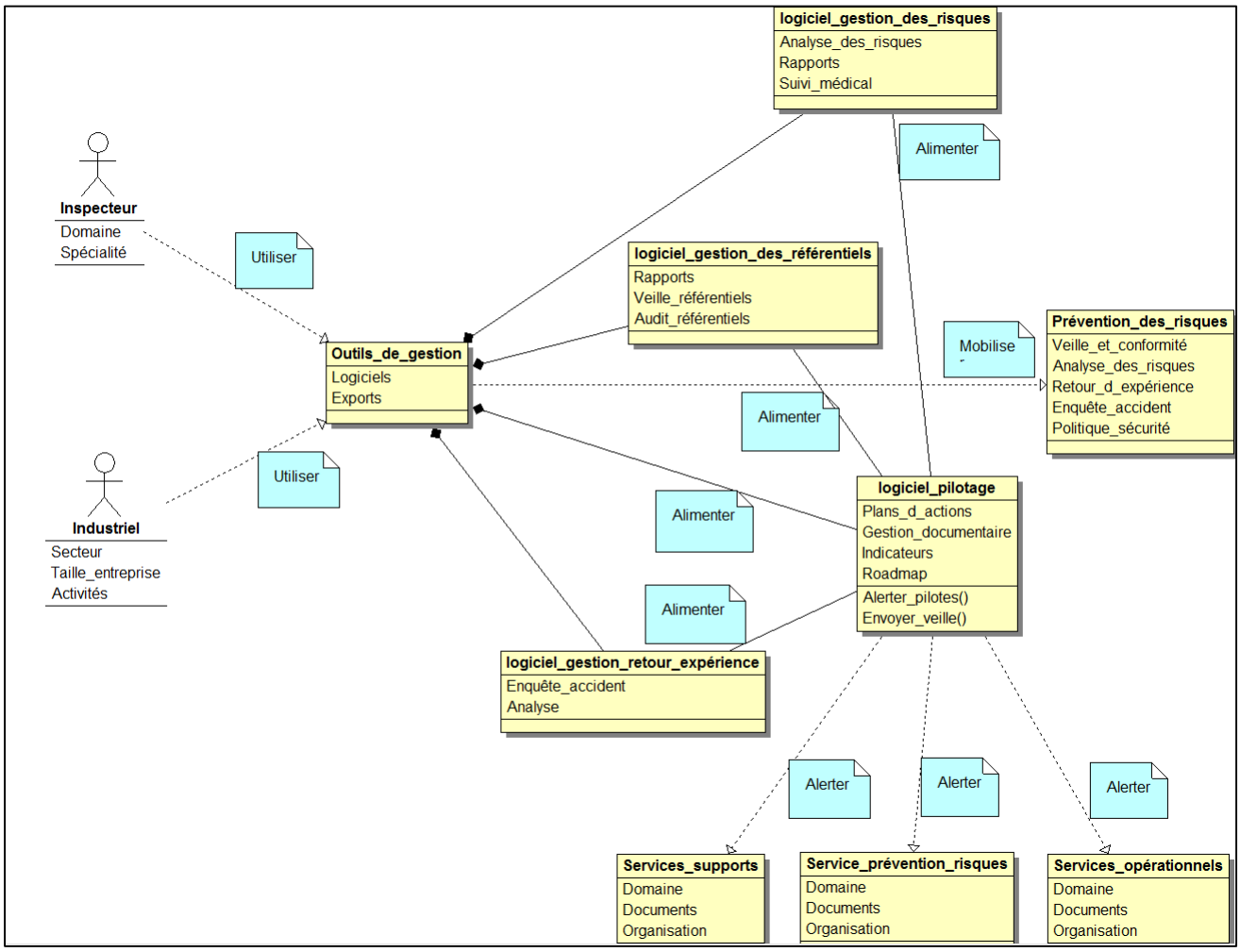


Figure 15: Acteurs non-humains du contrôle

Les outils de gestion touchent à l'ensemble des processus clés du domaine de la gestion des risques. Leur utilisation peut se faire tout au long de la gestion des risques, en amont et en aval du contrôle mais également au cours de celui-ci. Les diagrammes de collaboration utilisés dans la suite du troisième chapitre proposent une utilisation collaborative de ces outils lors du processus d'inspection ou celui d'audit: le contrôle collaboratif.

3.2.2. Flux d'information entre les acteurs : utilisation du diagramme de collaboration

Pour la représentation du contrôle collaboratif, le choix a été fait d'utiliser les diagrammes de collaboration du langage UML. Etant donné que l'un des leviers théoriques mobilisés est la théorie de l'acteur-réseau, les objets utilisés seront systématiquement des acteurs, qu'ils soient humains ou non-humains. Le choix a été fait d'intégrer les acteurs non-humains comme parties prenantes de chacun des processus étudiés. De la même manière, comme notre travail de thèse a identifié trois grands acteurs humains, cette sous-section proposera un modèle collaboratif pour chacune des interactions entre ces acteurs. C'est-à-dire :

- Relation contrôleur externe / contrôleur interne : c'est le modèle de la démarche contradictoire qui servira de socle à la modélisation de cette relation ;
- Relation contrôleur interne / contrôlé interne : c'est le modèle de l'inspection et / ou audit interne qui servira de socle à la modélisation de cette relation ;
- Relation d'autocontrôle : c'est la démarche d'amélioration continue qui servira de socle à la modélisation de cette relation.

3.2.2.1. La démarche contradictoire

La démarche contradictoire est le processus clé de l'inspection régalienne. Bien qu'elle ne soit pas encore mise en place dans toutes les entités, elle est souvent appliquée localement en réponse à la démarche d'amélioration continue et de qualité à l'œuvre au sein des services déconcentrés de l'Etat. De manière à garantir l'amélioration continue de l'inspection, le dernier plan stratégique de l'inspection et les processus[68] mis en place au niveau national (traduit au niveau régional de manière opérationnelle) insistent sur l'importance de la démarche contradictoire. Il s'agit de permettre à l'exploitant de pouvoir répondre aux remarques (fiche de remarque de l'inspection) et aux écarts (non-conformités) observés par les services d'inspection durant celle-ci.

Afin de faciliter la réalisation de ses missions, les inspecteurs disposent d'un arsenal de moyens de contrainte[69] :

- Procès-verbaux ;
- Mises en demeure (signifiées par l'inspecteur en accord avec sa hiérarchie avec une proposition d'arrêté préfectoral) ;
- Arrêté préfectoral complémentaire (modification de l'activité, écart constaté, etc…) ;

[68] Processus 12 « visites, inspections, audits » du manuel qualité de la DREAL PACA
[69] Procédure/Pspr009 sur la démarche contradictoire de la DREAL PACA

- Arrêté préfectoral de consignation, suspension ou fermeture (risque d'explosion, pollution importante des eaux, de l'air, etc…).

Pour les aider dans la démarche d'inspection, les industriels se dotent de plus en plus souvent d'outils de gestion HSE afin de répondre plus aisément aux demandes des inspecteurs. Ces outils, souvent des logiciels ou des entreprises de conseil, se basent sur les processus-types de gestion des risques :

- Veille ;
- Système de management de la sécurité ;
- Audit ;
- Reporting ;
- Plan d'actions.

Ils permettent idéalement d'assurer un meilleur suivi des entreprises en permettant l'utilisation de workflows[70].

Dans les entreprises, ces outils HSE se déclinent en outils indépendants sur chacun des processus clés HSE. Leur mise à jour régulière permet de répondre aux injonctions des référentiels réglementaires (contrôles périodiques) mais également internes et normatifs (amélioration continue). En outre, ils peuvent aussi agir comme des sources d'information et de formation suivant leur degré de maturité.

Dans les services d'inspections, les outils de gestion répondent aussi bien aux besoins de consolidation des données et de traçabilité que de partage d'informations via un intranet favorisant la gestion et le partage électronique des documents. Idéalement, cet outil doit permettre un partage et une compilation de toutes les données d'inspection pour aider à l'amélioration et à l'actualisation des réglementations.

Lors du processus de démarche contradictoire, les deux types de TIC sont utilisés (outils de gestion régalien et industriel). Une meilleure collaboration entre les acteurs internes et externes du contrôle permettrait une utilisation plus intégrée des outils de gestion, avec un accès des inspecteurs aux outils des entreprises et inversement. Un système de workflow de validation permettant une mise à jour synchronisée des deux outils.

[70] Les workflows sont des processus de gestion des flux de données comme la validation, les profils d'accès etc.

La figure 16 retrace le processus de démarche contradictoire et les différentes étapes d'interactions et d'activation des acteurs les uns par rapport aux autres.

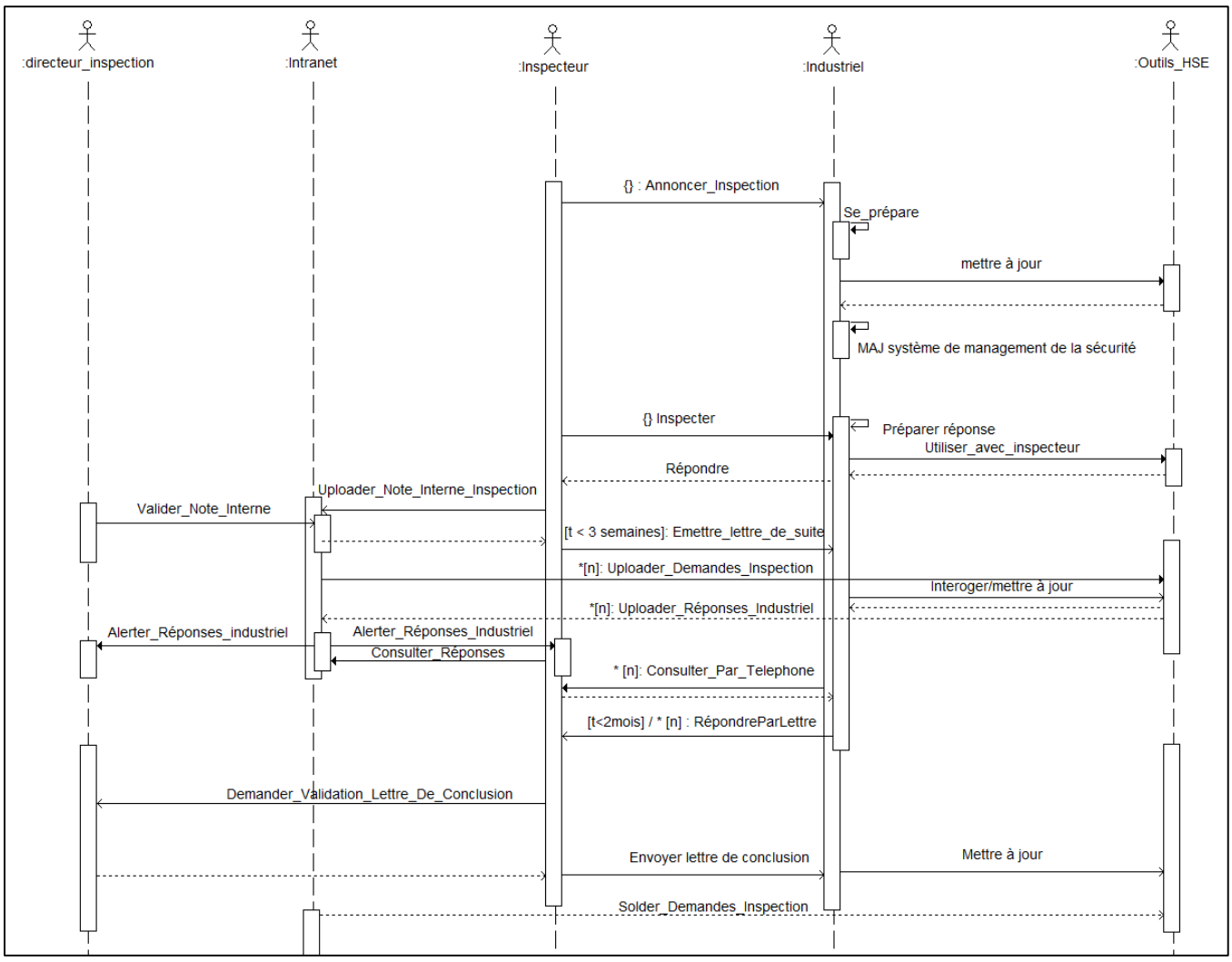


Figure 16 : Processus de démarche contradictoire

Il s'agit avant tout d'un modèle idéal de la relation de contrôle contrôleur externe / contrôleur interne basé sur les entretiens exploratoires réalisés auprès des services d'inspection de la DREAL et de l'ASN. Il permet de mieux comprendre la temporalité et les timings de mobilisation des acteurs suivant l'étape engagée.

3.2.2.2. Les audits internes

Concernant les relations de contrôle interne d'ordre hiérarchique, nous avons choisi de retenir l'audit interne. Il existe également les inspections internes. Toutefois, le modèle normé de ces deux processus étant très proche, le choix a été fait de n'en présenter qu'un. L'Audit Interne est un dispositif d'une société exerçant*« une* ***activité indépendante et objective*** *qui donne à cette organisation une assurance sur le degré de maîtrise de ses opérations, lui apporte ses conseils pour les améliorer, et contribue à créer de la valeur ajoutée. Il aide cette organisation à atteindre ses objectifs en évaluant, par une* ***approche systématique et méthodique****, ses processus de management des risques, de contrôle, et de gouvernement d'entreprise, et en faisant des propositions pour renforcer leur efficacité* » (IFACI, 2015). Les auditeurs doivent être qualifiés pour ce travail et ont donc reçu une formation adéquate leur permettant de réaliser des audits. Il peut s'agir d'une accréditation interne ou externe délivrée par exemple par un organisme certificateur. Dans ce second cas, l'auditeur peut être également amené à réaliser des audits dans d'autres entreprises voir même dans des secteurs très variés.

Les plans d'auditeurs sont proposés par l'entreprise ou l'industriel, ils portent sur les thèmes à aborder, la fréquence et le protocole d'audit. Les auditeurs organisent ensuite les visites avec les entités concernées. Si les responsables opérationnels sont en charge de répondre aux auditeurs, cette tâche est plus fréquemment déléguée au personnel du service HSE.

Idéalement, la place des outils de gestion est ici de proposer une assistance au service HSE et au directeur d'installation. Dans le cadre des audits internes, il est très fréquent que les auditeurs puissent avoir un accès aux outils de gestion, voire qu'ils puissent les manipuler dans une certaine mesure (limite de temps et de confidentialité). Ces outils servent ici avant tout à dresser le bilan des pratiques de prévention, ce sont donc avant tout les outils de reporting et les indicateurs de performance qui seront visualisés. L'auditeur peut, sous forme d'échantillon, prélever une partie des analyses pour en vérifier la pertinence.

Une fois l'audit terminé, les actions correctives qui en découlent seront directement implémentées dans l'outil de gestion pour être intégrées au plan d'actions et incorporées dans la feuille de route ou le rétro-planning.

La figure 17 représente la chronologie de la gestion d'un audit interne :

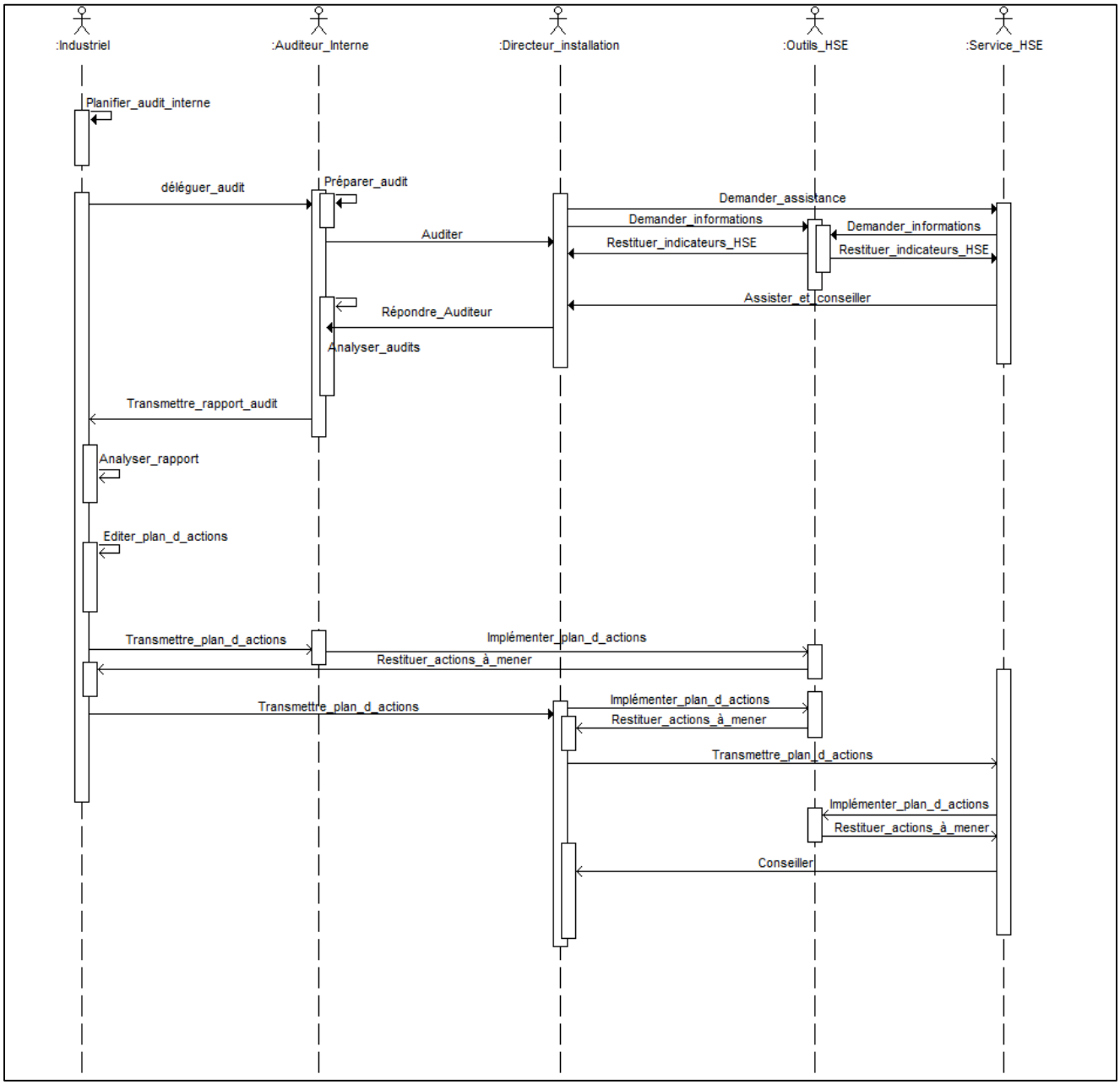


Figure 17 : Processus d'audit interne

Basé sur les entretiens exploratoires menés auprès de plusieurs industriels ainsi que les immersions terrains réalisées tout au long de ce travail de thèse, ce diagramme de collaboration illustre la temporalité du contrôle interne en entreprise en retenant les processus clés de la gestion des risques.

3.2.2.3. L’autocontrôle

L’autocontrôle correspond au contrôle effectué par les industriels localement sur eux-mêmes en prévision des audits internes et des visites d’inspection. Bien qu’apparemment dé-corrélé des audits internes, il n’en suit pas moins les timings de ces derniers afin de proposer une vision à jour avec une périodicité suffisante au regard des contraintes réglementaires (contrôle périodique) et internes (audits).

L’autocontrôle se distingue par le recours potentiel à des consultants HSE pour aider à répondre aux besoins de prévention. Il peut s’agir de professionnels issus des bureaux de contrôle mais également de formateurs issus des entreprises créatrices de progiciels.

L’autocontrôle suit un timing semblable à celui de l’audit interne en balayant les processus clés HSE. Tout d’abord les sous-processus de veille et conformité (Audiffren, 2012). S’en suit une phase de pilotage des actions de mise en conformité pour se mettre en accord avec le prescrit. Une seconde phase s’axe autour de la gestion des risques et permet également de proposer des actions correctives puis de les mettre en place. Une dernière phase se propose de réaliser un audit interne pouvant contenir les deux précédentes phases. Il permet d’avoir une idée du niveau de performance du système de management HSE et d’alimenter le retour d’expérience tant au niveau local que global grâce notamment aux outils de gestion permettant de consolider les informations aux niveaux plus macros.

La figure 18 représente la chronologie de ces sous-processus.

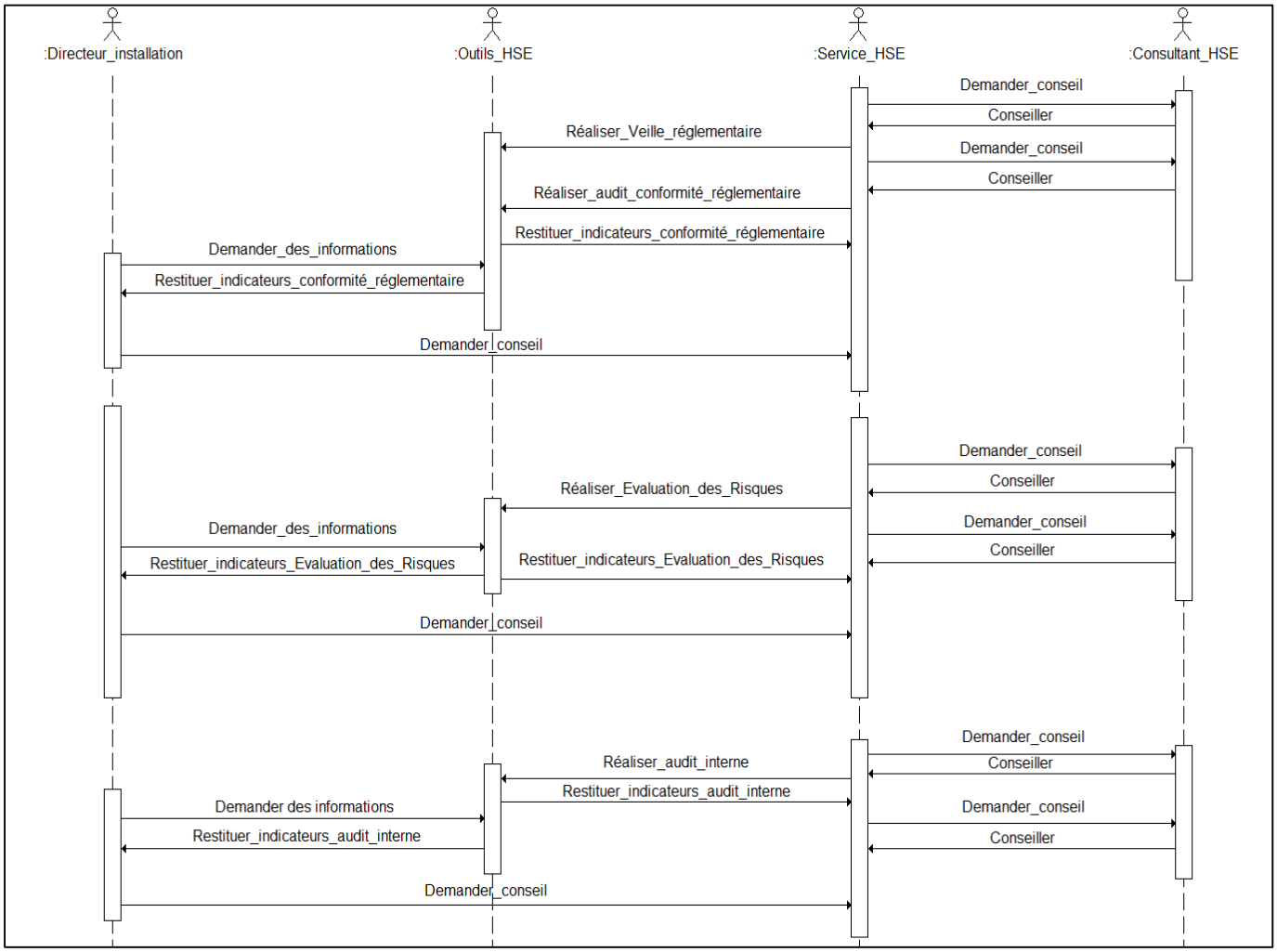


Figure 18 : Processus d'autocontrôle

Le processus d'autocontrôle permet donc de toucher à tous les processus HSE et de proposer une première grille de lecture du niveau de prévention des risques. En outre, il permet d'alimenter d'éventuelles bases plus macroscopiques et de réaliser un retour d'expérience terrain. Son harmonisation à un niveau entreprise permet une exploitation des données facilitée et un partage plus évident (même grilles d'analyse, mêmes comparatifs, etc.).

3.3. Consolidation du modèle : le recours au questionnaire d'enquête

Cette section a pour objet d'expliciter et de présenter le questionnaire d'enquête déployé en juin et septembre 2015. L'objectif de ce questionnaire est avant tout de vérifier les hypothèses de recherches présentées à la fin du chapitre deux et de les confronter aux résultats de l'immersion terrain présentée en première section du chapitre quatre. Il s'agit de compléter l'approche qualitative proposée dans la section précédente en y apportant une vision quantitative sur l'analyse des pratiques des acteurs du réseau étudié. Une première étape consiste à définir les axes d'analyse via le choix d'indicateurs pertinents et supposés indépendants. Une deuxième étape est d'organiser ses indicateurs de manière à couvrir objectivement l'ensemble des axes notamment via une période de test du questionnaire bêta qui a permis de finaliser les modalités du questionnaire. Enfin, la dernière étape est donc de structurer l'approche questionnaire en accord avec l'immersion terrain.

3.3.1. Le choix des indicateurs clés

Nous avons choisi dans le deuxième chapitre de voir le travail collaboratif au travers de trois dimensions :

- Relations de travail ;
- Moyens techniques ;
- Mode d'organisation sociale.

Ce choix a mené à un découpage logique du questionnaire d'enquête en trois parties correspondant chacune à un indicateur lié à l'une de ces dimensions. Suivant la méthode sociologique, nous avons mené des enquêtes préliminaires (entretiens semi-directifs) lors de la première année de thèse qui ont permis d'échanger avec les personnes clés à interroger sur les questions de la relation de contrôle en sécurité mais également des moyens de contrôle (acteurs publics et privés du monde du contrôle)[71].

Le traitement de ces premiers entretiens a permis d'identifier les points importants de cette relation : les mots « *confiance* », « *échange* », mais également « *dialogue* » sont souvent revenus lors des questions sur les échanges d'information, associés aux mots « *partage d'informations* » et « *explication* ». Concernant la décision (notamment lors d'une inspection), si le mot « négociation » est rarement employé par les inspecteurs, le « *compromis* » est en revanche souvent abordé pour se « *mettre d'accord* ». Ainsi, la dimension « *relation de*

[71] Huit entretiens auprès des services de l'Etat entre janvier et décembre 2013. Deux entretiens auprès d'entreprises industrielles en mai 2014.

travail » apparaît au travers des nécessaires compromis entre les services de l'Etat et les industriels.

De la même manière, le manque de « *moyens* » de l'Etat et l'importance des « *outils* » internes (Système d'Information interne : intranet, outil de gestion ; formation, etc.) laissent entrevoir l'importance grandissante des TIC dans le quotidien tant des contrôleurs régaliens que des industriels. En effet, les entretiens préliminaires ont permis de se familiariser avec les pratiques et usages des acteurs de la prévention des risques. Ainsi, lors des entretiens auprès des inspecteurs, la description de leurs missions et de leur organisation a permis de mettre en avant l'importance croissante des nouvelles technologies dans les usages. Le partage et la diffusion des informations passent ainsi largement via l'intranet des services d'inspections. De même, les préventeurs d'entreprise utilisent très régulièrement le réseau interne des sociétés afin de transmettre et diffuser les informations, comme le document unique d'évaluation des risques ou les bonnes pratiques de l'entreprise. Les outils de messageries sont également très développés, qu'ils soient externes (Zimbra ou Outlook par exemple) ou internes à l'entreprise (développé par la société). On retrouve ici la dimension « moyens techniques ».

Enfin, les changements organisationnels à l'œuvre tant du côté étatique (mise en place de certification ISO 9001 par exemple) qu'industriel (mise en place de direction HSE, développement de la triple certification OHSAS 18001, ISO 9001 et ISO 14001) questionnent la dimension « mode d'organisation sociale ». En effet, la mise en place de normes internationales tant dans les entreprises que dans les services de l'Etat nécessite l'établissement d'un système de management de la prévention optimal. Il passe par des restructurations des services, et donc une réorganisation, mais également par des évolutions des processus et des modes de communication.

Ayant rattaché la réalité du terrain aux études théoriques, le choix a été fait de présenter les dimensions sous des termes plus parlant aux acteurs du monde HSE. L'engouement pour le sujet collaboratif dans le vocabulaire managérial, la dimension « relations de travail » a été nommée « pratiques collaboratives ». Le choix ayant été fait de se concentrer sur les outils de gestion et de s'interroger sur leurs capacité à améliorer la relation de contrôle, la dimension « moyens techniques » a été renommée « pratiques d'utilisation »[72]. Le mode d'organisation social se rapprochant fortement des systèmes de management, c'est le terme

[72] Une première idée était d'utiliser le terme « *efficient* » mais les connotations de performance subjectives qui en découlaient ont amené à adopter un vocabulaire plus neutre

de « Système de Management HSE » qui a été retenu. Les trois dimensions retenues ont donc été nommé comme suit :

- Maturité des pratiques collaboratives ;
- Maturité des pratiques d'utilisation ;
- Maturité du système de management HSE.

3.3.2. La construction du questionnaire

Une fois les objectifs du questionnaire et leurs traductions sous la forme de grands indicateurs clés identifiés, la construction du questionnaire a suivi la méthode sociologique du codage et précodage. Cette méthode requiert une construction du questionnaire en quatre étapes :

- Etape 1 : définition des indicateurs clés. Il s'agit de l'étape définie dans la sous-section précédente (3.3.1).
- Etape 2 : définition des variables. Ce sont les thèmes principaux abordés dans le questionnaire. Elles peuvent être dépendantes ou indépendantes. Le Talon[73] est ici constitué des variables indépendantes principales que viendront compléter les variables indépendantes et dépendantes du corps du questionnaire.
- Etape 3 : définition des questions. Elles répondent plus précisément aux thèmes énoncés par les variables. Elles peuvent être ouvertes (ex : quels sont vos besoins HSE en matière de logiciels ?) ou fermées (ex : êtes-vous satisfait de votre système de management HSE ?). Dans le cas des questions fermées, on déploiera un certain nombre de réponses prévues dans le questionnaire appelées modalités.
- Etape 4 : définition des modalités. Elles doivent permettre de répondre à la question posée. Comme tous les cas de figure ne peuvent être envisagés, un champ « autre » permet de classer les réponses différentes. De la même manière, les questions pouvant faire appel à des souvenirs ou des informations particulières, un champ « ne sais pas » a été prévu ainsi qu'un champ « sans objet » pour les personnes non concernées.

[73] Le talon désigne l'ensemble des questions qui résument le plus efficacement le poste, la trajectoire et la situation actuelle de la personne interrogée.

Afin de bâtir ce questionnaire, nous nous sommes appuyés sur trois sources principales :

- L'enquête de Thomas Audiffren sur les préventeurs (Audiffren et al., 2013) : celle-ci nous a permis d'organiser le talon et de préparer une première structure globale du questionnaire ;
- Le travail de thèse de Julien Cambon sur les systèmes de management de la sécurité (Cambon, 2007). Ses travaux ont permis de compléter la structure générale inspirée de l'enquête de Thomas Audiffren et d'organiser chaque indicateur clé en trois variables indépendantes (formalisation, qualité de mise en œuvre, appropriation) ;
- La méthode d'analyse de la collaboration de Bruce Frey et Ann-Marie Thomson (Frey, 2006; Thomson et al., 2008). L'échelle de cotation de la collaboration a été reprise de ces travaux. En outre, les modalités des questions de l'indicateur « collaboration » sont calquées sur les définitions des niveaux de cotation proposés par Bruce Frey.

Une première idée d'organisation du questionnaire se proposait de lister les situations de travail majeures des acteurs humains du contrôle. Une fois établies, le mode de cotation des réponses se faisait sur un critère unique : le niveau de « *transmission* ». Cette idée était basée sur les travaux de M. Georges, directeur d'une société d'entretien d'ascenseur dont la politique d'entreprise refuse de se baser sur les chiffres et a donc recours à une analyse fine des situations de travail. La valorisation du travail se fait alors sur l'adéquation aux valeurs de l'entreprise : « *le management par l'éthique* »[74].

Toutefois, le manque de temps et la variété de situations de travail à prendre en compte ont recentré l'étude sur un nombre d'indicateurs plus restreint. De même, la cotation du niveau de transmission proposé par le directeur d'Ilex n'était dès lors plus compatible car les questions n'étaient plus propres à des situations bien identifiées de travail.

Les recherches bibliographiques ont donc conduit à recentrer le projet de questionnaire autour de trois variables (Cambon, 2007) :

- La formalisation : elle prend autant en compte les documents que les processus ;
- La qualité de mise en œuvre : elle s'axe autour des moyens mis à disposition et des supports de formation et d'accompagnement proposés ;

[74] Entretien du 29/01/2015, Antibes

- L’appropriation : elle s’axe sur les règles d’usages (De Terssac, 2013), c’’est à dire sur les objectifs, la compréhension et l’usage.

Celles-ci ont permis de construire deux des trois axes du questionnaire : la maturité du système de management et l’efficience des outils collaboratifs. Le dernier axe, les pratiques collaboratives, a été côté à partir des travaux de Frey et Thomson (Frey, 2006; Thomson et al., 2008).

Tout au long de la construction du questionnaire, l’idée de complémentarité du questionnaire avec les modélisations UML s’est imposée. C’est pourquoi des profils variés ont été associés à sa construction et à sa validation comme précisé par la suite.

Afin de tester le questionnaire, un comité de pilotage a été mis en place avec des parties prenantes diverses : industriel (une entreprise cliente du partenaire de recherche Preventeo), partenaire de recherche (société Preventeo) et académique (CRC, Mines ParisTech). Chaque partie prenante était représentée par une personne : un directeur HSE pour l’entreprise extérieure, le dirigeant de la société Preventeo, le directeur du laboratoire pour le CRC. La mise en place puis la diffusion du questionnaire ont suivi le protocole suivant :

- Etape 1, test en échantillon réduit : la version beta du questionnaire a été présentée au mois de juin 2015 à un échantillon réduit de cinq préventeurs d’une entreprise du secteur industriel avec des profils divers (directeur HSE, préventeur manager, préventeur de terrain, animateur sécurité, directeur d’entreprise). Chaque interview s’est faite par entretien téléphonique afin de pouvoir accompagner le testeur tout au long du questionnaire et de pouvoir recueillir ses commentaires à chaud. La durée moyenne des entretiens était de 1h.
- Etape 2, groupe de travail : les retours de chacun des cinq répondants ont permis un premier remaniement du questionnaire en collaboration avec le comité de pilotage. Un échange régulier avec chacun des membres du comité a permis de bénéficier d’un triple éclairage sur les orientations à donner au questionnaire et de proposer une version 2 deux semaines après les premiers tests.
- Etape 3, test bis en interne : la seconde version a ensuite été testée auprès du personnel du laboratoire du CRC (cadres, doctorants, stagiaires) et de salariés de la société Preventeo (juristes, ingénieurs, commerciaux). Les retours ont pris la forme d’une table ronde qui a conduit à une troisième version du questionnaire.
- Etape 4, soumission finale au comité de pilotage : la troisième version du questionnaire a été envoyée aux trois membres pour validation. Les retours des parties prenantes industrielles et partenaires ont mis en exergue une divergence

d'opinion sur la nature et le contenu des objectifs. En effet, un certain nombre de questions avaient trait à la qualité de la politique de prévention des risques. Or, les parties prenantes privées du comité de pilotage, intéressées par déployer ce questionnaire dans leur structure et auprès de leurs partenaires commerciaux, ne pouvaient pas se permettre de poser des questions qui auraient mené les répondants à un jugement sur la politique d'entreprise. Après discussion, la décision a donc été prise de réaliser deux questionnaires : l'un académique qui serait diffusé par les Mines de Paris, l'autre industriel qui serait testé auprès d'un panel choisi de clients de la société Preventeo. Le premier questionnaire s'est donc vu généralisé, tandis que le second c'est vu adapté à l'entreprise partenaire.

- Etape 5, diffusion : une société spécialisée s'est chargée de la partie diffusion du questionnaire auprès d'un panel d'acteurs de la gestion des risques. Cette étape est analysée plus en détail dans le chapitre suivant.

La construction du questionnaire a donc permis de mettre en évidence les attentes et accueils variés qu'un questionnaire sur les pratiques HSE peut amener. En effet, les attentes du secteur privé (au sens entrepreneurial) sont avant tout à visée commerciale et managériale.

3.3.3. La complémentarité immersion – questionnaire

Comme précisé en début de section, l'objet de l'enquête est de compléter le modèle établi. Il vient également en complément des résultats de l'immersion terrain réalisée au sein de la société Preventeo. Partie prenante active de la construction du questionnaire, cette dernière a fourni le cadre pragmatique nécessaire à la création de questions pertinentes et parlantes pour les acteurs de la gestion des risques. Cette rencontre avec le terrain a pris différentes formes : formations, accompagnements terrain et recherche et développement.

Les formations aux outils Preventeo réalisées chez des clients de l'entreprise ont consisté en une présentation des outils répondant au besoin de l'entreprise (40 jours répartis sur les trois ans sur des secteurs variés : BTP, aéronautique, administration publique, services de santé, industrie pharmaceutique, etc.). Elles permettent également de présenter les liens, interconnexions, entre les différents logiciels. Cette « prise en main » permet de comprendre les attentes des entreprises vis-à-vis des outils de gestion et les moyens dont ils disposent pour y recourir (humains, financiers, matériels).

Les accompagnements ont consisté en une personnalisation des technologies Preventeo pour répondre aux attentes et à la culture des entreprises clientes. Plus complexe, cette phase a nécessité une immersion plus longue et a donc débuté plus tard que la partie

formation (22 jours répartis sur deux ans sur des secteurs variés : BTP, aéronautique, administration publique, industrie chimique, industrie pharmaceutique). Cette démarche plus poussée permet de comprendre les usages des outils et leur mise en place concrète dans le système de management HSE et le réseau d'acteurs des entreprises.

La participation aux activités de R&D (Rechercher et Développement) de la société Preventeo a consisté à proposer et à élaborer de nouvelles ingénieries pour répondre aux besoins d'outils et de performance des entreprises (participation à 5 projets R&D à court et moyen terme sur les 3 ans). Centrée sur les apports et perspectives des solutions de la société, les besoins fonctionnels que nous avons identifiés touchent aussi bien à l'informatique (infrastructure, réseau, etc.), qu'aux savoirs métiers (règlementation, technologies, méthodes) et aux usages (ergonomie, design, paramétrage). Plus « technique », cette étape permet de s'interroger sur les pratiques et leurs évolutions et sur les moyens humains, techniques et organisationnels nécessaires pour y répondre.

Démarches en symbiose, l'immersion terrain et le développement du questionnaire se sont auto-alimentées, permettant de structurer les résultats de l'un et de l'autre pour aboutir à une typologie des ingénieries développées pour répondre au défi du contrôle collaboratif. La figure 19 présente le cadre des résultats attendus :

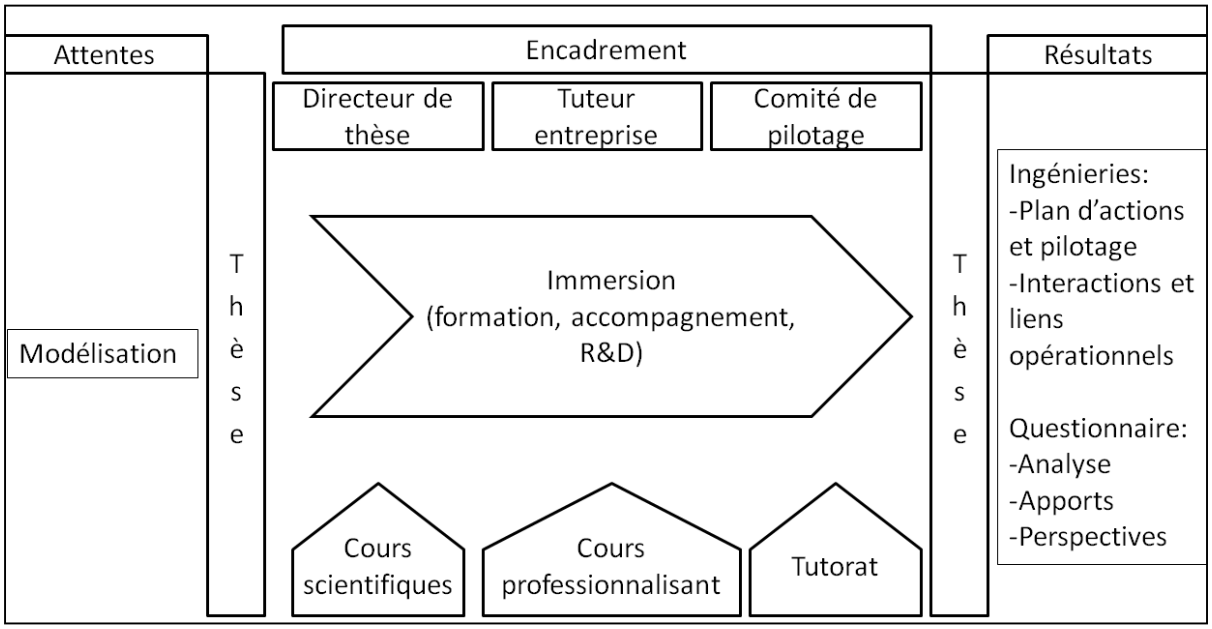


Figure 19 : structuration du processus de recherche

L'objectif de modélisation aboutit à deux résultats complémentaires : le questionnaire et la modélisation des ingénieries développées en réponse au contrôle collaboratif. L'immersion y joue un rôle central comme catalyseur d'expérience et confrontation de points de vue.

Conclusion du chapitre

Le chapitre trois a permis de représenter via l'utilisation du langage UML les acteurs principaux de la prévention des risques et les modes de collaboration qui pourraient aider à l'améliorer.

Basé sur les travaux de Laure Bonnaud et de Eve Chiappello présentés dans le premier chapitre, le réseau d'acteurs établis regroupe les acteurs humains internes (contrôle interne et auto-contrôle) et externes (services d'inspections régaliens) aux entreprises ainsi que les acteurs non-humains mobilisés (outils de gestion collaboratifs).

D'un autre côté, les modèles de collaboration proposés ont permis de représenter trois types d'interactions entre ces acteurs : la démarche contradictoire pour la relation contrôleur externe / contrôlé interne, le contrôle interne pour la relation contrôleur interne / contrôlé interne et l'autocontrôle pour la relation contrôleur / contrôlé interne. Ces modèles ont mis en exergue le rôle facilitateur-accompagnateur que les TIC peuvent apporter à la relation de contrôle.

De la même manière, la création d'un questionnaire sur les pratiques HSE a également permis de mieux saisir les potentielles attentes des acteurs de la prévention des risques de par les objectifs affichés de chacun et leurs réponses aux entretiens préliminaires et version pilote des questionnaires.

Le chapitre suivant permettra d'affiner les éléments abordés par l'étude des immersions terrains effectuées au sein de la société Preventeo et de ses clients et son association aux résultats de l'enquête quantitative sur les usages HSE.

Chapitre 4. Mettre en œuvre un outil de contrôle collaboratif : enjeux, discussions et perspectives

Les modèles développés au chapitre trois ont mis en exergue l'importance des échanges entre les acteurs de la prévention et de la gestion des risques. Il s'agit maintenant de confronter la modélisation aux pratiques du terrain. Pour ce faire, une immersion terrain a été réalisée tout le long de la thèse dans l'entreprise partenaire et a donné lieu à la construction d'une ingénierie collaborative autour de la gestion intégrée des risques (4.1). Dans un second temps, le questionnaire développé a été étudié via des outils d'analyse des données (4.2). Le bilan de l'immersion et les résultats de l'enquête seront ensuite discutés afin de souligner les biais et limites de l'étude mais également de dégager les perspectives (4.3).

4.1. Présentation de l'entreprise partenaire et des ingénieries développées pour répondre au contrôle collaboratif en prévention des risques

Cette section a pour objet de présenter le partenaire industriel Preventeo et ses solutions logiciels (4.1.1) ainsi que les ingénieries déployées pour répondre pragmatiquement aux défis du contrôle collaboratif (4.1.2).

4.1.1. Présentation du terrain retenu

Notre sujet de thèse s'intéresse à l'approche collaborative en prévention des risques. Afin d'étudier sur un cas pratique l'apport du travail collaboratif, nous avons retenu la société Preventeo qui développe un outil de gestion collaboratif en partenariat avec le laboratoire du CRC de MINES ParisTech. Cette plateforme logicielle est actuellement déployée sur plusieurs domaines touchant à la prévention des risques : Santé, Sécurité au Travail, Environnement, Sécurité Alimentaire, etc. Cette sous-section a pour objet de présenter la société partenaire (4.1.1.1) et les ingénieries mobilisées dans le cadre de ce travail de thèse (4.1.1.2).

4.1.1.1. La société Preventeo

La société Preventeo est créée en 2002 à l'initiative de son gérant actuel, Jean Marc Rallo. Un contrat de partenariat incluant des échanges de licences est signé dès 2003 avec le CRC de Mines Paristech. Les deux partenaires lancent à cette période le développement d'outils progiciels ayant pour objet d'aider les entreprises à réaliser des évaluations de conformité.

En 2005, Preventeo signe ses premiers contrats dans le secteur industriel. Dès lors, le panel de clients de la société s'est étoffé d'entreprises évoluant dans des secteurs et domaines d'activités variés tels que le transport aérien, le bâtiment et les travaux publics, la métallurgie mais également l'énergie et l'industrie pharmaceutique.

Les outils fournis aux clients touchent à l'heure actuelle essentiellement aux domaines de la SST et de l'environnement. Ils permettent aux utilisateurs de procéder à des évaluations de conformité portant à la fois sur des référentiels légaux ou normatifs, mais également sur des règles internes aux entreprises. En outre, ils apportent une assistance dans la réalisation des évaluations des risques professionnels ou encore des analyses environnementales.

Pour accompagner les entreprises dans la mise en œuvre et le déploiement opérationnel des outils, la société Preventeo fournit un certain nombre de services d'assistance. Des formations à l'utilisation des progiciels sont, par exemple, proposées. Celles-ci peuvent être réalisées soit de manière théorique (en salle), soit par une approche plus pratique dans le cadre d'un accompagnement des utilisateurs lors de la mise en place de leur dispositif de veille et d'évaluation de la conformité (découpage de l'organisation, sélection du périmètre légal applicable, participation aux audits de conformité,...). On le voit bien ici, l'objectif de la société est de favoriser l'appropriation d'un véritable système de maîtrise des conformités (SMC) directement par les entreprises elles-mêmes. Cette philosophie fondée sur un transfert de connaissances vers les clients s'inscrit clairement comme un corollaire à plusieurs des idées développées dans les chapitres précédents de ce travail de recherche. On note que les experts mis à disposition par Preventeo sont des spécialistes des progiciels ayant des profils d'ingénieurs en hygiène, sécurité et environnement (HSE) ou encore de juristes spécialisés en gestion des risques. Les accompagnements et formations sont mis en œuvre essentiellement au moment du déploiement des outils progiciels par l'entreprise. Afin d'assister celle-ci dans l'utilisation quotidienne du système informatique, la société partenaire propose une « hotline » d'assistance juridico-technique. Cette dernière permet de centraliser les demandes des clients liées à des dysfonctionnements techniques ou encore à des demandes d'amélioration. Elle offre également la possibilité de poser des questions juridiques associées aux référentiels d'évaluation de la conformité proposés.

Pour répondre à l'ensemble des demandes des clients, dispenser les formations mais également développer les outils progiciels et bases de connaissances associées, la société Preventeo dispose d'équipes pluridisciplinaires. Les ingénieurs informaticiens développent les progiciels ainsi que leurs évolutions alors qu'une autre équipe participe à l'élaboration du contenu des bases de données ainsi qu'aux accompagnements des clients sur le terrain. Ces deux équipes sont également soutenues par un service commercial.

Dans le cadre de son contrat de partenariat avec le CRC, PREVENTEO participe au financement de plusieurs travaux de recherche et met les ingénieries qu'elle développe à la disposition de plusieurs doctorants,.

4.1.1.2. Présentation des ingénieries logicielles mobilisées

Ce travail de recherche s'oriente vers la compréhension des interactions entre les acteurs « humains » et « non-humains » et à leur contribution à une approche collaborative du processus de contrôle de la sécurité. A ce titre, le terrain d'étude s'est porté sur l'entreprise partenaire Preventeo et ses entreprises clientes qui font intervenir un très grand nombre des acteurs du contrôle externe [75] en prévention des risques (organismes agréés, ASN, Inspection du travail, DREAL, etc…) et disposent d'une grande diversité d'organisation du réseau de contrôle interne[76] (auditeurs corporate, inspection générale, etc…). Le descriptif qui suit présente les outils de la société.

Le premier module progiciel est consacré au paramétrage de la solution logiciel. Il permet de gérer les profils utilisateurs (1), le découpage organisationnel (2) ainsi que ses objectifs (3) de l'entreprise. Ce module est très adaptable dans la mesure où la souplesse qu'il propose permet de procéder à un découpage aussi bien géographique que fonctionnel, par processus ou encore mixte. Il convient de souligner en outre que le module organisation permet à des préventeurs de type « managers » de suivre un système de maîtrise de la conformité déployé sur plusieurs sites distincts. Le module facilite en effet une centralisation de l'ensemble des informations générées au sein de la plateforme progicielle, que celles-ci concernent la veille réglementaire, les évaluations de conformité ou encore la gestion des plans d'actions. En outre, il permet la création d'accès personnalisés permettant aux utilisateurs de disposer des services logiciels adaptés à leurs besoins. Ainsi les directeurs de centre, les membres du corporate d'une société, peuvent parfaitement avoir un œil sur le contrôle de niveau 2[77] orienté processus et procédure et fixer les objectifs généraux. D'un autre côté, les responsables de sites peuvent effectuer leurs analyses de risques à leurs niveaux et proposer des solutions locales adaptées à l'autocontrôle.

Le second module, gestion des risques par le prescrit, propose trois sous modules en charge de la veille réglementaire (4), de l'évaluation de la conformité réglementaire (5) et de l'édition de référentiels internes aux entreprises (6).

[75] Voir le chapitre 3 de ce travail de recherche sur les sources du contrôle externe
[76] Voir la sous- section 1 de la partie 2 de ce travail de recherche sur les sources du contrôle interne
[77] Le contrôle de niveau 2 correspond à la vérification des procédures de contrôle de niveau 1 (visite d'inspection sur site et étude documentaire) c'est-à-dire le déroulement de l'inspection et son organisation

Le sous-module veille réglementaire permet, sur la base du découpage réalisé avec le module paramétrage, de déterminer le périmètre légal applicable à chaque entité d'entreprise sur trois domaines : la SST, l'Environnement et le Nucléaire. Pour chaque domaine, on a la possibilité de sélectionner le périmètre applicable au travers d'un certain nombre de thématiques réparties au sein de grandes familles :

- En SST : thématiques générales, catégories de personnel, risques en entreprise, incendie, chimique, …
- En Environnement : acteurs de l'environnement, Arrêté du 2 février 1998, nomenclature ICPE, etc…
- Nucléaire : loi TSN (Transparence et Sûreté Nucléaire), transport, démantèlement, INB, etc.…

Le dispositif proposé fournit une alerte mensuelle aux utilisateurs sur les nouveautés liées à l'évolution de la législation. Il leur est également possible de gérer de façon très souple le périmètre légal applicable en sélectionnant ou en désélectionnant des thématiques en fonction de l'évolution des activités de l'entreprise. Ce sous-module met à disposition des bases de données centralisées à la fois dans un moteur de recherche dédié aux textes légaux applicables et dans un moteur consacré aux exigences présentes dans ces différents textes. En matière de radioprotection, la plupart des exigences règlementaires sont issues du domaine de la Santé et Sécurité au Travail.

Le périmètre légal déterminé à l'aide du sous-module « veille réglementaire » peut ensuite être évalué en détail en utilisant le sous-module « évaluation de la conformité ». Celui-ci a pour objet de permettre la réalisation d'une évaluation détaillée de la conformité en s'appuyant sur les techniques « classiques » d'audit (Innes, 2009) et en favorisant une amélioration de la qualité du Reporting associé (rapports de conformité) (Audiffren, 2012). Le sous-module « évaluation de la conformité » propose des référentiels légaux, normatifs ou encore internes (à une entreprise) organisés sous la forme de questionnaires interactifs classés en fonction des thématiques sélectionnées précédemment dans le module Veille.

Les bases de connaissances et questionnaires d'évaluation disponibles dans les sous-modules « veille réglementaire » et « évaluation de la Conformité » sont créés à l'aide du troisième sous-module baptisé « éditeur de bases de connaissances ». Ce dernier a pour vocation de permettre la création de bases de données aussi bien légales que normatives ou encore s'appuyant sur n'importe quel type de texte susceptible de faire l'objet d'une évaluation de conformité. L'éditeur propose de découper les textes sous la forme d'articles, eux-mêmes scindés en extraits d'articles. Ce mode de fonctionnement facilite l'identification

des exigences qui sont ensuite analysées et retranscrites sous forme de questions d'audit. Chacune de ces exigences peut être rattachée à plusieurs informations utiles. Au regard des indicateurs présentés dans les chapitres précédents, l'éditeur paraît pertinent pour identifier les services de l'entreprise impactés par une exigence ou encore faciliter la mise en relation d'obligations légales avec le système global de management de l'entreprise ou avec un référentiel normatif.

Le troisième module, « gestion des risques par le réel », s'appuie sur trois sous-modules proposant une évaluation des risques professionnels et environnementaux (8) ainsi qu'une évaluation des risques spécifiques (pénibilité ou chimique) (9), enfin, un outil facilitant l'apprentissage et le retour d'expérience (7) suite à l'analyse d'un accident ou incident.

Le sous-module d'évaluation des risques professionnels et environnementaux permet de répondre aux demandes de création du document unique d'évaluation des risques professionnels (demande réglementaire) et d'analyse des impacts sur l'environnement (demande normative). Ces deux évaluations permettent d'établir pour chaque tâche de chaque unité de travail les dangers et domaines pouvant mener à des situations dangereuses et à des aspects significatifs conduisant à coter les risques et impacts significatifs pouvant impacter l'entreprise.

Un second sous-module sur le retour d'expérience[78] (REX), le module « enquête accident » propose suite à accident du travail de réaliser une enquête simplifiée ou approfondie qui puisse permettre de bien formaliser les causes et conséquences d'un évènement. L'intérêt plus en amont de cet outil est la possibilité de définir les causes favorables et défavorables d'un évènement de manière à optimiser les barrières de sécurité déficientes et éprouver celles considérés comme performantes.

Les sous-modules spécifiques « pénibilité et risque chimique » permettent quant à eux de proposer un complément du module d'évaluation des risques spécialisés sur la pénibilité au travail et l'exposition au risque chimique. Le sous-module « pénibilité » récupère les informations rentrées dans le document unique en vue de proposer une analyse des critères de pénibilité éclairée par les mesures déjà mise en place pour diminuer/enlever le danger. Les fonctionnalités de ce module permettent d'établir la fiche individuelle d'exposition dont chaque salarié confronté à un travail dit « pénible » doit pouvoir disposer. Le sous-module « risque chimique » récupère également les informations de l'évaluation des risques et se

[78] Ce travail s'appuie sur un certain nombre de travaux menés au sein du CRC (Desmorat et al., 2013; Van Wassenhove and Garbolino, 2008)

base sur la méthode simplifiée d'analyse du risque chimique de l'INRS[79] pour proposer une hiérarchisation de la dangerosité des produits rentrée dans l'inventaire des mélanges et substances.

Tous les résultats d'évaluation des risques, par le réel ou le prescrit, aboutissent à une liste d'actions à mettre en œuvre. Celles-ci sont présentes dans le module de gestion des actions « plan d'actions » (10). Ainsi, chaque non-conformité relevées ou mesures à mettre en œuvre se retrouve dans ce module, le but étant de retrouver toutes les actions à mener pour améliorer la qualité globale de l'entreprise vis-à-vis des évaluations réalisées. Pour chaque action à mener, il est possible de définir un pilote, une date prévisionnelle de réalisation, un niveau de priorité ou bien d'ajouter un commentaire facilitant l'appropriation de l'action. Enfin, l'outil propose le suivi des actions à mener mais aussi des actions réalisées. L'exportation automatique de toutes ces informations permet de faciliter la construction du rapport annuel de prévention des risques.

Enfin, le dernier module « pilotage » est composé de deux sous modules « Reporting » (11) et « tableau de bord » (12).

Le sous module « Reporting » permet de générer des rapports à partir des résultats des évaluations des conformités réglementaires et des risques professionnels. Ces rapports sont disponibles sous différents formats de fichiers (PDF, XLS, DOC, PPT, etc.) et présentent de nombreux résultats pour les évaluations réalisées.

Le sous module « tableau de bord » propose différents graphiques explicitant toutes les informations de l'entreprise concernant les évaluations réalisées : Etat d'avancement, pourcentage de conformité, mesures à mener, etc. Les graphiques sont générés à la demande selon le point de vue désiré, chaque information peut être catégorisée selon différents leviers tels que le niveau de l'organisation, les principes de management, ou bien la famille de dangers. Cet outil permet de rendre compte rapidement de l'état de l'entreprise.

[79] Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique, note documentaire ND 2233-200-05, INRS

La figure 20 résume l'organisation des solutions logicielles et leur intégration dans la plateforme Preventeo :

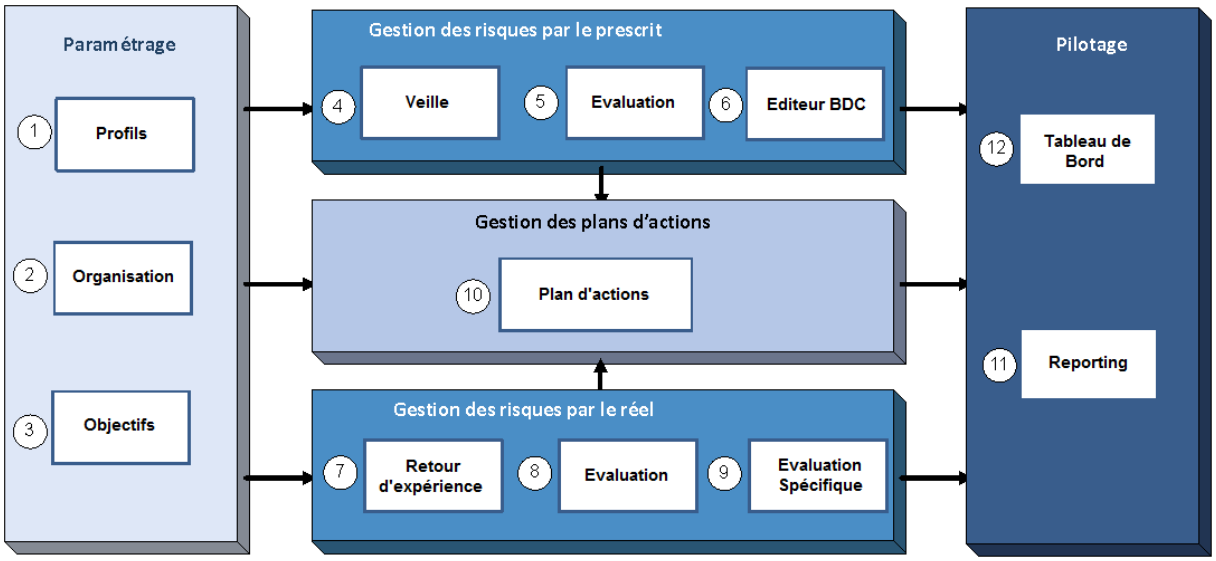


Figure 20 : Présentation des modules de la plateforme Preventeo

On vient de l'observer, la plateforme progicielle développée par l'entreprise partenaire propose plusieurs outils très adaptés pour permettre une opérationnalisation du modèle dans le cadre d'une expérimentation sur le terrain (dans une entreprise pilote). Ce travail s'appuie sur l'ensemble des modules et notamment sur leur imbrication dans une plateforme intégrée de gestion des risques.

4.1.2. Réponses des ingénieries développées aux défis du contrôle collaboratif

Chaque module répond à une partie des besoins des utilisateurs : Veille & Conformité pour le module d'évaluation par le prescrit, évaluation des risques et retour d'expérience pour le module d'évaluation des risques par le réel, Reporting et gestion des indicateurs pour le module pilotage. Les logiciels développés par la société Preventeo proposent une intégration forte des modules les uns par rapport aux autres. Cette segmentation des processus clés de la gestion des risques au sens large trouve son origine dans l'approche systémique et les besoins de simplification des industriels. Or, ce fonctionnement en silos ne tient pas compte des interconnexions de chaque processus avec les autres. L'enjeu est donc de mutualiser et de consolider sans subjectivité les informations de chaque logiciel.

Les solutions suivantes ont donc été développées :

- Personnalisations :
    - Personnalisation du module paramétrage

    - Personnalisations du plan d'action
    - Personnalisation du module pilotage
- Liens « opérationnels » :
    - Entre le module de gestion par le prescrit et celui de gestion par le réel
    - Entre les sous-modules de la gestion par le réel
    - Entre le module paramétrage et les autres modules

Les personnalisations sont une première réponse aux défis du contrôle collaboratif (4.1.2.1). Les liens « opérationnels » d'interconnexion entre les logiciels en sont une seconde partie (4.1.2.2).

4.1.2.1. Plan d'actions et pilotage : une réponse pragmatique aux services d'inspection régaliens et internes

Le chapitre trois a mis en exergue que les services d'inspection régaliens et internes avaient le même objectif : contrôler la conformité à un référentiel et sa mise en application. La différence entre les deux acteurs tient avant tout aux référentiels contrôlés : les inspecteurs de l'Etat se concentre sur les exigences réglementaires tandis que les services internes aux entreprises abordent également les référentiels internes (bonnes pratiques, guides, etc.) et normatifs (normes ISO, OHSAS, etc.). Afin de répondre à la double demande de données, les modules de plan d'actions et de pilotage ont été dotés d'options de personnalisation.

Ainsi, le module paramétrage propose différentes personnalisations possibles :

- Personnalisation des logiciels et options : celle-ci permet de choisir le périmètre opérationnel d'action de l'utilisateur en fonction de ses responsabilités et missions. Un inspecteur pourrait donc avoir un accès à tous les logiciels liés aux processus qu'il inspecte. Il aura accès aux évaluations de conformité et des risques, aux enquêtes accidents dont il a besoin dans son domaine d'inspection (SST, environnement, sûreté nucléaire). De même un préventeur sur une installation aura également accès à tous ces modules sur le domaine SST. En revanche, un inspecteur environnement n'aurait les droits que sur le domaine Environnement.
- Personnalisation des accès rédaction/lecture : les accès aux logiciels sont personnalisés suivant les droits de modifications possibles : modification totale, modification partielle, aucune modification possible (lecture).

De même, le module de plan d'actions propose plusieurs options de personnalisation répondant aux enjeux d'adaptation des données visualisées à l'utilisateur :

- Profil d'utilisateurs : cette option permet de définir un ou plusieurs profils d'utilisateurs. Les profils définis engendrent une modification des informations affichées (nombre de colonnes, logiciels, domaines). Ainsi les responsables d'installations auront à leur disposition les informations opérationnelles qui pourront les aider dans leur mission locale.
- Profil d'alerte : cette option permet de définir un ou plusieurs profils d'alertes. Ces derniers adaptent le contenu (nombre de colonnes, logiciels, domaines) et la périodicité des alertes aux utilisateurs.
- Champs personnalisés : cette option permet de définir des colonnes répondants aux besoins spécifiques de certains utilisateurs. Elles pourront, grâce aux profils d'utilisateurs et d'alerte, être visibles uniquement par les utilisateurs concernés.

La figure 21 donne un exemple de création de profil utilisateur :

Figure 21 : création d'un profil utilisateur

Le module pilotage quant à lui, propose des solutions adaptées pour ces sous-modules :

- Reporting : multi filtrage. L'édition des rapports permet de réaliser plusieurs filtres adaptant le contenu au destinataire (organisation, thèmes/dangers/domaines, période, etc.)
- Tableau de bord : indicateurs personnalisés. Ces derniers permettent une prise en compte des besoins spécifiques de l'utilisateur quant à ses indicateurs d'aide à la décision. La construction d'un indicateur personnalisé passe par quatre phases :
    - Phase 1, informations générales : nom, description de la méthodologie, commentaire,

- Phase 2, données de l'indicateur : type d'indicateur, saisie des données, modification des données, consolidation des données, unité de mesure, valeurs limites, objectif,
- Phase 3, catégorie de l'indicateur : les catégories sont gérées par les utilisateurs,
- Phase 4, visualisation de l'indicateur : types (histogramme, courbe, etc.), couleur, légende, dimensionnement (limites, grilles, etc.).

La figure 22 illustre la mise en place structurée de ces processus de personnalisations :

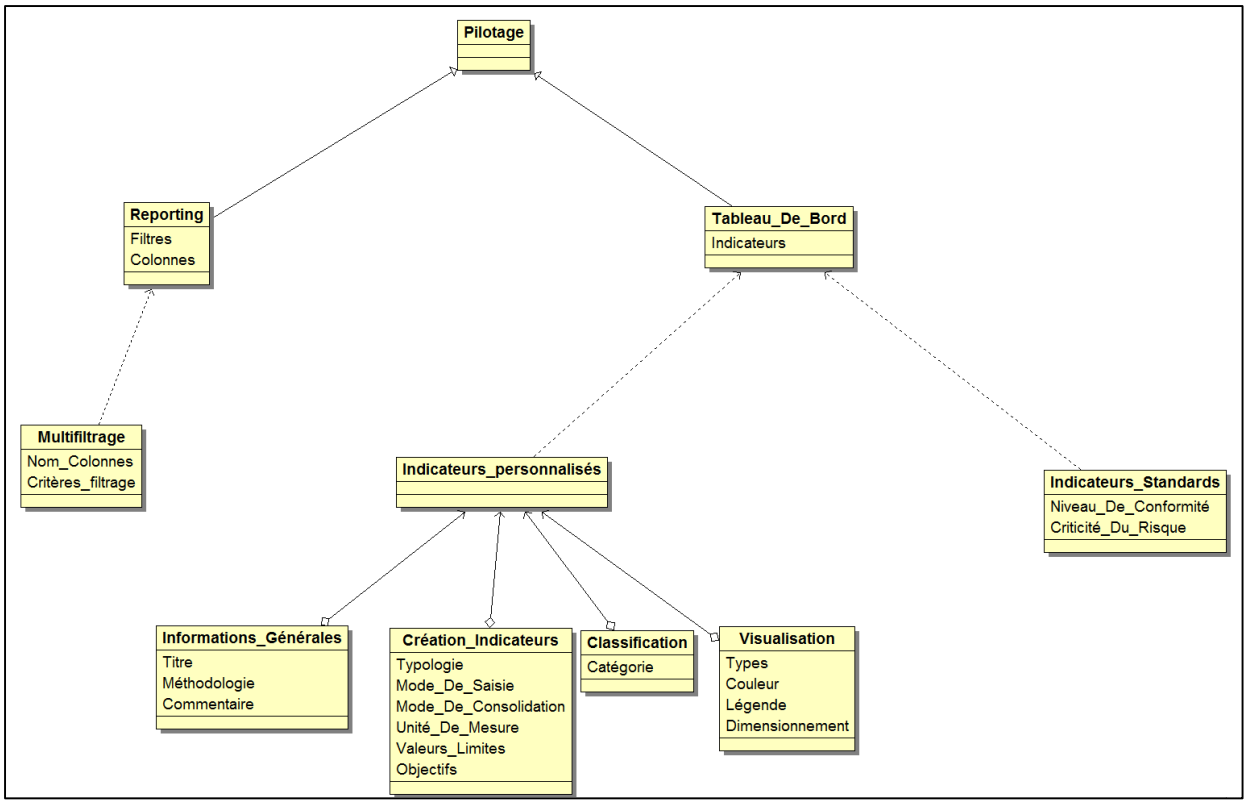


Figure 22 : Personnalisations Reporting et tableaux de bord

Les possibilités offertes par les options de personnalisation répondent dans une grande mesure aux besoins d'adaptation des utilisateurs et récepteurs des données.

4.1.2.2. Les gammes opérationnels : l'enjeu des interactions face aux demandes du contrôle interne et de l'autocontrôle

Les solutions de personnalisations des outils de pilotage et de plan d'actions peuvent être optimisées par une meilleure interconnexion des modules eux-mêmes. D'une part entre deux modules, et d'autre part entre deux sous-modules.

Concernant les interactions entre deux modules :

- Relation thèmes réglementaires (module gestion des risques par le prescrit) – dangers/domaines (module gestion des risques par le réel) : cette relation a pour but de répondre aux inquiétudes tant académique qu'industriel portant sur les différences prescrit – réel. La finalité est donc d'indiquer pour chaque risque les niveaux de conformité des thèmes réglementaires reliés. Cette pratique permet ainsi pour chaque cotation de risque réel d'y comparer la gestion du prescrit,
- Relation audit réglementaire (module gestion des risques par le prescrit) – plan d'actions : cette relation a pour but d'assurer un basculement automatique des demandes de conformité vers le plan d'actions. La finalité étant de pouvoir en temps réel connaitre les non-conformités et de mettre à jour les audits réglementaires en complète synchronisation avec le module de plan d'actions et celui de pilotage,
- Relation évaluation des risques (module gestion des risques par le réel) – plan d'actions : cette relation a pour but d'assurer une complète synchronisation entre les actions à mener en termes de prévention et protection et les modules plan d'actions et pilotage. La finalité étant de pouvoir suivre au plus près la mise en place des mesures.

La figure 23 illustre la mise en place normée de ces processus d'interactions :

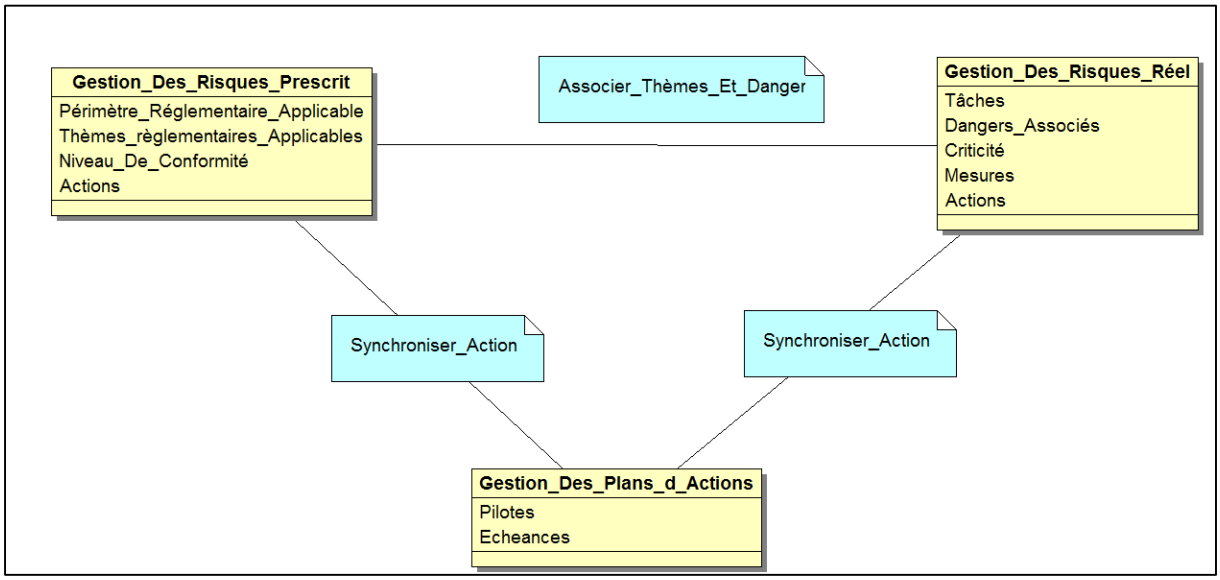


Figure 23 : Modélisation des connexions entre modules

Concernant les interactions entre deux sous-modules :

- Retour d'expérience (module gestion des risques par le réel) – évaluation des risques (module gestion des risques par le réel) : cette relation a pour but de relier les évènements accidentels (incidents, accidents) au sous-module de gestion des risques. La finalité étant d'avertir les utilisateurs des failles de sécurité / sûreté éventuelles (niveau d'efficacité des mesures et donc cotation de la cotation résiduelle) et de proposer une aide à la cotation résiduelle des risques,
- Evaluations spécifiques (module gestion des risques par le réel) – évaluation des risques (module gestion des risques par le réel) : cette relation a pour but de synchroniser les évaluations spécifiques (risque chimique, pénibilité, etc.) avec l'évaluation des risques. La finalité étant de mettre en place une réversibilité des données permettant un fonctionnement intégré de ces sous-modules. L'évaluation des risques ayant un rôle d'outil de management (mesures globales et générales) tandis que les évaluations spécifiques ont une valeur d'outils d'analyse et d'expertise (hiérarchisation du risque chimique, cotation des facteurs de pénibilité).

La figure 24 illustre la mise en place normée de ces processus d'interactions :

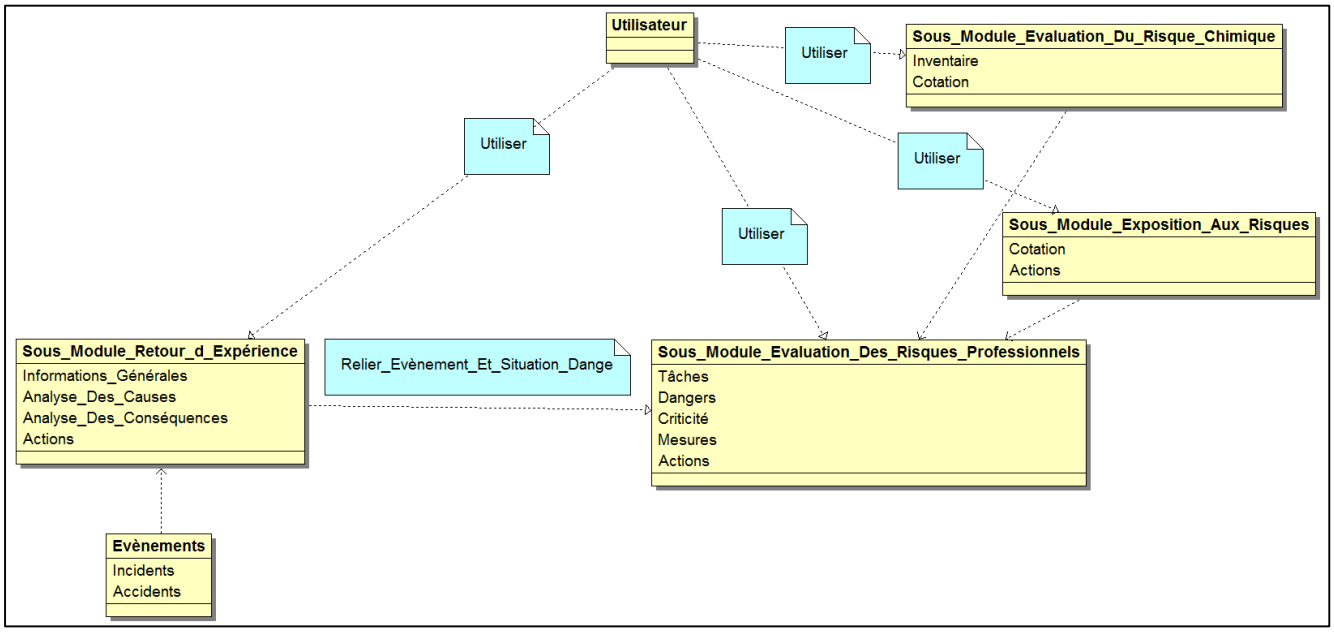


Figure 24 : Modélisation des connexions entre sous-modules

Les possibilités offertes par ces interconnexions permettent une meilleure intégration des différents logiciels et donc une communication accrue des différents processus de gestion des risques.

4.2. Apports du contrôle collaboratif

L'immersion terrain a permis de mieux comprendre les solutions pragmatiques à apporter pour répondre aux besoins des acteurs de la prévention des risques. L'objet de cette section est de présenter le complément d'information et de solutions (4.2.2) résultant de l'enquête HSE déployée au mois de juin et septembre 2015 (4.2.1).

4.2.1. Déploiement du questionnaire

La décision ayant été prise de séparer le questionnaire en deux (cf. chapitre trois), le déploiement de chacun d'entre eux est complètement autonome. Ce travail de recherche présente les résultats du questionnaire académique déployé. Dans un premier temps, la démarche de déploiement sera présentée (4.2.1.1) tandis que dans un second temps, la méthode de traitement sera explicitée (4.2.1.2).

4.2.1.1. Administration du questionnaire académique

Le questionnaire MINES ParisTech s'est vu déployé via le recours à une liste de diffusion d'un organisme de prévention des risques. Cette structure a diffusé le questionnaire via une

liste de diffusion interne regroupant des professionnels du monde QHSE (Qualité Hygiène Sécurité Environnement) mais également des fonctions opérationnels (responsable de site, ingénieurs, responsable maintenance, etc.) ou fonctionnels (Ressources humaines, direction juridique, etc.) aussi bien dans la sphère publique (Etat, collectivité) que privée (industriels, artisans). La mise en forme du questionnaire sous format informatique a également été confiée à une société spécialisée dans la mise en forme de questionnaires d'enquête.

Afin de toucher un maximum d'acteurs de la prévention des risques, deux campagnes de diffusion ont été menées. Une première au début du mois de juillet 2015, contenant 57 352 adresses mails, et une seconde au début du mois de septembre 2015, contenant 52 826 adresses mails. Le placement de ces deux dates a tenu compte des agendas des entreprises (vacances scolaires en juillet - août, périodes d'audit en mai – juin). L'organisme de prévention a annoncé sur la page d'accueil de son site internet l'ouverture de l'enquête conjointement à l'envoi du lien vers le questionnaire à la liste de diffusion précédemment présentée.

Les retours de la première campagne ont permis notamment de mieux spécifier l'introduction de l'enquête. En effet, l'emploi du terme «l'équipe des MINES ParisTech », par exemple, ayant paru suspicieux à plusieurs répondants, ils s'étaient méfiés de la source réelle du questionnaire. Un remaniement du texte d'introduction a donc permis de rendre plus claire et plus professionnel la présentation des objectifs de l'étude. Les termes « MINES ParisTech » ou « Ecole des Mines de Paris » ont donc été mieux insérés dans le format d'introduction proposé.

Sur cette première partie d'enquête, le taux d'ouverture de mail a été de 12.33% ce qui est légèrement au-dessus de la moyenne de l'opérateur utilisé (au environ de 10%). Le taux de clique unique a lui été de 1.9% ce qui est également dans la moyenne (entre 1 et 2%). Sur la seconde partie d'enquête, le taux d'ouverture a été de 13.03% et celui de clique unique de 2.03%. Ces indicateurs permettent de valider le déploiement de l'enquête. En revanche, la littérature ne donne que peu d'information sur le taux de réponse. En effet, celui-ci varie fortement suivant les cibles et le secteur visé. Les enquêtes sur le domaine de la gestion des risques visant un public très spécifique, la faiblesse du nombre de réponse n'est pas un critère pour juger de la qualité d'une enquête. En outre, le questionnaire étant relativement long (environ 1h), le nombre de réponses attendues était plus faible que s'il s'agissait d'une enquête courte (inférieure à 20 minutes).

Au terme des deux campagnes, le nombre de répondants était de 221 personnes réparties sur des secteurs d'activités variés. Les profils des répondants étant majoritairement orientés vers les métiers de préventeurs (peu de réponses d'opérationnels).

4.2.1.2. Traitement des données

L'enquête déployée en deux temps (début juillet 2015, début septembre 2015) a permis une première exploitation des résultats bruts dès début septembre. Ces derniers, collectés puis mis en forme sous un format Excel, ont été organisés puis classés en quatre parties :

- Le talon (renseignements généraux sur les répondants)
- La maturité des systèmes de management
- La maturité d'usages des TIC
- Le niveau de collaboration des acteurs humains les uns avec les autres

L'objectif de ce questionnaire est de compléter les éléments relevés lors de l'immersion au sein de la société Preventeo. Pour ce faire, un premier tri a consisté en une élimination des questionnaires incomplets. Après ce premier traitement, le nombre de répondants est tombé à 127, soit un taux de rejet de 43%.

Un second traitement a été nécessaire en vue de rassembler les réponses au sein des trois dimensions retenues et des sous-dimensions afférentes :

- Maturité des pratiques collaboratives (niveaux de connaissance, de coordination, de communication, de participation),
- Maturité des pratiques d'utilisation (niveaux de formalisation, qualité de mise en œuvre, appropriation),
- Maturité du système de management HSE (niveaux de formalisation, qualité de mise en œuvre, appropriation).

Dans l'optique de regrouper les réponses au sein de chaque dimension, une pondération de 0 à 3 a été appliquée sur chaque question associée aux dimensions Maturité des pratiques d'utilisation et du système de management HSE (Cambon, 2007). La dimension maturité des pratiques collaboratives s'est, elle, vue appliquée une pondération de 0 à 4 (Frey, 2006). Le tableau 6 présente une partie de ce traitement :

Tableau 6 : Exemple de traitement des pondérations pour la dimension maturité des pratiques d'utilisation

	0 (insuffisante)	1 (plutôt insuffisante)	2 (plutôt suffisante)	3 (suffisante)
Dimension maturité des pratiques d'utilisation				
Formalisation	Pas cohérent	Plutôt pas cohérent	Plutôt cohérent	Cohérent
Qualité de mise en œuvre	Pas satisfaisante	Plutôt pas satisfaisante	Plutôt satisfaisante	Satisfaisante
Appropriation				
Objectifs	Pas d'objectif connu	Maitriser la conformité légale	Maitriser la conformité interne	Maitriser les risques de mon entité
Perception	Inutile	Utile mais non-fonctionnel	Utile, fonctionnel et perfectible	Utile, fonctionnel et performant

Pour chaque dimension, les questionnaires ont ensuite été analysés sous le prisme des processus permettant ainsi une analyse globale mais également sectorielle :

- Maturité des pratiques collaboratives : acteurs humains externes et internes du contrôle,

- Maturité des pratiques d'utilisation : typologie des outils (outils de bureautique, veille technique, progiciels internes, progiciels externes, consulting),
- Maturité du système de management HSE : typologie des processus (veille, conformité, évaluation des risques, retour d'expérience, pilotage).

Enfin, une partie des résultats regroupés dans une partie perspective permettront de mieux discuter les résultats de cette étude dans la section 4.3.

4.2.2. Commentaire des résultats de l'enquête

L'enquête déployée en deux temps (début juillet 2015, début septembre 2015) a permis une première exploitation des résultats bruts dès début septembre. Ces derniers collectés puis mis en forme sous un format Excel ont donné lieu à deux types de traitement préliminaires : tri à plat (4.2.2.1) puis tri croisé (4.2.2.2).

4.2.2.1. Résultats généraux

En premier lieu, il convient de rappeler que l'enquête a portée sur un échantillon de 221 personnes tout secteur d'activités confondu. Après traitement le nombre de répondants était de 127. La taille des entreprises variant de 10 à 500 salariés et plus. La plus grosse partie des entreprises à avoir répondu sont celles de plus de 500 salariés qui représente 41,36% des répondants, suivi par les entreprises de 20 à 249 salariés (32,27%) puis celles de 250 à 499 salariés (16,36%) et enfin les petites PME de 10 à 49 salariés (10%). La majorité des répondants fait partie des professionnels de la prévention avec une prépondérance de répondants ayant un statut de préventeur manager / directeur HSE (42.27%). Les animateurs sécurité (14,55%) et les préventeurs opérationnels (11, 82%) ont un niveau de participation sensiblement équivalant. En outre, une majorité des entreprises participantes sont certifiées (76%) avec une prépondérance des trois principales certifications internationales : ISO 9001 (74,83%), ISO 14001 (50, 99%) et OHSAS 18001 (27,81%).

Les principaux processus HSE sont également majoritairement suivis par les répondants (>50% des répondants pour tous les critères) excepté pour le Retour d'expérience qui est légèrement en dessous (43%).

Concernant la dimension Maturité des outils de gestion, la typologie des outils disponibles retenus est la suivante :

- Outils de bureautique : 122 répondants (96%) ont indiqué utiliser ces outils en HSE. Comme attendu, il s'agit des outils les plus utilisés pour répondre aux besoins des entreprises et structures publiques,

- Veille technique : 109 répondants (86%) ont indiqué utiliser ces outils en HSE. Il s'agit des seconds outils les plus utilisés (Legifrance, enviroveille, etc…),
- Progiciels internes : 94 répondants (74%) ont indiqué utiliser ce type d'outil en HSE. Troisième type d'outils les plus déployés par les entreprises, ils correspondent aux solutions développées en interne,
- Progiciels externes : 75 répondants (59%) ont indiqué utiliser ces outils en HSE. Quatrième type d'outils, il s'agit des solutions développées par des éditeurs spécialisés,
- Consulting : 45 répondants (35%) ont indiqué recourir au consulting à la manière d'un outil HSE. Il s'agit de la solution la moins répandue en termes d'outillage.

La figure 25 illustre la répartition de la maturité sur l'ensemble des répondants :

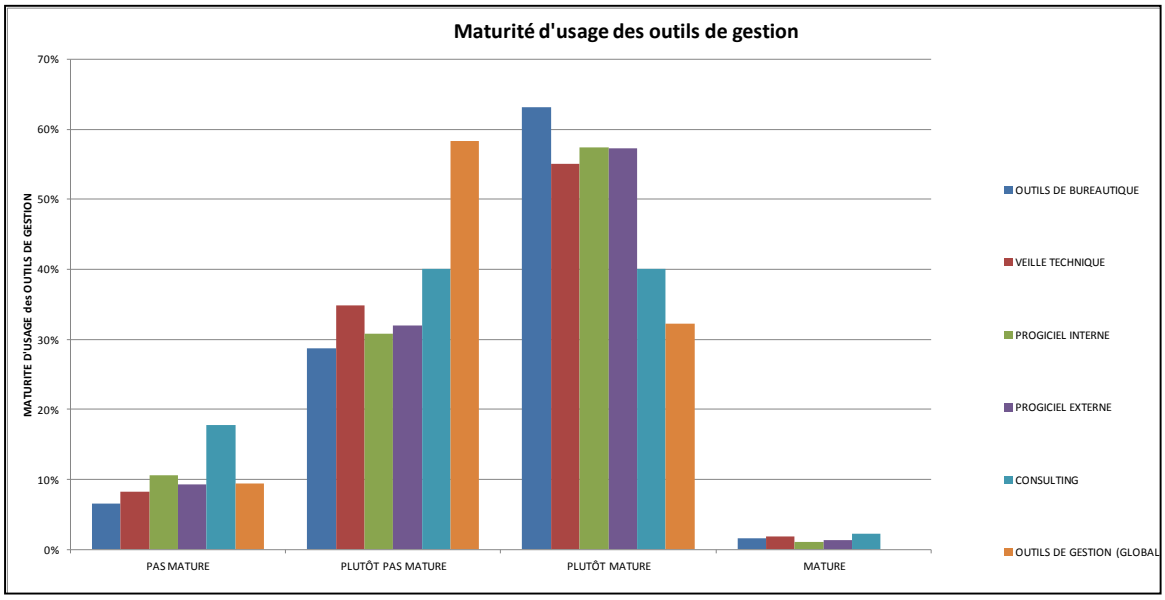


Figure 25 : Maturité d'usage des outils de gestion

On peut noter que si une très faible minorité des répondants correspond à un usage pleinement mature des outils utilisés (<2%), une proportion significative (41%) à un usage relativement efficient des outils employés. Si les outils de bureautique (type microsoft office) sont sans surprise très bien maitrisé (63% de « plutôt mature »), l'utilisation majoritairement « plutôt mature » (>50%) des progiciels et outils de veille technique est une bonne surprise qui devra être relativisée par le croisement avec les profils d'utilisateurs.

Concernant la dimension Maturité des systèmes de management, les processus HSE ont été regroupés en quatre grandes familles :

- Veille et conformité (gestion par le prescrit) : 127 répondants (100%) ont identifié ce processus parmi leurs missions.
- Evaluation des risques (gestion par le réel) : 127 répondants (100%) ont identifié ce processus parmi leurs missions.
- Retour d'expérience (gestion par le réel) : 127 répondants (100%) ont identifié ce processus parmi leurs missions.
- Pilotage (plan d'actions et aide à la décision) : 127 répondants (100%) ont identifié ce processus parmi leurs missions.

Il est intéressant de noter que toutes les entreprises ont intégré une logique globale similaire concernant la gestion des risques en déployant les quatre familles de processus proposés. Le graphique suivant (figure 26) correspond à la répartition de la maturité des systèmes de management sur ces familles de processus HSE :

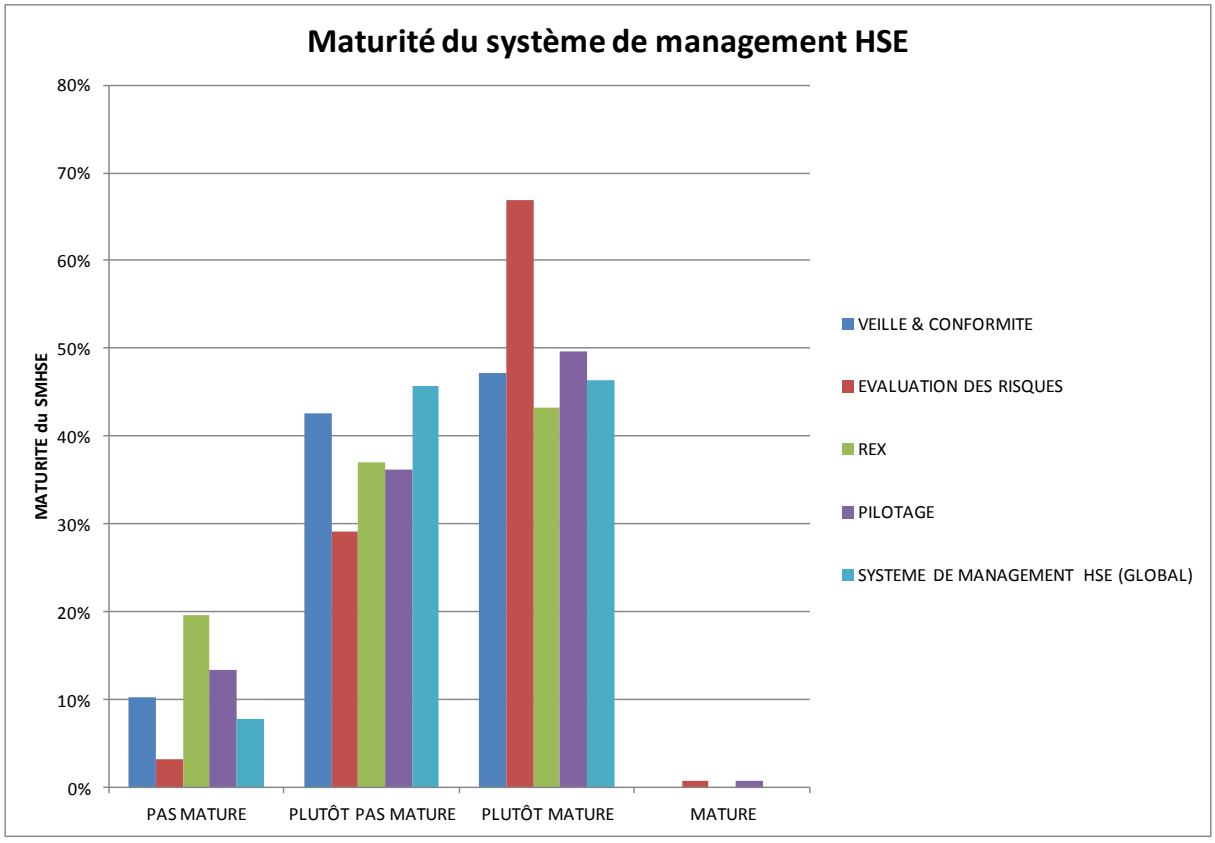


Figure 26 : Maturité du Système de Management HSE

On peut noter que tout comme pour les outils de gestion une faible partie des systèmes de management a atteint sa pleine maturité (< 1%). Contrairement aux outils de gestion, les

systèmes de management HSE ne sont pas majoritairement efficaces avec moins de 50% « plutôt mature » en moyenne (46%) excepté pour la gestion des risques (67%). Peut-être peut-on y voir la démocratisation du Document Unique d'évaluation des risques. Il sera intéressant de comparer cette maturité à la taille des entreprises.

Concernant la dimension Maturité des pratiques collaboratives, les profils d'acteurs humains retenus sont les suivants :

- Préventeur manager / directeur HSE : 102 répondants (80%) ont indiqués communiquer avec cet acteur humain.
- Préventeur opérationnel : 92 répondants (72%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Animateur sécurité : 88 répondants (69%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Chef de site : 119 répondants (94%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Manager de proximité : 118 répondants (93%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Personnel administratif : 119 répondants (94%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Médecine du travail : 123 répondants (97%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Consultant externe : 88 répondants (69%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Inspecteur du travail : 119 répondants (94%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Inspecteur des installations classées : 97 répondants (76 ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.
- Inspecteur du nucléaire : 57 répondants (45%) ont indiqué communiquer avec cet acteur humain.

Le graphique 27 illustre la répartition du niveau de collaboration suivant la typologie des acteurs humains retenus :

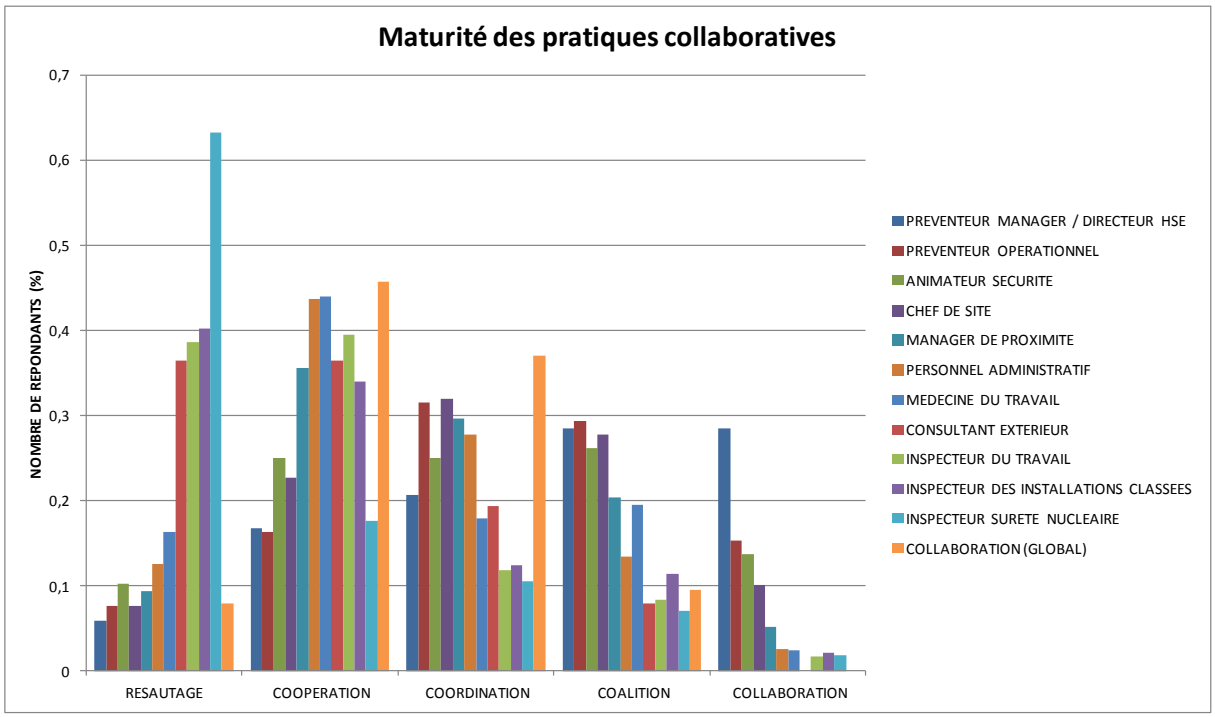


Figure 27 : Maturité des pratiques collaboratives

On notera en premier lieu que la collaboration avec les acteurs internes du contrôle est supérieure à celle avec les acteurs externes. Le Préventeur manager / directeur HSE est celui avec lequel les répondants collaborent le mieux. Ce résultat sera toutefois à nuancer car une majorité des répondants appartient à cette catégorie. En outre l'acteur avec lequel les répondants semblent collaborer le moins est l'inspecteur du domaine nucléaire. Encore une fois, cette donnée est à nuancer par le fait que moins de la moitié des répondants seulement ont indiqué communiquer avec cet acteur.

Les résultats de tri à plats indiquent donc une grande diversité des profils d'acteurs dans le domaine de la gestion des risques. Si sans surprise les outils les plus disponibles sont les plus utilisés (pack office, etc.) de même que la collaboration se fait en majorité avec les acteurs internes à l'entreprise, il est à noter que les utilisateurs de systèmes plus complexes ont une bonne maitrise des outils qu'ils utilisent (progiciels internes et externes) et un dialogue minimum avec une majorité d'acteurs (aussi bien interne qu'externe).

4.2.2.2. Premières analyses croisées

Les analyses croisées présentées ici proposent de mettre en relief l'impact des dimensions les unes sur les autres. Les indicateurs profils des répondants, typologie des outils de

gestion, etc. pris séparément n'ayant pas permis de dégager des tendances significatives, seuls les graphiques généraux sont ici présentés.

Le premier tri croisé réalisé est celui entre la maturité des pratiques collaboratives et la maturité des systèmes de management. Il est illustré par la figure 28 :

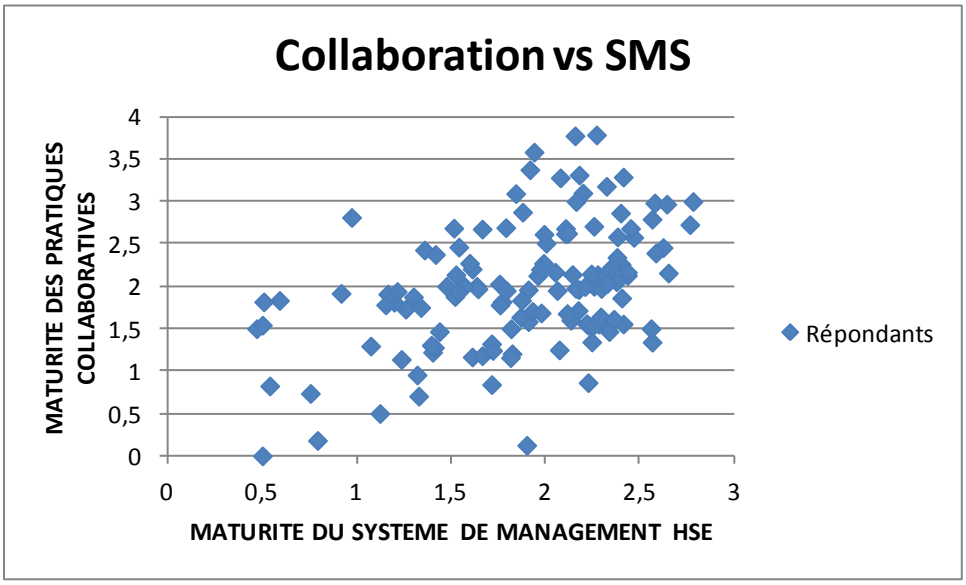


Figure 28 : incidence de la maturité du système de management HSE sur les pratiques collaboratives

Sur le graphique précédent, la maturité des pratiques collaboratives est notée de 0 à 4. Les catégories de collaboration sont classées comme suit : réseautage de 0 à 0.99, coopération de 1 à 1.99, coordination de 2 à 2.99, coalition de 3 à 3.99, collaboration à 4. La dimension maturité de l'utilisation des outils de gestion est notée de 0 à 3 comme suit : pas mature de 0 à 0.99, plutôt pas mature de 1 à 1.99, plutôt mature de 2 à 2.99, mature à 3. Le graphique représenté indique une tendance à la hausse du niveau de collaboration lorsque la maturité du système de management évolue à la hausse. En effet, si une faible maturité du SMS n'est pas synonyme d'une bonne collaboration, en revanche un SMS avec une bonne maturité a plus de chance de favoriser les échanges collaboratifs.

Le deuxième tri croisé proposé est celui des dimensions maturité des pratiques collaboratives et maturité de l'utilisation des outils de gestion. La figure 29 illustre le résultat obtenu :

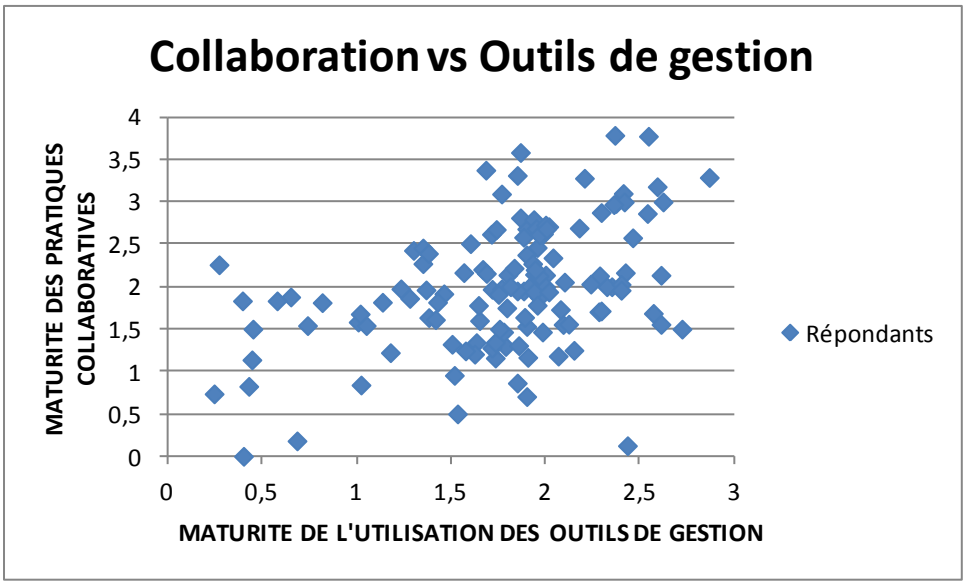


Figure 29 : incidence de la maturité de l'utilisation des outils de gestion sur les pratiques collaboratives

Sur ce graphique, la maturité des pratiques collaboratives est notée de 0 à 4. Les catégories de collaboration sont classées comme suit : réseautage de 0 à 0.99, coopération de 1 à 1.99, coordination de 2 à 2.99, coalition de 3 à 3.99, collaboration à 4. La dimension maturité de l'utilisation des outils de gestion est notée de 0 à 3 comme suit : pas mature de 0 à 0.99, plutôt pas mature de 1 à 1.99, plutôt mature de 2 à 2.99, mature à 3. De la même manière que pour le système de management, une bonne maturité de l'utilisation des outils de gestion a tendance à être associée à de meilleures pratiques collaboratives. Toutefois, une faible maturité d'utilisation n'est pas nécessairement synonyme de pratiques collaboratives très réduites comme pour le système de management.

Le troisième tri croisé proposé est celui des dimensions maturité du système de Management HSE et maturité de l'utilisation des outils de gestion. La figure 30 illustre le résultat obtenu :

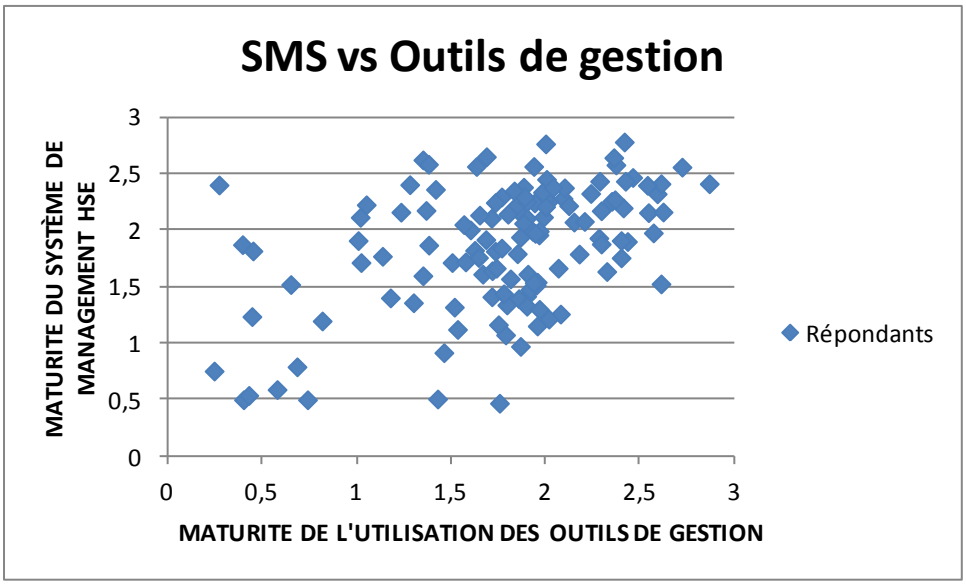


Figure 30 : incidence de la maturité de l'utilisation des outils de gestion sur le système de management HSE

Sur ce graphique, la maturité des systèmes de management HSE et des outils de gestion est notée de 0 à 3 comme suit : pas mature de 0 à 0.99, plutôt pas mature de 1 à 1.99, plutôt mature de 2 à 2.99, mature à 3. De la même manière que pour les deux configurations précédentes, une bonne maturité de l'utilisation des outils de gestion a tendance à être associée à un système de management plus mature. Toutefois, une faible maturité d'utilisation n'est pas nécessairement synonyme de pratiques collaboratives très réduites.

Les tris croisés analysés ont permis de confirmer que les trois dimensions étudiées semblent s'influencer mutuellement lorsqu'elles gagnent en maturité. La contribution des outils de gestion à une approche collaborative du contrôle est donc pertinente. Le recours à des analyses de données plus avancées est employé dans la suite de cette thèse afin de confirmer ces premiers éléments de réponse.

4.3. Résultats avancés

Les tris à plats et croisés ayant permis de supposer une confirmation du lien entre les trois dimensions étudiés par le questionnaire, une analyse plus poussée devrait confirmer cette tendance. C'est l'Analyse en Composante Principale (ACP) qui a été retenue pour mener celle-ci (4.3.1). En outre, la confrontation des apports (4.3.2) et perspectives (4.3.3) identifiés par les répondants à la mise en pratique et aux développements des ingénieries Preventeo permettra une mise en lumière de l'adéquation demandes-offres.

4.3.1. Analyse de données

Afin de compléter les traitements préliminaires effectués sur les données recueillies, un traitement statistique avancé a été utilisé : l'Analyse en Composantes Principales[80] (ACP). Cette dernière permet d'identifier les corrélations entre plusieurs variables quantitatives. Il est également possible de rajouter des variables supplémentaires quantitatives ou qualitatives. Ces dernières ne participent pas à la création des axes mais peuvent servir à interpréter les données. Les variables retenues sont les suivantes :

- Variables initiales (quantitatives) :
  - Maturité des pratiques collaboratives
  - Maturité de l'usage des outils de gestion
  - Maturité du système de management HSE
  - Taille de l'entreprise (salariés de 10 à 49, 50 à 249, 250 à 499, 500 et plus)
- Variables supplémentaires (qualitatives) :
  - Profils des utilisateurs (Préventeurs, opérationnels, etc.)
  - Avancement des outils utilisés (outils de bureautique, veille technique, consulting, progiciel interne, progiciel externe)

La variable maturité des outils avancés, tient compte de la hiérarchisation des solutions techniques d'aide à la décision en gestion des risques abordés à la fin du chapitre un. Le mode de comptage retient donc l'outil le plus « avancé » utilisé (ex : si j'utilise des outils bureautique et un progiciel interne, c'est le progiciel interne qui sera retenu).

Un travail de codage préalable a permis de rendre toutes les valeurs quantitatives comme le nécessite la méthode de l'ACP. Le critère du coude a été retenu pour le choix des axes à présenter (Baccini, 2010). Ce choix a abouti à la sélection d'un seul graphique de représentation considéré comme majoritaire.

[80] NB : l'analyse conduite est avant tout une démarche exploratoire d'enquête sociologique avant d'être une démarche rigoureuse d'analyse qualitative et quantitative. La méthodologie doit donc être améliorée. L'objectif ici est avant tout la mise en place d'une étude préliminaire des comportements HSE en matière de technologies collaboratives.

La figure 31 représente les axes potentiels et la courbe d'évolution des valeurs propres :

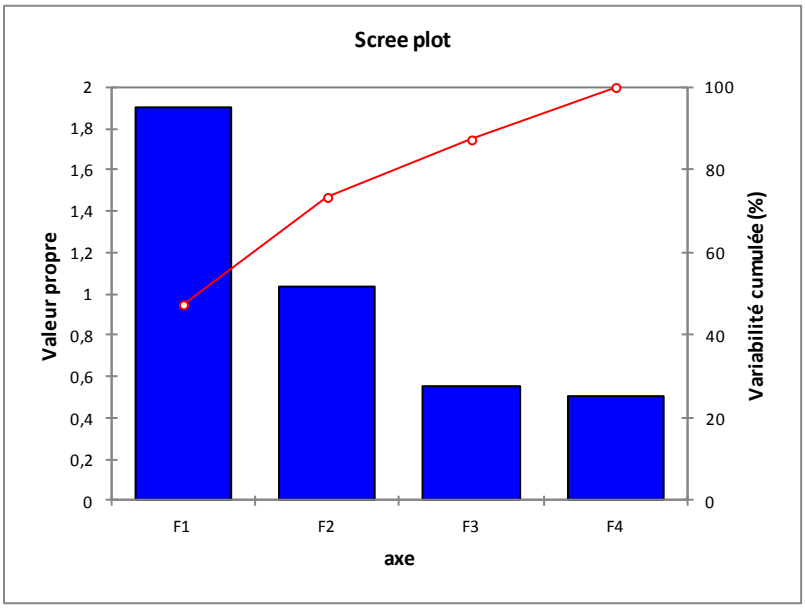


Figure 31 : graphique xlstat de répartition des valeurs propres de chaque axe

Comme précisé, le critère du coude permet d'identifier les axe F1 et F2 comme suffisant pour notre analyse. Deux types d'information peuvent être analysés en sortie d'une ACP : la corrélation des variables et analyse de la répartition des individus.

La figure 32 permet une analyse du premier type :

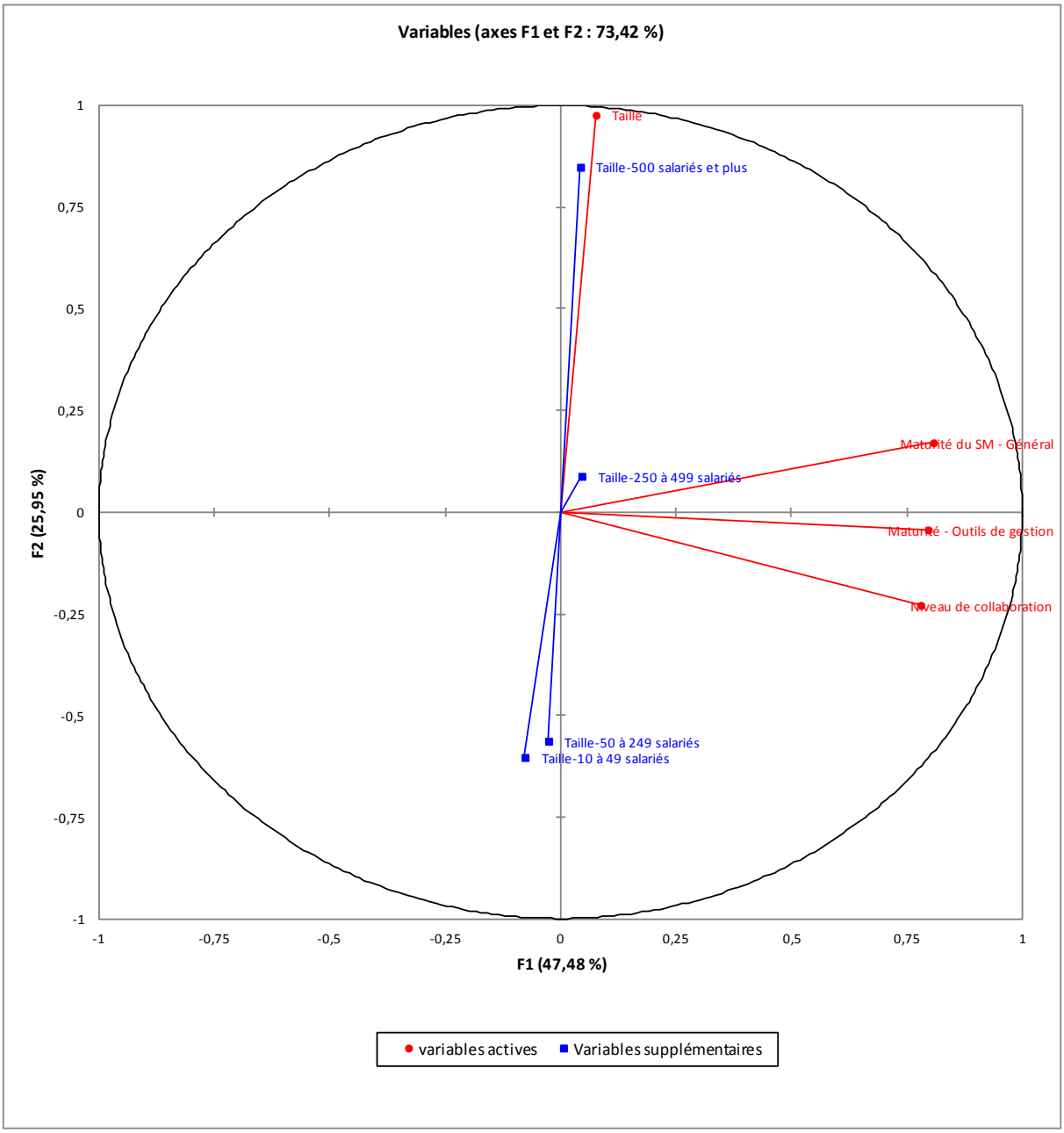


Figure 32 : représentation des variables sur les axes F1 et F2

Ce graphique nous permet de déduire que les dimensions Maturité du système de management, Maturité des outils de gestion et maturité des pratiques collaboratives sont corrélées positivement et peuvent donc s'interpréter sur un même axe. Cela permet de confirmer l'hypothèse de départ supputant un lien entre le recours aux outils de gestion et de bonnes pratiques collaboratives.

Afin de mieux préciser les interprétations possibles à tirer des données utilisées, trois mises en valeurs ont été faites sur chacune des variables supplémentaires retenues. Les trois figures suivantes (33, 34, 35) illustrent les résultats de ces analyses de données :

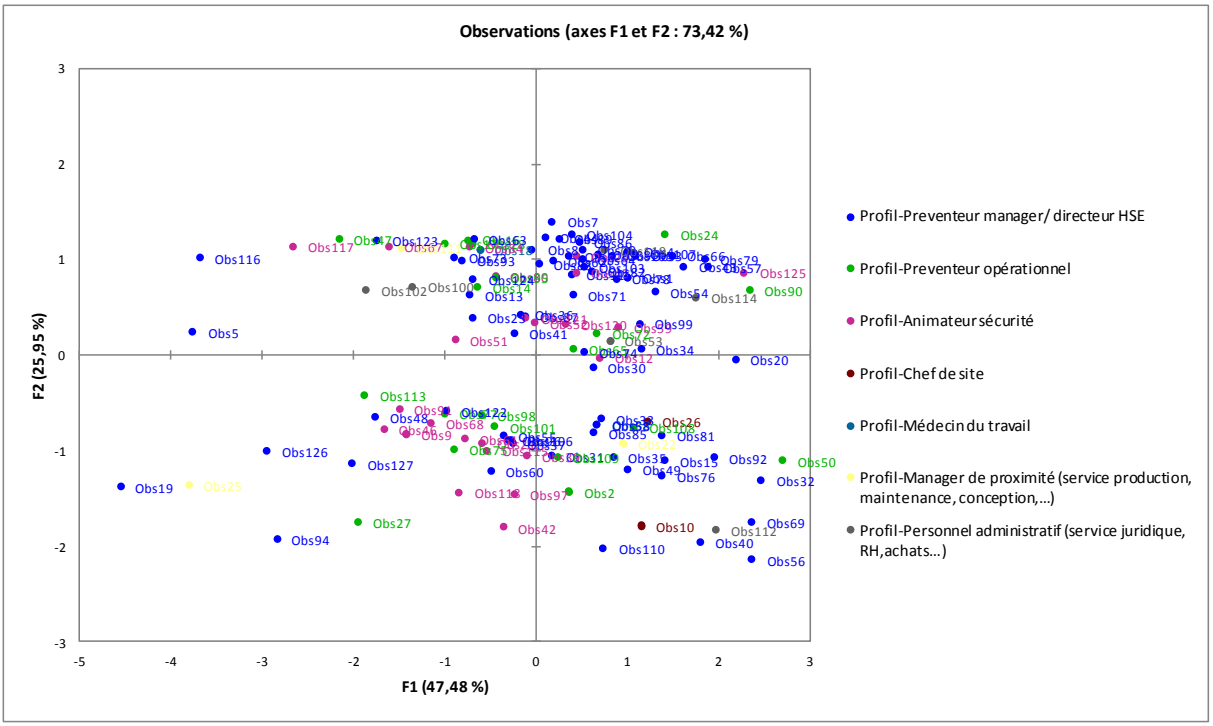


Figure 33 : représentation des profils des répondants en fonction de la taille des entreprises et des dimensions du contrôle collaboratif

Le graphique 33 nous permet de voir plusieurs choses. La première est que les préventeurs manager /directeur HSE se rencontrent plus fréquemment dans les entreprises de plus de 250 salariés. La deuxième est que le niveau de maturité du contrôle collaboratif est plus élevé chez ces derniers que chez leurs collaborateurs (y compris les préventeurs opérationnels et les animateurs sécurité). En effet, on remarque sur le graphique que les points bleus (préventeurs managers) ont une corrélation positive plus fréquente avec les dimensions étudiées en comparaison des autres parties prenantes. La troisième donnée importante de ce diagramme est la corrélation négative de la majorité des profils opérationnels (chef d'entreprise et manager de proximité). On peut peut-être y voir un manque d'implication ou de connaissance des processus de gestion des risques. Ces résultats sont toutefois à nuancer, les préventeurs managers étant le profil de répondant le plus représenté (l'inertie des résultats en dépend donc fortement). De plus, les fonctions opérationnels et administratives regroupant peu de répondants, les données ne peuvent être généralisées sans une étude plus approfondie.

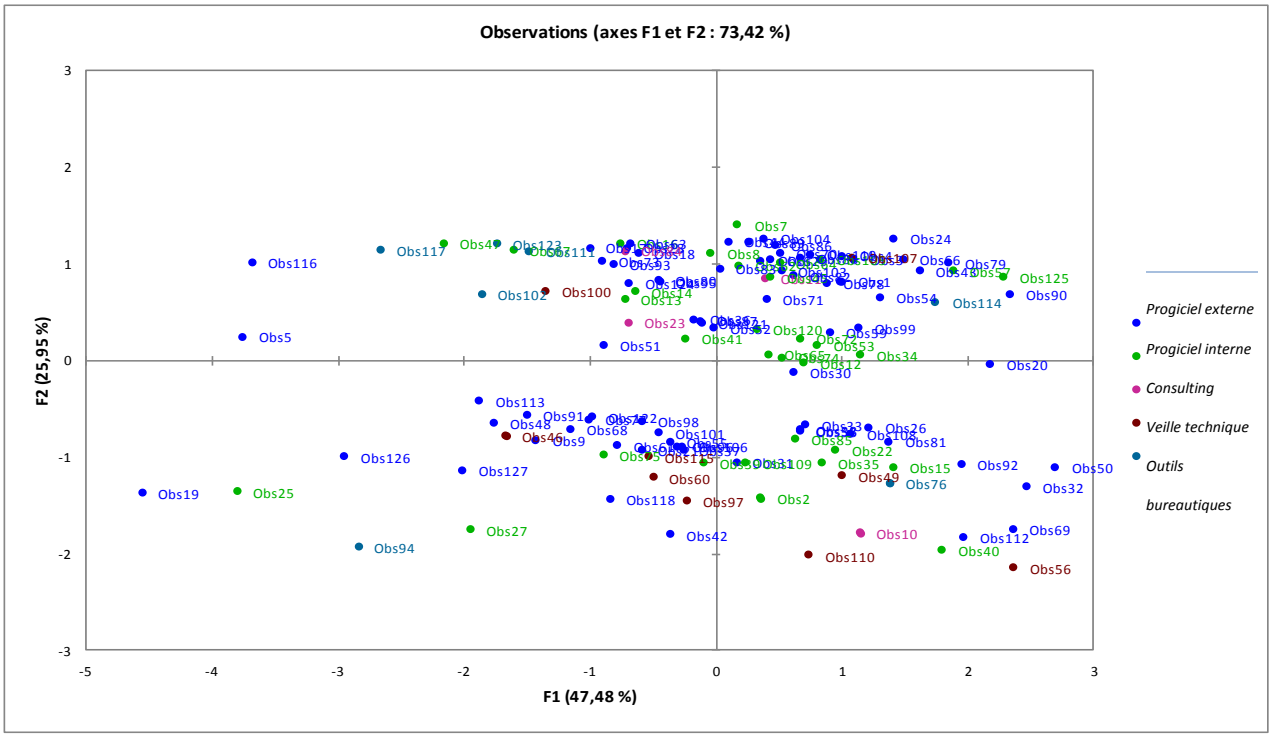


Figure 34 : répartition des outils les plus avancés utilisés en fonction de la taille des entreprises et des dimensions de maturité

Le diagramme 34 représente la répartition des différents outils de gestion étudiés sur les axes choisis. On remarque une répartition assez équilibrée des profils. Quel que soit l'outil le plus abouti utilisé, la maitrise de ces technologies reste très diversifiée.

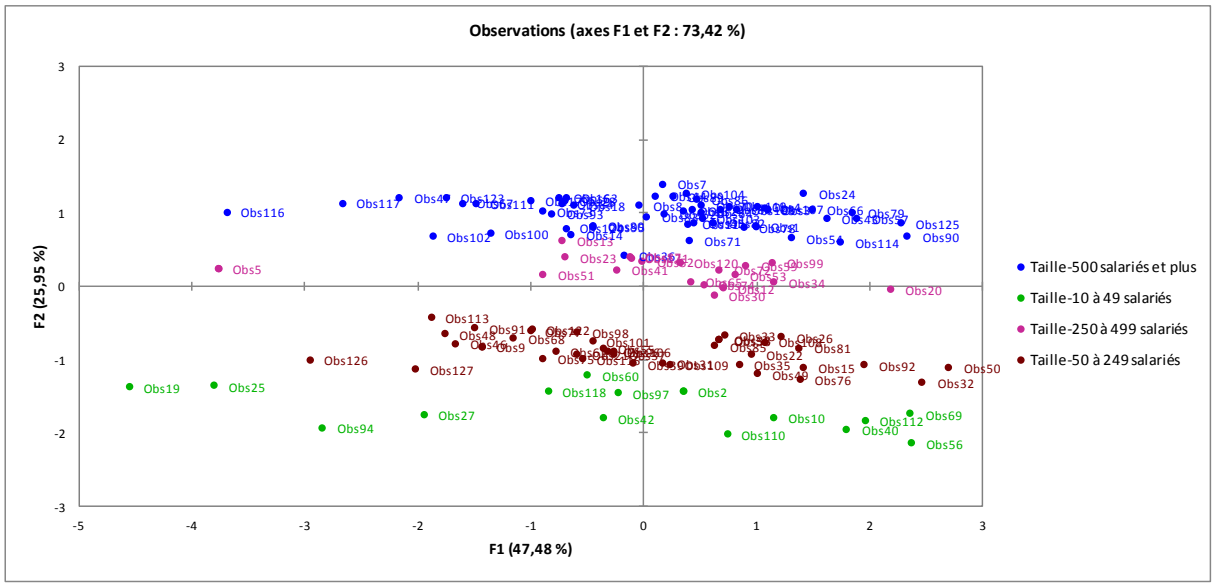


Figure 35 : répartition de la taille des entreprises en fonction des dimensions de maturité

Le diagramme 35 nous permet de mettre en valeur la répartition des tailles d'entreprise. On remarque que la maturité du contrôle collaboratif est très diversifiée. En effet, il n'y a pas de

prépondérance des entreprises les plus grandes sur les plus petites structures comme on aurait été en droit de s'y attendre. Toutefois ce résultat est là encore à relativiser devant la limite du nombre de répondants.

Il existe donc bien une corrélation positive entre utilisation des technologies, système de management et pratiques collaboratives. L'optimisation des systèmes de gestion des risques est donc liée aux échanges entre parties prenantes humaines et maitrise des outils technologiques. Une étude complémentaire intégrant un plus grand nombre de répondants et la variable « domaines d'activités » serait un préalable à une généralisation des résultats obtenus.

4.3.2. Evaluation des apports des outils de gestion collaboratifs

Une bonne corrélation entre les trois dimensions analysées est donc identifiée. Elle se traduit par le fait qu'une bonne maitrise des outils de gestion et un système de management HSE mature sont corrélés à de meilleures pratiques collaboratives. Des éléments de réponses supplémentaires ont permis de compléter l'analyse sur les apports pragmatiques des outils de gestion. Le tableau 7 détaille les éléments de réponses apportés par les répondants sur les contributions des outils de gestion ainsi que les solutions proposées par le terrain d'immersion :

Tableau 7 : apports des outils de gestion collaboratifs

	Répondants (%)	Solutions logicielles apportées
Gains temps de travail	75%	• Personnalisations • Liens opérationnels
Amélioration de la communication	71%	• Personnalisations • Liens opérationnels
Amélioration des pratiques métiers	51%	• Contenu métier • Personnalisations • Liens opérationnels • Hotline et supports techniques • Accompagnement
Amélioration des connaissances métiers	37%	• Contenu métier • Hotline et support technique
Gains financiers	33%	• Support client léger (SAAS)
Amélioration de la motivation	28%	• Contenu métier • Module pilotage • Liens opérationnels
Autres (Traçabilité et fiabilité)	2%	• Personnalisations • Liens opérationnels • Hotline et support technique

L'avantage premier mis en avant par les résultats porte sur le gain de temps. En effet, comme souligné dans le chapitre deux, les TIC collaboratives permettent une optimisation du

travail notamment d'un point de vue temporel et spatial. L'intérêt de ce résultat est la confirmation du partage de cette perception par les parties prenantes. L'immersion terrain a permis d'identifier la consolidation des informations logiciels et l'automatisation des indicateurs et rapports comme les deux sources majeurs d'optimisation du temps de travail. La transmission automatique des informations via les profils d'alertes et les interconnexions logicielles sont également un facteur important de gain de temps.

Le deuxième avantage perçu est celui de l'amélioration de la communication. Lié à la dimension collaborative, il confirme également les éléments présentés dans le chapitre deux. L'immersion au sein de la société Preventeo a permis d'identifier le paramétrage des accès et la consolidation des données comme un élément clé pour garantir cet avantage. En outre, les liens opérationnels entre les modules ou sous-modules sont également un facteur important pour l'amélioration de la communication au sein de l'entreprise. En effet, l'automatisation du transfert d'informations sur certaines fonctionnalités (traitement des non-conformités, actions de maitrise du risque, déclaration d'accidents, etc.) permet un meilleur partage des informations et donc une communication sur les évènements facilitée.

Les troisièmes et quatrièmes avantages perçus relèvent de l'amélioration des pratiques et connaissances métiers. En effet, les outils de gestion collaboratifs permettent l'intégration de contenu à fort enjeux métiers. L'immersion terrain a permis de relever cinq réponses sur ce sujet :

- Contenu métier : le traitement et la mise à disposition de contenu métier à forte valeur ajoutée est un atout clé pour répondre à la demande des entreprises qui souhaite utiliser les outils de gestion aussi bien comme un outil de management que comme une source d'information,
- Personnalisations : le paramétrage des accès et profils utilisateurs répond aux besoins structurants de nombre d'acteurs du domaine de la gestion des risques,
- Liens opérationnels : la possibilité d'automatiser les transferts de données d'un logiciel à l'autre facilite pour les utilisateurs les échanges d'informations et donc les pratiques métiers qui en découlent,
- Hotline et support technique : les flux d'information étant une base des échanges en entreprise, leur transposition au sein d'un outil de gestion nécessite l'assurance de sa maintenabilité.
- Accompagnement : les utilisateurs d'outils de gestion avancés tels que la veille technique ou les progiciels recherche un contenu métier exploitable. A ce titre, l'accompagnement à l'utilisation de l'outil par un expert est une plus-value.

Le cinquième avantage avancé est celui des gains financiers. S'ils ne sont pas toujours évidents à chiffrer, les solutions de type SAAS, aussi appelées « client léger » permettent l'économie des installations sur site et une maintenabilité à distance.

Le sixième apport perçu est celui de la motivation. Le recours à un outil de gestion ayant pour but d'améliorer une situation de travail, son utilisation est un geste important envers les employés. Dans le cas de l'outil Preventeo, les liens opérationnels qu'il permet, le module de pilotage disponible ainsi que le contenu métier répondent aux aspirations des utilisateurs d'outils.

Enfin, les répondants ont identifié deux autres apports : la traçabilité et la fiabilité. En effet, les infrastructures nécessaires, les règles techniques et régaliennes (CNIL notamment) assurent une fiabilité des données logicielles. En sus, le support technique et les interconnexions logiciels proposés par la société Preventeo permettent une traçabilité et une fiabilité accrue du système logiciel et des données.

Parmi les solutions concrètes retenues par la société partenaire, on retrouve nombre des leviers d'appropriation identifiés par les répondants au questionnaire. Le tableau 8 illustre la répartition des répondants sur ce sujet :

Tableau 8 : leviers d'appropriation des outils de gestion

	Répondants (%)
Formation interne	63%
Adéquation besoins/offres	60%
Formation externe	38%
Utilisation collective de la plateforme	37%
Autre (échanges, référents internes, ergonomie, adaptabilité, engagement de la direction)	3%

Les apports et leviers identifiés permettent de mettre en lumière l'importance de l'adéquation entre l'utilisation des outils et le système de management associé. L'une des questions clés de l'appropriation des outils de gestion et du système de management portait sur

l'engagement de la direction. On retrouve son importance dans les leviers identifiés. L'importance prépondérante de la formation interne est également un signe du besoin de communication et de collaboration en interne. On rejoint ici le diagnostic du questionnaire concernant les pratiques collaboratives : les liens les plus forts sont perçus avec les acteurs internes du contrôle qui sont également vu comme des ressources et pas seulement comme des contrôleurs. Un travail reste cependant à réaliser sur les relations avec les acteurs externes du contrôle (inspecteurs régaliens et consultants).

En outre, l'adéquation offre/besoin est l'un des éléments fondamental d'une mise en place réussie des solutions techniques. Le cahier des charges de construction de ces outils, leur adaptabilité aux demandes des professionnels et le suivi (la veille technique) des besoins apparaissent comme un enjeu essentiel pour leur utilisation efficiente et efficace. La place des fabricants, éditeurs de ces outils est donc centrale dans le processus de contrôle collaboratif. En effet, le contenant comme le contenu de ces outils est un élément essentiel de la bonne appropriation des outils et de leur intégration dans un système de management de la sécurité. De manière générale, le triptyque collaboration – Système de management – outils de gestion apparait comme nécessaire à la progression de la maturité sur chacune des dimensions et à la mise en place d'un contrôle collaboratif efficient.

4.3.3. Bilan

Les analyses statistiques réalisées ainsi que les ingénieries structurées lors de l'immersion terrain ont permis d'établir une typologie des apports des outils de gestion

4.3.3.1. Biais de l'étude

Les termes de ce travail de thèse, qu'il s'agisse de l'immersion terrain ou du questionnaire déployé ont bien entendu des limites.

L'étude par questionnaire repose sur un échantillon limité de 221 personnes pour les données brutes, puis 127 personnes pour les analyses de données. Compte tenu des 500 000 installations classées ICPE en France, ce chiffre et très réduit et l'étude doit donc être considérée avant tout comme une analyse prospective et non pas comme un échantillon représentatif. Ce chiffre réduit est en partie dû à la longueur du questionnaire qui a engendré un temps de réponse relativement long (1h) et beaucoup d'abandons en cours de saisie.

De même, le questionnaire est principalement constitué d'une classe d'acteurs : les préventeurs managers / directeur HSE. Le risque de monopolisation par une minorité active est donc à prendre en compte. L'analyse accès sur les unités de sens via un traitement des données en aval a donc été d'une importance majeure. Le faible nombre de répondants hors

des préventeurs n'a pas permis de prendre en compte significativement les positions des autres répondants (acteurs opérationnels et administratifs, médecine du travail).

En outre, la méthodologie d'analyse choisie a été de réaliser des moyennes arithmétiques sur les sous-dimensions (formalisation, qualité de mise en œuvre, appropriation, niveau de connaissance, de coordination, de participation) car il n'existe pas de cadre théorique d'analyse unifié sur la collaboration. Des biais cognitifs ont donc pu être introduits dans cette méthodologie.

Enfin, la construction du questionnaire s'est révélée difficile pour le traitement des données. En effet, les questions inclus les modalités « non concerné » et « sans opinion » qui dans le contexte de l'étude n'ont pas pu être utilisée car limitantes pour une analyse de données quantitatives. Aucune valeur n'a pu leur être attribuée de manière à étudier la maturité des dimensions retenues.

En soit ce biais est un résultat car il indique qu'une grande proportion de répondants, bien que parties prenantes du domaine étudié, ne se retrouvait pas dans les questions posées. Les systèmes de management et les outils de gestion apparaissent ici comme des outils encore très mal maitrisés.

Concernant l'immersion, le principal biais est de n'avoir exploré qu'un seul outil de gestion. Les solutions apportées s'appliquent uniquement comme une preuve du concept étudié ici, le contrôle collaboratif.

4.3.3.2. Perspectives

Les éléments relevés lors de l'immersion terrain au sein de la société Preventeo et de l'analyse de l'enquête ont permis d'établir que les outils de gestion actuels ont un fort potentiel d'aide à la décision et à la formation auprès des acteurs du monde HSE. Toutefois, la temporalité d'évolution des solutions devrait apporter trois visions : court terme, moyen terme, long terme.

A court terme, les acteurs de la gestion des risques réfléchissent aux solutions rapides à déployer et aux besoins immédiats avec un amortissement rapide. Le tableau 9 donne une classification de ces perspectives issues du questionnaire :

Tableau 9 : perspectives d'évolutions à court terme

	Répondants (%)
Développer de nouvelles options/ fonctionnalités	49%
Développer de nouveaux logiciels	31%
Suivre une formation complémentaire	28%
Choisir des options / fonctionnalités disponibles	26%
Choisir des logiciels disponibles	24%
Modifier les processus de l'entreprise	22%

Ainsi que le laisse entrevoir le résultat du questionnaire, une majeure partie des répondants pense trouver dans de futurs outils non développés les solutions pour améliorer leur gestion du risque et donc leur relation avec le contrôle. La formation apparait également comme une perspective importante. De notre travail de recherche, nous retiendrons trois perspectives principales pour le temps court.

Tout d'abord, les accès, abordés via les personnalisations logicielles de la société Preventeo. Les solutions offertes par le marché des outils de gestion permettent d'avoir accès à un large panel de possibilités, toutefois, elle exclut très souvent l'accès aux données en dehors des utilisateurs directs (préventeurs, personnel administratif, chef de site). Dès lors, un tiers interne, par exemple les membres du CHSCT, ou externe, par exemple un consultant ne dispose pas d'accès à la plateforme malgré leur rôle clés dans le processus de gestion des risques et de contrôle. Une première perspective serait donc de créer un portail d'accès pour ces acteurs du contrôle qui leurs permettraient de consulter les éléments mis à disposition par les utilisateurs directs des outils de gestion. Cette création d'un accès de

niveau II permettrait un meilleur échange des acteurs tout en garantissant le maintien des prérogatives chez les utilisateurs de niveau I.

De la même manière, les développements sur les interconnexions logiciels, présenté sous l'angle de la société Preventeo dans première section de ce chapitre quatre, sont un enjeu majeur à court et moyen terme. Les répondants aux questionnaires ont notamment abordé ce sujet en parlant « *d'intégration* », d'outils plus « intuitifs ». Par exemple, le lien développé par l'entreprise Preventeo entre l'évaluation des risques et le retour d'expérience est avant tout une interconnexion qualitative (information d'un évènement). Pousser plus amont ce développement devrait permettre de proposer instantanément une re-cotation des risques afférents pour une prise en compte immédiate de l'évènement. De manière plus large, une plus grande intégration des modules et logiciels internes aux outils de gestion devrait permettre une collaboration plus constructive entre les acteurs du contrôle en gestion des risques via des outils d'aide à la décision mieux dessinés. Le recours à un ergonome pour organiser ces interconnexions est en outre l'une des pistes avancées par des utilisateurs et des répondants.

Enfin, un défaut de formation important caractérise les acteurs de la gestion des risques sur les outils qu'ils utilisent. Très souvent les acteurs externes que sont les consultants sont dé-corrélés des acteurs de l'édition d'outils de gestion ou créent les leurs. On assiste donc à une prise en compte d'un côté des prestations des consultants et de l'autre des outils d'aide à la décision sans lien entre les deux. Une expérimentation devrait donc être montée pour intégrer des consultants au processus d'accompagnement des entreprises à l'utilisation des outils de gestion. Ainsi les compétences techniques, organisationnelles et humaines se retrouveraient entièrement reliées et les pratiques collaboratives dépasseraient le cadre des entreprises « industrielles » pour gagner également le monde du conseil.

A moyen terme, les perspectives envisagées correspondent à des solutions qui nécessitent un développement et un amortissement plus important. Le tableau 10 recense une typologie des perspectives envisagées par les répondants au questionnaire concernant l'évolution des outils de gestion à moyen terme :

Tableau 10 : Perspectives d'évolution des outils de gestion

	Répondants (%)
Interopérabilité interne (interfaçage avec d'autres logiciels de l'entreprise,…)	56%
Ouverture vers les nouvelles technologies (compatibilité tablette, etc…)	54%
Interopérabilité externe (traitement automatisé des déclarations cerfa, etc…)	39%
Développement de nouveaux outils	34%
Création d''une offre formation en ligne (webex, tutoriels en ligne MOOC, etc…)	32%
Ouverture à d'autres domaines (comptabilité, RH, etc…)	29%
Développement de l'offre stratégique (offre de copilotage, etc.…)	14%
Autres	2%

Très portées sur les interconnexions et les extensions des modules des outils de gestion, les perspectives à moyens termes se découpent en trois grandes perspectives.

Tout d'abord, l'interopérabilité interne (au sein de l'entreprise) et externe (avec l'extérieur). Le but est de proposer des services plus intégrés qui simplifieront les démarches (ex : dématérialisation des fiches de déclarations d'accidents au format Cerfa[81]) sans sacrifier la

[81] Centre d'Enregistrement et de Révisions des Formulaires Administratifs

traçabilité et la sécurisation des données. L'enjeu réside dans le développement de solutions d'interfaçage diversifiée et adaptés à tous les supports possibles.

Les offres de formation sont aussi un axe d'évolution à fort potentiel. En effet, l'essence du contrôle collaboratif repose sur une meilleure compréhension des acteurs les uns avec les autres. La compréhension des enjeux est donc centrale. Une première étape sera de proposer une offre de veille et de conformité réglementaire élargie à tous les domaines de la gestion des risques (ex : l'intégration des réglementations CEFRI[82] pour le nucléaire ont été clairement identifiées dans le questionnaire, d'abord en France puis à l'échelle européenne, vire mondiale. Cette étape pourra se faire via des collaborations entre pays pour traduire au plus près des gens les demandes réglementaires. Une seconde étape pourra être de proposer des contenus de formation en ligne plus étendu comme des MOOC[83] ou des formations en visioconférence autant à destination des utilisateurs que des étudiants et parties prenantes extérieures (services régaliens et consultants).

Enfin le développement des communautés de pratiques participatives est une piste intéressante sur le couplage formation-collaboration. Par exemple, en proposant des forums d'utilisateurs adossés aux outils de gestion (à la manière des offres proposées par les grandes sociétés du numérique Microsoft ou Google). Ils serviront à la création de communauté de pratiques participatives sous la houlette de régulateurs appartenant aux sociétés créatrices des TIC collaboratives ou mandatées par elles (par exemple un client très investi).

Concernant les perspectives à long terme elles dépendront fortement des innovations techniques et sociétales. Les projets et évolutions sur les objets connectés sont des pistes intéressantes qui pourraient aboutir à des « smart grids » du risque permettant une interpénétration complète de toutes les solutions techniques et une vision à 360° des acteurs et des informations, un « village mondiale » de la gestion du risque pour paraphraser Rifkin (Rifkin, 2000). Mais cette perspective technicienne ne saurait voir le jour sans une véritable révolution des pratiques collaboratives tourner vers une plus grande transparence et un déploiement du quatrième scénario de Granier sur l'inspection : « *coproduction de normes territoriales* » (Granier, 2008). Une parfaite intégration du mode Agile du monde numérique et des approches participatives des relations contrôleurs-contrôlés.

[82] Comité français de Certification des Entreprises pour la Formation

[83] Massive Open Online Course : il s'agit des cours en ligne ouverts à tous. Ceux-ci se fondent sur les ressources pédagogiques, le projet pédagogique, l'évaluation et le travail collaboratif

Conclusion du chapitre

Ce chapitre a permis de mettre en évidence les pratiques du terrain avec les modèles proposés. Dans un premier temps, les réponses d'une entreprise éditrice d'un outil de gestion aux besoins du contrôle collaboratif ont été analysées. Dans un second temps, ces pratiques ont été confrontées aux réponses d'une enquête menée auprès de 221 acteurs de la gestion des risques.

L'immersion terrain a permis de mettre en exergue la montée en puissance des solutions logiciels pour faciliter l'intégration des outils développés les uns avec les autres mais également avec les interfaces externes, qu'elles soient humaines ou technologiques.

L'enquête par questionnaire a quant à elle permit de mettre en lumière les perceptions des potentiels utilisateurs tant sur le plan de l'utilisation des outils de gestion que sur la maturité des systèmes de management dédies à la gestion des risques. Elle a également permis de vérifier la corrélation de ces deux dimensions avec celles des pratiques collaboratives.

Enfin, les apports des approches collaboratives à la relation de contrôle en prévention des risques ont pu être soulignées et les perspectives d'évolution de ces outils/usages présentées. Ce chapitre amène à généraliser les pratiques des entreprises sur la base de l'étude réalisée dans le secteur du nucléaire en 2014 et présentée à la conférence WOS 2014 (Falco, 2014).

Conclusions et perspectives de la thèse

Les développements suivants ont pour objet d'apporter des éléments de réflexion en lien avec ce travail de thèse. Une première étape s'attachera à synthétiser les apports de chacun des chapitres puis les limites de ce manuscrit. Une seconde étape développera les perspectives de recherche ouvertes à court, moyen et long terme.

Apports des différents chapitres

Le premier chapitre avait pour objectif de présenter le concept de contrôle, ses acteurs et ses processus.

Pour ce faire, une première section s'est intéressée aux différentes définitions du mot contrôle dans les domaines de la vulgarisation et de l'expertise académique et son pendant réglementaire. Cela a permis de définir le mot contrôle selon trois dimensions : la vérification, la gestion et la surveillance. Le processus de contrôle en gestion des risques a ainsi pu être expliqué et structuré en trois grandes parties : le contrôle externe (régalien et via les bureaux de contrôle), le contrôle interne et l'autocontrôle.

Dès lors les acteurs humains et organisationnels du contrôle ont pu être regroupés au sein d'une typologie des parties prenantes internes et externes à l'organisation étudiée (entreprise, service, département, etc.) suivant leurs rôles dans le processus de contrôle : services d'inspections (SST, Environnement, Sûreté nucléaire), bureaux de contrôle (organismes agréés), inspection interne et divers préventeurs d'entreprise. En outre, le processus de contrôle s'appuyant sur le système de management mis en place, ce dernier a été étudié sous l'angle du support aux communautés de pratiques en gestion des risques.

Enfin, les évolutions sociétales et technologiques ayant profondément remodelé les usages et comportements de nos sociétés et donc de nos entreprises, les pratiques du contrôle évoluent et des pistes d'améliorations des pratiques sont imaginées par les acteurs publics et privés. Côté inspecteur, quatre modèles d'évolution sont à retenir : la continuité du modèle existant (procéduralisation), le contrôle de second niveau, le système harmonisé et la coproduction de normes territoriales. Côté solution entrepreneuriale, la piste du travail collaboratif s'avère la plus développée en proposant cinq profils : les solutions maisons, le développement des sources d'informations institutionnelles, le recours aux éditeurs juridiques, la mobilisation des bureaux de contrôle et autres organismes agréés à forte composante de conseil et les éditeurs spécialisés. L'éventail des possibilités intégrant une

forte composante technologique, l'étude du travail collaboratif se révèle un axe de recherche pertinent.

Le deuxième chapitre s'inscrit dans la continuité des observations réalisées en présentant le concept de travail collaboratif et son intégration dans le cadre théorique de recherche.

Depuis le concept de collaboration jusqu'aux révolutions d'usages, mises en branle par les évolutions technologiques ayant mené aux Technologies de l'Information et de la Communication, la première section s'est interrogée sur la place grandissante du travail collaboratif dans le monde de l'entreprise. D'un changement technique, il a muté en changement sociétal en proposant une nouvelle pratique d'échange au travail misant sur l'abolition des barrières spatiotemporelles, l'intensification et l'intégration des échanges.

Pour structurer cette école de pensée, les théories de la régulation sociale (TRS) de Jean-Daniel Reynaud et de l'Acteur-Réseau (ANT) de Bruno Latour et Michel Callon ont été mobilisées. Autour des concepts de régulations de contrôle et autonome, les différents aspects du contrôle ont pu être encadrés, tandis que les échanges entre les contrôleurs et contrôlés se sont vu explicités via le recours à la régulation conjointe développée par la TRS. Ainsi, la régulation de contrôle a pu permettre de modéliser le contrôle régalien et l'inspection interne. De la même manière, la régulation autonome a permis de représenter les industriels et les services de gestion des risques dans les entreprises. De plus, le concept de régulation conjointe a permis d'étudier le processus de collaboration et les dispositifs qu'il mobilise : démarche contradictoire de l'inspection, travail collaboratif dans les entreprises et entre les parties prenantes interne et externe. Parallèlement, le traitement des asymétries de rapport entre les acteurs du contrôle (industriel face à un inspecteur, exploitant face aux services d'inspection) ainsi que les dynamiques d'influence des acteurs les uns sur les autres s'est faite par la mobilisation des concepts de ponctualisation et de traduction de l'ANT. L'outil de gestion utilisé par le travail collaboratif revêt ici le rôle de centre de traduction entre les différents acteurs de la gestion des risques.

Enfin, ces éléments ont permis de définir pleinement trois hypothèses de recherche : la collaboration est centrale pour répondre aux enjeux de gestion des risques, les TIC sont un apport considérable dans l'aide au contrôle et à la gestion des risques, les éditeurs des TIC et leurs pratiques sont le moteur du travail collaboratif dans le cas du contrôle.

Le troisième chapitre mobilise les deux chapitres précédents afin de proposer un modèle de contrôle collaboratif optimisé. Le choix du langage de modélisation étant l'UML, deux types de représentations graphiques sont retenus : diagrammes de classe et de collaboration. Les premiers ont permis de détailler le système d'acteurs et les liens structurants entre chacun

d'entre eux. Les seconds ont servi à élaborer un modèle normé du contrôle collaboratif sur les trois processus clés du contrôle en gestion des risques : le contrôle externe (via la démarche contradictoire prônée par les services d'inspection), le contrôle interne (inspection et audit interne) et l'autocontrôle. Ces modèles mettent en avant l'importance de l'interconnexion entre les différents processus de gestion des risques (Veille et Conformité, Evaluation des risques, Retour d'expérience, etc.) et donc la synchronisation des outils correspondants dans les outils afférents.

Pour compléter la modélisation, un questionnaire a également été mis en place via trois dimensions d'analyse : l'efficience des outils de gestion utilisés, la maturité du système de management HSE et le niveau des pratiques collaboratives. Son rôle a été de proposer une ouverture et une généralisation sur l'immersion réalisée au sein de la société Preventeo présentée dans le chapitre quatre.

Le quatrième chapitre a mis en relief les apports du concept proposé à travers une immersion au sein de la société partenaire Preventeo et des résultats de l'enquête prospective par questionnaire. Ces deux visions complémentaires ont donné la possibilité de valider les hypothèses de recherche et de proposer une lecture des possibles améliorations à venir sur les outils du contrôle collaboratif.

La mise en pratique terrain a permis de déterminer les solutions pragmatiques mises en place par la société Preventeo pour répondre aux demandes règlementaires. Le choix de cette société a été de proposer une lecture intégrée de la gestion des risques. Elle a donc suivi un découpage du système de management associé en cinq grands modules : le paramétrage (gestion des accès, de l'organisation), la gestion des risques par le prescrit (veille et conformité réglementaires, internes, normatives), la gestion des risques par le réel (évaluation des risques, exposition aux risques, retour d'expérience), la gestion des plans d'action, le pilotage (indicateurs de performance, rapports, gestion électronique des documents). Ce découpage a donné lieu à des interconnexions entre modules et sous-modules pour répondre aux besoins d'intégration et de synchronisation mais aussi à une grande flexibilité du paramétrage (profils divers et modifiables). Ainsi, le prescrit et le réel sont reliés via des liens explicatifs ou informatifs (visualisation du niveau de conformité sur les risques associés par exemple) et les plans d'actions se synchronisent automatiquement avec les données opérationnelles des sous-modules. Tout est donc mis en œuvre pour assurer l'interpénétration la plus simple et la plus efficace possible entre toutes les facettes du processus de contrôle des risques.

Afin de confirmer et généraliser les observations réalisées au sein de l'entreprise Preventeo, un questionnaire a été déployé via une liste de diffusion de préventeurs. Orienté sur l'usage des outils de gestion dans les systèmes de management HSE et les pratiques collaboratives associées, il a recensé les pratiques sur trois dimensions : la maturité d'utilisation (l'efficience) des outils de gestion, la maturité des systèmes de management HSE et la maturité des pratiques collaboratives. A travers les résultats de l'enquête, un constat est réalisé : les trois dimensions sont corrélées positivement. Ce résultat est à nuancer devant la taille de l'échantillon de répondants (221 personnes sur une base de plus de 50 000 personnes), toutefois il constitue un premier résultat encourageant en temps qu'étude prospective. Ainsi, les premiers résultats montrent bien que si l'utilisation de l'outil de gestion se révèle avant tout « interne », il permet de mieux appréhender les demandes des différents services d'inspection et de contrôle et donc de présenter une meilleure gestion de la conformité dans un premier temps. Dans un second temps, il permet de mieux suivre la gestion intégrée des risques prenant en compte la conformité mais également les actions de prévention mises en place, la gestion des barrières de protection et les réactions à un événement significatif au sens de l'entreprise.

Enfin, les apports et perspectives soulignés par l'enquête ont notamment permis de comprendre les attentes potentielles des préventeurs (constituant la majorité des répondants). On comprend alors qu'un outil innovant et performant sera avant tout un outil adaptatif qui saura rester objectif et évolutif. On peut ainsi voir l'importance du choix et de l'utilisation de l'outil de gestion pour le cas de la prévention des risques. En outre, une utilisation collaborative des outils de gestion passe autant par la formation et l'accompagnement que par la conception et la diffusion des ingénieries.

Perspectives de recherche

Ce travail de thèse a permis de développer le concept de contrôle collaboratif. Au-delà de la modélisation des ingénieries actuelles et des perspectives techniques à venir, des perspectives académiques sont également envisagées.

A court terme, il s'agit de dépasser le cadre de l'ingénierie pour interroger le cadre organisationnel et managérial de la collaboration. A ce titre, les recherches effectuées dans le monde de la santé ont un grand intérêt (Kosremelli Asmar and Wacheux, 2007). En effet, en choisissant d'explorer l'action collective, des perspectives de recherche pertinentes s'ouvrent sur les pratiques interprofessionnelles et les facteurs sociétaux d'influence (Blavier and Nyssen, 2010; D'Amour et al., 1999; Prud'homme et al., 2014). Ainsi en dépassant le travail collaboratif pour aller vers la collaboration, les facteurs humains et organisationnels

pourront être abordés plus amplement. L'analyse des usages et des biais de la perception vis-à-vis des possibilités réelles des outils de gestion collaboratifs pourra notamment être réalisée. L'étude des collaborations avec les acteurs externes à l'entreprise (inspection régalienne et auditeurs externes) est également une piste de recherche importante pour mieux comprendre les relations de contrôle.

A plus long terme, ce travail de recherche s'étant centré sur le contrôle, la TRS nous a permis de structurer les modèles autour des régulations de contrôle et autonomes. Ces dernières aboutissent suite, à un processus de négociation et au dispositif de l'accord, sur une régulation conjointe. Celle-ci pourrait être rapprochée du contrôle collaboratif. Une analogie pourrait donc être faite entre ces deux concepts, voire une fusion. Dans le même temps, le contrôle pourrait être élargi pour se fondre totalement dans la régulation. On ne parlerait plus alors de régulations de contrôle et autonome ni de régulation conjointe mais des régulations macro et meso / micro aboutissant à une régulation collaborative. On rejoindrait ici le scénario de coproduction de normes territoriales proposé par Granier (Granier, 2009) pour réaliser une lecture participative du contrôle.

Dès lors, ingénierie et sciences humaines et sociales pourraient déboucher sur un modèle multidimensionnel plus adapté pour une aide à la décision et une compréhension de la gestion des risques.

Bibliographie

Akrich, M., 1996. Le médicament comme objet technique. Revue internationale de Psychopathologie 135–158.

Akrich, M., 1987. Comment décrire les objets techniques? Techniques & culture pp.49–64.

Alter, N., 2003. Régulation sociale et déficit de régulation, in: La Théorie de La Régulation Sociale de Jean-Daniel Reynaud, Recherches. Paris, pp. 77–88.

Amalberti, R., Marc, J., 2002. Contribution individuelle à la sécurité du collectif : l'exemple de la régulation du SAMU. Le travail humain, Presses Universitaires de France 65, 217–242.

Amblard, H., Bernoux, P., Herreros, G., Livian, Y.-F., 2005. Les nouvelles approches sociologiques des organisations, Le Seuil. ed. Paris.

Antony, R.N., 1988. The management control function, Harvard Business School Press. ed. Boston.

Antony, R.N., 1965. Planning and control systems : A framework for analysis, Graduate School of Business Administration, Harvard University. ed. Boston.

Audiffren, T., 2012. Contribution à la maîtrise des conformités légales en Santé et Sécurité au Travail (Thèse de doctorat). Mines ParisTech, Sophia antipolis.

Audiffren, T., Rallo, J.-M., Guarnieri, F., 2012. The contribution of case law to compliance management in Occupational Health and Safety (OHS) in France. Presented at the 21st European Safety and Reliability Conference - ESREL 21, Helsinski, p. 9.

Audiffren, T., Rallo, J.-M., Guarnieri, F., Martin, C., 2013. Mieux connaître les "préventeurs" français : enquête nationale et analyse quantitative des données.

Babeau, O., Chanlat, J.-F., 2008. La transgression, une dimension oubliée de l'organisation. Revue Française de Gestion 3, pp.201–219.

Baccini, A., 2010. Statistiques Descriptives Multidimensionnelle.

Balmisse, G., 2004. Les enjeux et la réalité française du travail collaboratif et des communautés de pratiques.

Bayart, D., 1993. La quantification du contrôle qualité dans l'industrie : un point de vue sociologique et historique. Économie rurale 217, 18–23. doi:10.3406/ecoru.1993.4562

Bell, D., 1976. Vers la société post industrielle, R. Laffont. ed. Paris.

Bernoux Ph., 2005. La théorie de la régulation sociale de J-D Reynaud. Sociologie du travail 47, 269–291.

Bézes, P., 2005. L'État et les savoirs managériaux : essor et développement de la gestion publique en France, in: Trente Ans de Réforme de l'État. F. Lacasse, P.-E. Verrier.

Blavier, A., Nyssen, A.-S., 2010. Étude de l'impact des nouvelles technologies sur les modes de coopération des chirurgiens par l'analyse des communications sur le terrain. Le travail humain 73, 123. doi:10.3917/th.732.0123

Blazsin, H., 2014. De l'ingénierie de la raison à la raison pratique. Mines ParisTech, Sophia Antipolis.

Blazsin, H., Guarnieri, F., 2014. De l'ingénierie de la raison à la raison pratique : pour une nouvelle approche de la sécurité. Presented at the Congrès λμ 19 (Lambda Mu 19) - 19e Congrès de Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement, Dijon.

Bluff, L., 2003. Systematic management of occupational health and safety, National research centre for OHS Regulation, The national Australian university. ed, Working paper.

Bollecker, M., 2003. La dimension sociologique du contrôle de gestion par l'analyse des relations de coopération entre contrôleurs de gestion et responsables opérationnels.

Bonnaud, L., 2011. De la catastrophe de Feyzin (1966) à l'explosion d'AZF (2001) : La naissance du métier d'inspecteur des installations classées ? Annales des Mines - Responsabilité et environnement 62, 35. doi:10.3917/re.062.0035

Bonnaud, L., 2005. Evolution de la figure des inspecteurs des installations classées depuis les années 1970. Politix 131–161.

Bonnaud, L., 2002. Experts et contrôleurs d'État : l'inspection des installations classées de 1810 à nos jours (Thèse de doctorat). Ecole normale supérieure, Cachan.
Bouquin, H., 2005. Herméneutiques du contrôle. Compabilité et Connaissances.
Bouquin, H., 1994. Les fondements du contrôle de gestion, Presse universitaire de france (PUF). ed.
Bourreau, L., 2012. Contribution de la dimension conformité règlementaire à la mesure de la performance des systèmes de management environnemental : Proposition d'un outil de mesure. (Thèse de doctorat). Mines ParisTech, Sophia antipolis.
Bourreau, L., Audiffren, T., Rallo, J.-M., Guarnieri, F., 2012. The contribution of knowledge bases to compliance assessment : a case study of industrial maintenance in the gas sector. Presented at the PSAM 11 & ESREL 2012, Helsinski, p. 10.
Bourrier, M., 2013. Trapping safety into rules, Ashgate. ed. Corine Bieder & mathilde Bourrier, farnham.
Boutillier, S., Fournier, C., 2009. Travail collaboratif, Réseau et communautés. Essai d'analyse à partir d'expériences singulières, in: Marché et Organisations, Marché et Organisations. Serge Le Roux, pp. 29–57.
Breton, P., Proulx, S., 2002. L'explosion de la communication, La Découverte. ed. Paris.
Callon, M., 1991. techno-economic networks and irreversibility, in: A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination. Law, J., London.
Callon, M., 1986. Éléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles St-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de St. Brieuc. L'année sociologique numéro spécial La sociologie des Sciences et des Techniques.
Cambon, J., 2007. Vers une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la santé-sécurité au travail (Thèse de doctorat). Mines ParisTech, Paris.
Cambon, J., Guarnieri, F., Groeneweg, J., 2006. Towards a new tool for measuring safety management systems performances. Presented at the 2nd Symposium on Resilience engineering, Juan-Les-Pins, France.
Castells, M., 1998. La société en réseaux, Fayard. ed. Paris.
Castells, M., 1996. La société en réseau. L'ère de l'information, Fayard. ed. Paris.
Chaumette, C., Desbiens, D., 2008. Typologie des systèmes d'information : Le travail collaboratif.
Chiapello, E., 1996. Les typologies des modes de contrôle et leurs facteurs de contingence: un essai d'organisation de la littérature. Compabilité - Contrôle - Audit 2, pp. 51–74.
Chiapello, E., Gilbert, P., 2012. Les outils de gestion : producteurs ou régulateurs de la violence psychique au travail ? Le travail humain 75, 1. doi:10.3917/th.751.0001
Church, A.H., 1914. The Science and Practice of Management, Engineering Magazine. New York.
Crozier, M., Friedberg, E., 1977. L'acteur et le Système, Le Seuil. ed.
Dameron-Fonquernie, S., 1999. Le constructivis me chez J.L. Le Moigne - Conséquences pour la recherche en gestion. Cahier de recherche.
D'Amour, R., Sicotte, C., Lévy, R., 1999. L'action collective au sein d'équipes interprofessionnelles dans les services de santé. Sciences sociales et santé 67–94.
Dayan, M., Heitzmann, R., 2008. Tableau de bord des TIC et du commerce électronique entreprises-ménages. Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Emploi.
De La Villarmois, O., 1999. , Le contrôle du réseau bancaire : exploration de la faisabilité et de la pertinence d'une démarche de comparaison des unités opérationnelles (Thèse de doctorat). Université de Lille 1, Lille.
De Sanctis, G., Poole, M.-S., 1994. Capturing the Complexity in Advanced Technology Use: Adaptative Structuration Theory. Organization Science 33, pp.121–147.
Désautels, J., Larochelle, M., 1994. A propos de la posture épistémologique d'enseignants et d'enseignantes de sciences. Revue des sciences de l'éducation.
Descartes, R., 1637. Discours de la méthode, Editions de Cluny. ed. Paris.
Deschenes, A.J., Bilodeau, H.L., Bourdages, L., Dionne, H., Gagné, P., RadaDonath, A., 1996. Constructivisme et formation à distance. Revue Distance 1, pp. 9–25.

Desmorat, G., 2012. L'entreprise à l'épreuve des facteurs humains et organisationnel : la pratique de l'analyse d'accident au service de la sécurité à GrDF (Thèse de doctorat). Ecole des Mines Paristech.
Desmorat, G., Guarnieri, F., Besnard, D., Desideri, P., Loth, F., 2013. Pouring CREAM into natural gas: The introduction of Common Performance Conditions into the safety management of gas networks. Safety Science 1–7.
Desreumaux, A., 1996. Nouvelles formes d'organisation et évolution de l'entreprise. Revue Française de Gestion.
De Terssac, G., 2013. De la sécurité affichée à la sécurité effective: l'invention de la règles d'usage. Gérer et Comprendre.
De Terssac, G., 2003. La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud, La Découverte. ed, Recherches. Paris.
De Terssac, G., Mignard, J., 2011. Les paradoxes de la sécurité, le cas AZF, Presses Universitaires de France. ed, le travail humain. Paris.
Do, K.L., 2003. L'exploration du dialogue de Bohm comme approche d'apprentissage: une recherche collaborative. Université de Laval, Québec.
Dujarier, M.-A., 2008. Le travail du consommateur. De McDo à eBay : comment nous coproduisons ce que nous achetons, La Découverte. ed. Paris.
Durand, J.-P., 2009. Le travail collaboratif: des illusions à d'éventuels possibles. Marché et organisations, L'Harmattan 3, 15–28.
Durand, J.-P., 2004. La chaîne invisible. Travailler aujourd'hui : flux tendus et servitude volontaire, Le Seuil. ed, Economie humaine. Paris.
Engen, O.A., 2015. Emergent Risk and New Technologies, in: Risk Governance of Offshore Oil and Gas Operations. Cambridge, pp. 340–259.
Falco, R., 2014. The contribution of "human" and "non-human" actors to a collaborative health and safety inspection process dor civilian nuclear power. Presented at the 7th World Occupational Safety Conference, Glasgow, Scotland.
Faraj, S., Xiao, Y., 2006. Coordination in fast-response organizations. Management Science 52, 1155–1169.
Fayol, H., 1916. Administration industrielle et générale, réédition Dunod, 1979. ed, Bulletin de la Société de l'Industrie minérale. Paris.
Fekari, A., 2011. La certification ISO et le changement organisationnel dans la PME marocaine : Résultats d'une enquête auprès de 100 PME. Management & Avenir 3, 164–177.
Flipo, F., Deltour, F., Dobré, M., Michot, M., 2012. Peut-on croire aux TIC vertes ? technologies numériques et crise environnementale, Presses des Mines. ed, Développement Durable. Paris.
Foasso, C., 2007. La sécurité dans l'histoire des techniques: l'exemple de l'énergie nucléaire. Documents pour l'histoire des techniques. Nouvelle série 5–13.
Fourez, G., 1996. La construction des sciences. Les logiques des inventions scientifiques. Introduction à la philosophie et à l'éthique des sciences, 3è édition revue. De Boeck Université. ed. Bruxelles.
Fourez, G., Enkebert, V., Mathy, L.P., 1997. Nos savoirs sur nos savoirs: un lexique d'épistémologie pour l'enseignement, De Boeck & Lacier. ed. Bruxelles.
Frey, B.B., 2006. Measuring Collaboration Among Grant Partners. American Journal of Evaluation 27, 383–392. doi:10.1177/1098214006290356
Gallagher, C., Underhill, E., Rimmer, M., 2001. Occupational Health and Safety Management Systems: A Review of their Effectiveness in Securing Healthy and Safe Workplaces. National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC).
Gangloff-Ziegler, C., 2009. Les freins au travail collaboratif. Marché et organisations 10, 95. doi:10.3917/maorg.010.0095
Gardey, D., 2008. Ecrire, classer, compter, La Découverte. ed. Paris.
Glasersfeld, V.E., 1994. Pourquoi le constructivisme doit-il etre radical 20, pp. 21–28.

Glasersfeld, V.E., 1988. Introduction à un constructivisme radical, in: L'invention de La Réalité. Comment Savons-Nous Ce Que Nous Croyons Savoir? Watzlawick,P., Paris.
Granier, F., 2009. Du censeur au coproducteur de normes. Presented at the XII èmes journées internationales de Sociologie du Travail, Nancy.
Granier, F., 2008. Création des DDEA. L'évolution des métiers en réponse aux missions des DDEA (rapport interministériel). Obersvatoires des missions et des métiers, Paris.
Granier, F., 2005. La mise en réseau. De l'injonction au concept sociologique. sociologies pratiques 2.
Gras, A., 1997. Les macro-systèmes techniques, Presses Universitaires de France. ed, Que sais-je. Paris.
Gressier, A., 2009. Une nouvelle forme d'organisation du travail collaboratif : les communautés de pratique. Marché et organisations 10, 113. doi:10.3917/maorg.010.0113
Guarnieri, F., 2010. Entretien avec Jean-Marc Rallo. RSEmag.
Guarnieri, F., Travadel, S., Martin, C., Portelli, A., Afrouss, A., 2015. L'accident de Fukushima Dai Ichi, Le récit du directeur de la centrale. Volume 1 L'anéantissement, Presse des Mines. ed, Libres opinions. Paris.
Hatch, M.J., 2000. Théorie des organisations – De l'intérêt de perspectives multiples, De Boeck Université. ed.
Hatch, M.J., Cunliffe, A.L., 2006. Théorie des organisations: de l'intérêt de perspectives multiples, De Boeck Supérieur. ed.
Hatchuel, A., 1996. Coopération et conception collective. Variété et crises des rapports de prescription, in: Coopération et Conception. De Terssac G., Friedberg E., Toulouse.
Hollnagel, E., Woods, D.D., Leveson, N., 2006. Resilience Engineering, Ashgate. ed. Aldershot, UK.
Humbert, P., 2010. Pilotage de la conception d´outils numériques. Apport de l'intelligence économique pour la prise en compte des facteurs d'appropriation. Les cahiers du numérique 6, 49–75. doi:10.3166/lcn.6.4.49-75
IFACI, 2015. Définition de l'audit et du contrôle internes. IFACI.
Innes, J., 2009. Health and Safety auditing, Worksafe. Safety Line Institute.
ISO 9001 : 2008, 2008. . AFNOR.
Jammaud, A., 2003. Chapitre 14: Théorie de la régulation sociale et intelligence du droit, in: La Théorie de La Régulation Sociale de Jean-Daniel Reynaud, Débats et Prolongements. Gilbert de Terssac.
Jonas, H., 1979. Le principe responsabilité, Flammarion. ed. Paris.
Jonnaert, P., 2009. Chapitre 4. Un cadre de référence socioconstructiviste pour les compétences, in: Compétences et Socioconstructivisme: Un Cadre Théorique, Perspectives En éducation et Formation. Paris, pp. 63–79.
Juglaret, F., 2012. Indicateurs et Tableaux de Bord pour la prévention des risques en Santé-Sécurité au Travail (Thèse de doctorat). Mines ParisTech, Sophia antipolis.
Juglaret, F., Rallo, J.-M., Textoris, R., Guarnieri, F., Garbolino, E., 2011. The Contribution of Balanced Scorecards to the Management of Occupational Health and Safety. Presented at the 20th European Safety and Reliability Conference - ESREL 20, Troyes - France.
Kaye, A., 1992. Collaborative learning through computer conferencing: the najaden paper, Springler Verlag. ed. New York.
Kester, R.B., 1928. The Importance of the Controller. Accouting Review 3, 237–251.
Kosremelli Asmar, M., Wacheux, F., 2007. Facteurs influençant la collaboration interprofessionnelle : cas d'un hôpital universitaire. Presented at the Conférence Internationale en Management, Beyrouth, Liban, pp. pp. 57–75.
Kuhn, T., 1983. La structure des révolutions scientifiques, Flammarion. ed. Paris.
Langevin, P., 1996. Le contrôle dans les théories économiques des organisations.
Lascoumes, P., 2004. Gouverner par les instruments, Sciences Po, les Presses. ed. Paris.
Latour, B., 1989. La science en action, La Découverte. ed. Paris.
Latour, B., 1987. science in action: how to follow scientist and engineers through society, Open university Press. ed. Milton Keynes.

Laurence Caby-Guillet, Guesmi, S., Mallard, A., 2009. Wiki professionnel et coopération en réseaux - Cairn.info. La découverte 2, 272.
Law, J., 1992. Notes on the theory of the actor-network: ordering, strategy, and heterogeneity. Systems practice 5, 379–393.
Law, J., 1986. on power and its tactics; a view from the sociology of science. Sociological review.
Lefranc, G., 2012. Apports de l'analyse de la conformité réglementaire, de l'analyse des risques professionnels et de l'évaluation du climat de sécurité à la construction de la culture de sécurité (Thèse de doctorat). Mines ParisTech, Sophia Antipolis.
Lefranc, G., Guarnieri, F., Rallo, J.-M., Garbolino, E., Textoris, R., 2013. Apports de l'analyse de la conformité légale, de l'analyse des risques et du climat de sécurité à la construction de la culture de sécurité.
Lefranc, G., Guarnieri, F., Rallo, J.-M., Garbolino, E., Textoris, R., 2012. Does the management of regulatory compliance and occupational risk have an impact on safety culture? Presented at the 21st European Safety and Reliability Conference - ESREL 21, Helsinski.
Legendre, R., 1993. Dictionnaire actuel de l'éducation, Guérin, 2ème édition. ed. Montréal.
Le Moigne, J.L., 1995. Les épistémologies constructivistes, Presses universitaires de France (PUF). ed, Que sais-je. Paris.
Le Moigne, J.L., 1987. Qu'est-ce un modèle ? "Les modèles expérimentaux et la clinique" (AMRP 1985) confrontations psychiatriques.
Le Parco, J.-M., 2012. De l'art de redonner fierté et efficacité à des fonctionnaires inquiets. le journal de l'Ecole de Paris du Management, l'association des amis de l'Ecole de Paris 1, 9–16.
Le Roux, S., 2010. Le travail collaboratif, une innovation générique. Innovations 31, 225. doi:10.3917/inno.031.0225
Levan, S., Liebmann, A., 1995. Le groupware - informatique, management et organisation, Hermes Science. ed, Système d'information.
Leveson, N., 2012. Engineering a Safer World. MIT press, Cambridge.
Leveson, N., 2011. The use of safety cases in certification and regulation. Journal of system safety.
Leveson, N., Dulac, N., Marais, K., Caroll, J., 2009. Moving beyond normal accidents and high reliability organizations: a systems approach to safety in complex systems. Organization studies 30.
Leveson, N., Dulac, N., Zipkin, D., Cutcher-Gershenfeld, J., Caroll, J., Barett, B., 2006. Engineering Resilience into Safety-Critical Systems, in: Resilience Engineering–concepts and Recepts. pp. 95–123.
Levy, P., 2000. Worldphilosophie. Odile Jacob.
Lewandowski, A., Bourguin, G., 2009. Quels supports informatiques pour un travail collaboratif durable ? Marché et organisations 10, 155. doi:10.3917/maorg.010.0155
Linard, M., 2000. Les Tic en éducation : un pont possible entre faire et dire, in: Les Jeunes et Les Médias. Paris, pp. 151–177.
Machiavelli, N., 1532. Le Prince.
Malingrey, P., 2009. Cadre juridique de la prévention et de la réparation des risques professionnels, Sciences du Risque et du Danger (SRD). ed.
Marchio, D., Rivière, P., Adnot, J., 2012. Cycle de vie des systèmes énergétiques, Presse de l'Ecole des Mines de Paris. ed. Marchio Dominique, Rivière philippe, Paris.
March, J., Simon, H., 1958. Organizations, John Wiley and Sons, Inc. ed. New York.
Mattelart, A., 2003. Histoire de la société de l'information, La Découverte. ed, Repères. Paris.
McLuhan, M., 1989. The Global Village, Transformations in WSorld Life and Media in the 21th Century, Oxford University Press. ed. Oxford.
McLuhan, M., 1977. La galaxie Gutenberg, la genèse de l'homme typographique, Gallimard. ed. Paris.
Meyssonnier, F., Pourtier, F., 2006. Les ERP changent-ils le contrôle de gestion? Comptabilité-Contrôle-Audit 45–64.
Mintzberg, H., 2002. Structure et dynamique des organisations, Organisation. ed. Paris.

Miotti, H., Guarnieri, F., Martin, C., Besnard, D., Rallo, J.-M., 2010. Préventeurs et politique de prévention en santé sécurité au travail. AFNOR, Paris.
Moisdon, J.-C., 2005. comment apprend-on par les outils de gestion ?, in: Entre Connaissance et Organisation: L'activité Collective, Recherches. Presented at the L'entreprise face au défi de la connaissance, La Découverte, Cerisy, pp. pp.239–250.
Morel, C., 2009. Connaître ou punir ? Traiter les erreurs dans les organisations. Le débat 5, pp.97–110.
Morel, C., Amalberti, R., Chauvin, C., 2008. Articuling the differences between safety and resilience: The decision-making process of professional sea-fishing skippers. Human factors 50, pp.1–16.
Morin, E., 1990. Introduction à la pensée complexe. ESF, Paris.
Muller, P.-A., Gaertner, N., 2003. Modélisation objet avec UML, Eyrolles. ed, Best of Eyrolles.
Niskanen, T., Louhelainen, K., Hirvonen, M., 2014. Results of the Finnish national survey investigating safety management, collaboration and work environment in the chemical industry - 1-s2.0-S0925753514001398-main.pdf. Safety Science 233–245.
Ologeanu-Taddei, R., Fallery, B., Oiry, E., Tchobanian, R., 2014. Usages des outils collaboratifs : le rôle des formes organisationnelles et des politiques de ressources humaines. Management & Avenir 67, 177. doi:10.3917/mav.067.0177
Orlikowski, W., 1992. The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations. Organization Science 3, pp.398–427.
Ouchi, W., 1979. A Conceptual Framework for the Design of Organizational Control Mechanisms. Management Science 25, 833–848.
Ouchi, W., 1977. The Relationship Between Organizational Structure and Organizational Control. Administrative Science Quarterly 22, 95–113.
Packard, V., 1958. La persuasion clandestine. Calman-Levy.
Peillon, S., Boucher, X., Jakubowicz, C., 2006. Du concept de communauté à celui de « ba ». Le groupe comme dispositif d'innovation. Revue française de gestion 32, 73–90.
Petersen, H., 2001. The Safety Scorecard: Using Multiple Measures to Judge Safety System Effectiveness [WWW Document]. EHS Today. URL http://ehstoday.com/safety/best-practices/ehs_imp_34484
Prud'homme, D., Bellemare, M., Caroly, S., 2014. Les pratiques de collaboration interprofessionnelle dans les équipes de santé au travail du Québec. Presented at the 50ème Congrès Internationale d'Ergonomie de Langue Française, La Rochelle, pp. pp. 118–124.
Reason, P., 1994. Participation in Human Inquiry, Sage publications. ed. Sage, London.
Reynaud, J.D., 2005. ce que produit une négociation collective, ce sont des règles.pdf. négociations, De Boeck supérieur 139–159.
Reynaud, J.D., 2003. Réflexion : régulation de contrôle, régulation autonome, régulation conjointe, in: La Théorie de La Régulation Sociale de Jean-Daniel Reynaud. Paris, pp. pp.103–113.
Reynaud, J.D., 1995. le conflit, la négociation et la règle, Otarès. ed. Toulouse.
Rifkin, J., 2000. L'age de l'accès, La Découverte. ed. Paris.
Robson, L.S., Macdonald, S., Gray, G.C., Van Eerd, D.L., Bigelow, P.L., 2012. A descriptive study of the OHS management auditing methods used by public sector organizations conducting audits of workplaces: Implications for audit reliability and validity. Safety Science 50, 181–189. doi:10.1016/j.ssci.2011.08.006
Roques, P., 2002. UML : Modéliser un site e-commerce, Eyrolles. ed, Les cahiers du prgrammeur UML.
Roy, M., Bergeron, S., Fortier, L., 2004. Développement d'instruments de mesure de performance en santé et sécurité du travail à l'intention des entreprises manufacturières organisées en équipes semi-autonomes de travail. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST).
Rozec, P., 2006. Le comité hygiène, de sécurité et des conditions de travail et la prévention des risques profesionnels. La semaine juridique social (JCP S).

Senge, P., Gauthier, A., 1991. La Cinquième Discipline : L'art et la manière des Organisations qui apprennent, First. ed. Paris.
SESSI, 2007. Les technologies de l'information et de la communication en chiffres.
Shanes, S., 2003. A General Theory of Entrepreneurship. The Individual-Opportunity Nexus. Edward Elgar, Cheltenham.
SIIA, 2001. Software As A Service: Strategic Backgrounder.
Simonian, S., Ravestein, J., Audran, J., 2006. Conditions didactiques de la transformation d'une liste de diffusion en outil collaboratif. Distances et savoirs 4, 513–526.
Sloan, A.P., 1919. Study of Organization, in: Readings in Management: Landmarks and New Frontiers. Réimprimé dans Dale (ed.) (1965), New York, pp. 215–219.
Snow, J., 1855. On the Mode of Communication of Cholera. John Churchill, London, New Burlington Street, England.
Sonntag, M., 2007. La conception au cœur de la formation professionnelle - Cairn.info. Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle 40, 59–78.
Staman, A.-C., 2001. Travail et collaboration.
Statistiques du commerce international 2014, 2014. . OMC.
Suraud, M.-G., 2008. La concertation sur les risques industriels : de la généralité à la spécificité, in: La Catastrophe d'AZF : L'apport Des Sciences Humaines et Sociales. Paris.
Thoenig, J.C., 1998. L'usage analytique du concept de régulation. Droit et Société.
Thomson, A.M., Perry, J.L., Miller, T.K., 2008. Linking Collaboration Processes Outcomes.
Tourraine, A., 1969. La société post-indsutrielle - naissance d'une société, Denoel. ed.
Tremblay, D.-G., Amberdt, C.-H., 2003. Nouvelles formes de travail et nouvelles modalités de formation des compétences collectives dans l'économie de la connaissance.
Van Wassenhove, W., Garbolino, E., 2008. Retour d'expérience et prévention des risques : Principes et méthodes, Lavoisier. ed, Sciences du Risques et du Danger.
Vigneron, J., 2013. Contribution des ontologies à la création de bases de connaissances pour la maîtrise des conformités réglementaires en santé, sécurité au travail et environnement. (Thèse de doctorat). Mines ParisTech, Sophia antipolis.
Vigneron, J., Guarnieri, F., Rallo, J.-M., 2013. The contribution of ontologies to the creation of knowledge bases for the management of legal compliance in occupational health and safety. Presented at the 22nd European Safety and Reliability Conference - ESREL 2013, Amsterdam, Netherlands., p. p. 6.
Viney, G., 2000. Droit de l'environnement, Le principe de précaution, le point de vue d'un juriste. Les Petites Affiches.
Walliser, B., 1977. Systèmes et modèles, Introduction critique à l'analyse de systèmes, Seuil. ed. Paris.
Wan Wassenhove, W., 2004. Définition et opérationalisation d'une Organisation Apprenante (O. A.) à l'aide du Retour d'Expérience : application à la gestion des alertes sanitaires liées à l'alimentation (Thèse de doctorat). ENGREF, Paris.
Watzlawick, P., 1978. La réalité de la réalité. Confusion, désinformation, communication, Du Seuil. ed. Paris.
Zaibet-Greselle, O., 2007. Vers l'intelligence collective des équipes de travail : une étude de cas. Management et Avenir 4.
Zawieja, P., Guarnieri, F., 2014. Dictionnaire des risques psychosociaux, Seuil. ed. Paris.
Zwetsloot, G., 2000. Developments and debates on OHS system standardisation and certification, in: Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development. Frick et al., pp. 391–492.

Glossaire

ANT : Actor Network Theory (Théorie de l'Acteur Réseau)

ASN : Autorité de Sureté Nucléaire

CARSAT : Caisses d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail

CEA : Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives

CEPII : Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales

DIREN : DIrection Régionale de l'ENvironnement

DIRRECCTE : DIRection Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi

DREAL : Direction Régionale de l'Aménagement et du Logement

DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement

ENIAC : Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer

FHO: Facteurs Humains et Organisationnels

FONCSI : FONdation pour une Culture de Prévention des risques

ICSI : Institut pour une Culture de Prévention des risques

IFACI : Institut Français de l'Audit et du Contrôle Internes

IIC : Inspection (Inspecteur) des Installations Classées

INERIS : Institut National de l'EnviRonnement Industriel et des risqueS

INRS : Institut Nationale de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

INSTN : Institut Nationale des Sciences et Techniques Nucléaires

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire

MTD : Meilleures Techniques Disponibles

MOOC : Massive Open Online Course

OPPBTP : Organisme Professionnel Prévention Bâtiment Travaux Publics

PCR : Personne Compétente en Radioprotection

PCRPM : Personnes Spécialisées en Radiophysique Médicale

PDCA : Plan - Do – Check – Act (Principe d'amélioration continue)

SESSI : Service des Etudes et des Statistiques Industrielles

SIIA: Software and Information Industry Association

SST: Santé et Sécurité au Travail

TRS : Théorie de la Régulation Sociale

UIMM : Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie

UML : Unified Modeling Language

Relation contrôleur / contrôlé : apports des approches collaboratives à la gestion des risques

Résumé :

Le présent travail de recherche a pour objet l'étude des apports des pratiques d'utilisation des outils de gestion collaboratifs par les parties prenantes du processus de contrôle en gestion des risques. Face aux enjeux multiples pour réduire la vulnérabilité des organisations, le contrôle tient une place particulière. Avec le développement de l'informatique et l'accroissement des risques il s'est naturellement complexifié. Il est aujourd'hui partagé entre des acteurs humains (organismes de contrôle, industriels, services de prévention des risques, etc.) et non-humains (systèmes d'information, logiciels, systèmes de management, etc.), incluant ainsi la dimension de travail collaboratif. Afin de proposer une modélisation du système d'acteurs et des différents échanges permis par l'approche collaborative, trois objets sociologiques sont mobilisées : la Théorie de la Régulation Sociale (TRS), introduisant le concept de régulation, la Théorie de l'Acteur-Réseau (TAR), autorisant une étude asymétrique des acteurs et une maitrise de l'a priori, et le travail collaboratif, regroupant la collaboration et l'ingénierie logicielle. La conduite d'une expérimentation terrain et le déploiement d'un questionnaire sur les pratiques du travail collaboratif permettent de vérifier concrètement les apports des systèmes d'information dans le cadre d'une approche collaborative du contrôle. L'originalité de cette démarche réside dans la prise en compte des interrelations entre chacun des sous-processus du contrôle et la confrontation d'une expérimentation terrain avec une enquête prospective généralisée.

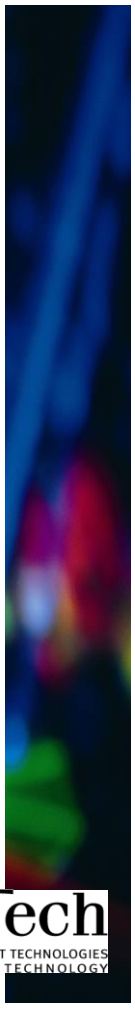
Mots-clés : Régulation – Contrôle – TIC - Travail collaboratif – Sécurité - Collaboration

Controller / controlled relationship: collaborative approaches contributions to safety management

Abstract :

The current research aims to study collaborative working contributions in risk management control processes. Control is needed in risk management processes facing complexity. Indeed, IT development and risk increase led to increase control complexity. It is now shared between human actors (inspectors, industrialist, OHS department, etc.) and non-human (IT, software, management systems, etc.) including a collaborative working dimension. In order to propose a model of the system of actors and different exchanges allowed by the collaborative approach, three sociological objects are mobilized: the Social Regulation Theory (SRT), introducing the concept of regulation, the actor- Network Theory (ANT), authorizing an asymmetric study of actors, and collaborative working, combining collaboration and software engineering. To verify IT contributions as part of a collaborative approach a field trial and a survey on collaborative work practices were conducted. The novelty of this approach lies in the consideration of the interrelationships between each control sub-process and the confrontation of a field trial with a generalized prospective survey.

Keywords : Regulation - Control – CIT - Groupware – Safety- Collaboration



MINES ParisTech

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY