



HAL
open science

De la gestion des risques à la gestion des ressources de l'activité: étude de la résilience en anesthésie pédiatrique

Lucie Cuvelier

► **To cite this version:**

Lucie Cuvelier. De la gestion des risques à la gestion des ressources de l'activité: étude de la résilience en anesthésie pédiatrique. Psychologie. Conservatoire national des arts et métiers - CNAM, 2011. Français. NNT: 2011CNAM0773 . tel-00665997

HAL Id: tel-00665997

<https://theses.hal.science/tel-00665997>

Submitted on 3 Feb 2012

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

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

ÉCOLE DOCTORALE ABBE GREGOIRE
Centre de Recherche sur le Travail et le Développement

THÈSE présentée par
Lucie CUVELIER

soutenue le 6 juin 2011

pour obtenir le grade de : **Docteur du Conservatoire National des Arts et Métiers**

Discipline : Ergonomie

**De la gestion des risques à la gestion des
ressources de l'activité**
Etude de la résilience en anesthésie pédiatrique

THÈSE dirigée par :

M. FALZON Pierre

Professeur, Cnam

RAPPORTEURS :

M. HOLLNAGEL Erik

Professeur, Mines ParisTech

Mme NYSSSEN Anne Sophie

Professeur, Université de Liège

JURY :

Mme CAROLY Sandrine

Maître de Conférences HDR, Université de Grenoble

M. GRANRY Jean Claude

Professeur, Centre Hospitalier Universitaire d'Angers

M. ORLIAGUET Gilles

Professeur, Université Paris Descartes

A Manie et Georges

Merci

A Pierre Falzon de m'avoir donné l'opportunité d'embarquer dans cette aventure et de m'avoir guidée, contre vents et marées, dans la redécouverte du monde de la sécurité à travers les regards fascinants de la résilience et de l'ergonomie cognitive. Tout au long de ce parcours, je me suis toujours sentie accompagnée, éclairée dans mes réflexions et libre de tracer ma route. Très sincèrement, merci.

Aux membres du jury d'avoir accepté d'examiner ce travail et dont les retours ne me donnent qu'une envie : embarquer à nouveau.

Aux anesthésistes qui ont participé à cette recherche, en prenant le temps de me faire découvrir leur métier et de répondre à mes nombreuses questions. Ce voyage dans le domaine de l'anesthésie pédiatrique fut passionnant. Il a été initié par un projet de la Haute Autorité de Santé, piloté par le Pr Granry et le Dr Moll du CHU d'Angers. Durant ces deux années de partenariat j'ai beaucoup appris. La poursuite de cette aventure repose pour beaucoup sur mes nombreuses escales à l'hôpital Necker Enfants Malades. Celles-ci ont marqué un tournant sur ma route. Je tiens donc à remercier le Pr Orliaguet et le Dr Baugnon pour leur accueil et leur enthousiasme vis-à-vis de mon travail.

A tous ces sourires, tous ces bonjours, tous ces cafés, à toutes ces oreilles confidentes et ces conseils bienveillants, à tous ces moments partagés qui de nombreux matins ont été les seules raisons de ma présence à bord du « 41 rue Gay Lussac » : Mille merci à Jean Claude et Virginie –quel bonheur d'être votre petite dernière !-, à Denise, Adelaide, Vanina, Flore, Sylvie, Hélène, Laurence, Sali, Céline, Hakim, Fabiola, Anne-Lise, Stanislas, Bernard, Michel. Et mille merci aux membres d'honneur de cet équipage, Jacques Leplat, Catherine Teiger et Marianne Lacomblez pour leurs encouragements et leurs regards si riches sur mes travaux.

A ceux que j'ai croisés comme ça, peut être un peu par hasard sur ma route, et qui sans forcément le savoir, m'ont indiqué une destination qui s'est avérée être exactement celle que je cherchais... Je voudrais tout spécialement remercier ici Pascale De Sacy pour ce repas en tête à tête lors de mon premier été parisien, Sandrine Caroly pour cette soutenance d'ingénieur Prihse qui a transformé d'un seul coup mon regard sur l'enseignement et sur l'ergonomie, Vanina Mollo pour cette 1^{ère} tasse de thé partagée dans un vieil atelier qui devait devenir mon bureau pendant plus de trois ans.

A mes amis, « burons » et « boulets », d'Antibes à Paris, de Grenoble, de Chorges, de Berk et d'ailleurs, toujours là pour me rappeler que quelle que soit la croisière, la terre reste essentielle.

A mon papa et ma maman pour leur confiance, leurs encouragements et pour mes deux petites sœurs, Clémence et Lise, qui taillent leur route à mes côtés : cela me rend si fière et si forte.

Et surtout, surtout, à Thomas, qui m'écoute, m'encourage, me conseille, me console, me félicite, me ramasse à la petite cuillère, me remet les idées en place, me fait rire aux éclats, m'ouvre une bouteille de champagne ... merci d'être qui tu es, merci d'être là, présent, avec moi, toujours.

Résumé

Cette recherche s'inscrit dans le domaine de la fiabilité des soins en médecine et vise à développer une nouvelle approche de la sécurité : l'ingénierie de la résilience. La thèse défendue est que la résilience d'un système, c'est-à-dire son aptitude à fonctionner dans des conditions variables prévues ou non, réside dans la capacité des opérateurs de ce système à articuler la gestion des risques avec la gestion de leurs propres ressources. Les analyses, menées en collaboration avec des anesthésistes en pédiatrie, cherchent à comprendre comment ceux-ci agissent pour permettre aux patients de bénéficier de soins dans des conditions optimales de confort et de sécurité, en dépit des aléas liés à la complexité et à l'incertitude du fonctionnement du corps humain. Trois études empiriques ont été conduites pour défendre cette thèse. Outre les méthodes d'observation de l'activité réelle, elles s'appuient sur des techniques d'entretien (technique des incidents critiques et techniques des protocoles verbaux) et sur des analyses d'activité sur simulateur.

La première étude permet de caractériser les aléas et les perturbations que doivent gérer les anesthésistes dans leur pratique quotidienne. Elle met en évidence deux types de situations imprévues (les situations possibles et les situations impensées) et montrent que la façon dont ces situations sont prises en charge n'est pas seulement liée à la nature des perturbations en elles-mêmes mais dépend surtout de leur anticipation par les opérateurs en situation réelle. La seconde étude s'intéresse alors aux mécanismes d'anticipation des « situations possibles » par les anesthésistes. Elle montre que la définition d'une enveloppe de situations possibles repose non seulement sur l'évaluation des risques pour le patient, à partir des règles et des connaissances générales du domaine, mais aussi sur l'évaluation et la gestion des ressources de l'équipe. L'objectif des anesthésistes est en fait plutôt de concevoir des situations ajustées aux ressources des différents opérateurs qui interviennent et interviendront. L'anticipation prend donc en compte les ressources du collectif. De plus, il semble que cette gestion ne vise pas uniquement à maîtriser la situation à court terme, mais aussi le développement des ressources à plus long terme. La troisième étude concerne l'occurrence, pendant l'intervention, d'une « situation impensée » qui sort de l'enveloppe des situations possibles conçue a priori. Trois modalités de prise en charge de ces situations impensées ont été identifiées : la gestion « prudente », la gestion « déterminée » et la gestion « débordée ». L'analyse comparative de l'activité des équipes sur simulateur montre que ces trois types de prise en charge relèvent de modalités de gestion différentes des ressources cognitives. Les actions menées par les équipes face aux perturbations impensées ne visent pas seulement à gérer dans l'immédiat les risques encourus par le patient, mais aussi à conserver une « maîtrise durable » de la situation, en évitant d'accumuler des incompréhensions au sein du groupe et en adaptant la prise en charge aux ressources cognitives des coéquipiers.

Ainsi, la gestion de leurs propres ressources (compétences, savoirs, savoir-faire, règles de métiers, etc.) par les opérateurs est un élément clef de la résilience. Ces résultats permettent d'une part, d'identifier des conditions organisationnelles favorables à la mise en œuvre de ces processus de gestion des ressources développés par les opérateurs et, d'autre part, de proposer des méthodes de prévention innovantes des risques liés aux soins, tels des systèmes de formation sur simulateur. Alors que la gestion des risques est généralement abordée sous l'angle des compromis de but entre « objectifs de performance » et « objectifs de sécurité », la discussion de ces résultats invite à dépasser cette opposition classique et à questionner les modèles de performance dans lesquels s'inscrivent les démarches de prévention.

Mots clefs : risque, résilience, sécurité des patients, collectif, situation dynamique, développement

Abstract

This research, which addresses patient safety, aims to develop a new approach to safety: resilience engineering. The thesis assumes that the resilience of a system, that is to say its ability to function under varying conditions expected or not, lies in the operators' ability to articulate the management of risk with the management of their own resources. The analysis, conducted in the context of pediatric anesthesia and in collaboration with anesthetists, seeks to understand how professionals act in order to provide care in optimal conditions of comfort and safety, despite the uncertainties related to the complexity and the uncertainty of the human body. Three empirical studies were conducted to investigate this thesis. In addition to the observation of real work activity, interview techniques (critical incident technique and verbal protocols technique) and analyses of simulations were used.

The first study allows the uncertainties and disruptions to be managed by anesthetists in their daily practice to be described. Two types of unexpected situations (possible situations and unthought situations) can be met. The way in which these situations are handled is not only related to the nature of the disturbances themselves, but mainly depends on their anticipation by operators in real conditions. The second study concerned the anticipation mechanisms of "possible situations" by the anesthetists. Results indicate that the definition of an envelope of possible situations is not only based on an assessment of patient's risks, supported by rules and general knowledge in the field, but also on the evaluation and management of the team's resources: the goal of anesthetists is to design situations adjusted to the resources of the various operators involved (themselves included) and/or that will be involved. Therefore, the anticipation takes into account the resources of the collective. Furthermore, this management aims not only at mastering the situation in the short term, but also at developing resources in the longer term. The third study concerns the management of an "unthought situation" which trespasses the envelope of a priori possible situations. Three ways to handle these unthought situations were identified: "cautious" management, "determined" management and "overwhelmed" management. The comparative analysis of the teams' activities shows that the management of cognitive resources varies according to the way in which situations are handled. When facing unthought situations, teams not only attempt to manage the immediate risks to the patient but also to maintain a "sustainable control" of the situation, by avoiding misunderstandings within the group and by adapting care to teammates' cognitive resources.

Thus, the management of their own resources (skills, knowledge, know-how, rules of the trade, etc.) by operators is a key element for resilience. These results allow, on one hand, to identify organizational conditions favorable to the implementation of these processes of resource management developed by the operators and, on the other hand, to propose innovative methods for risk management in healthcare such as simulator training. While risk management is generally discussed in terms of "goals trade-off" between performance objectives and safety objectives, these results challenge this traditional opposition and question the models of performance underlying prevention methodologies.

Keywords: risk, resilience, patient safety, collective, dynamic situation, development

Table des matières

RESUME	1
ABSTRACT.....	3
TABLE DES MATIERES	5
Liste des tableaux.....	9
Liste des figures.....	11
INTRODUCTION.....	13
1 <i>La sécurité des patients en anesthésie.....</i>	<i>15</i>
1.1 La sécurité des patients : une thématique au cœur des politiques de santé publique.....	15
1.2 L'anesthésie : une discipline pionnière dans le domaine de la sécurité des patients	16
2 <i>Etudier la résilience du système anesthésique</i>	<i>19</i>
2.1 La résilience : un nouveau paradigme dans le champ de la sécurité	19
2.2 Objectif général et plan de thèse	20
PARTIE I : CADRE THEORIQUE.....	23
CHAPITRE 1. MODELISER ET PREVENIR LES RISQUES : DE LA SECURITE A LA RESILIENCE.....	25
1 <i>Introduction : La sécurité au fil du temps</i>	<i>25</i>
2 <i>Les démarches traditionnelles de sécurité : définitions</i>	<i>28</i>
2.1 La sécurité est définie par opposition aux risques.....	28
2.1.1 La notion de « sécurité »	28
2.1.2 La notion de « risque »	28
2.2 Augmenter la sécurité, c'est prévenir et maîtriser les risques	31
2.2.1 Identifier et connaître les risques.....	31
2.2.2 Maîtriser les risques : la sécurité réglée.....	33
2.3 Conclusion : caractéristiques communes aux démarches traditionnelles	35
3 <i>Les limites des démarches traditionnelles de sécurité</i>	<i>37</i>
3.1 L'évolution paradoxale des systèmes sociotechniques et du travail.....	37
3.1.1 Complexification des systèmes.....	37
3.1.2 « Ultra sécurisation » des systèmes.....	40
3.1.3 Evolution du travail	41
3.2 Les limites intrinsèques des modèles actuels	42
3.2.1 Limites des approches réglées : la sécurité gérée	42
a Reconnaître la variabilité des situations	42
b La variabilité en anesthésie pédiatrique.....	44
3.2.2 Limites des explications causales : la sécurité émergente.....	46
3.3 Conclusion : changer de paradigme	50
4 <i>La résilience.....</i>	<i>51</i>
4.1 Une capacité à (ré)agir	51
4.1.1 Des débats autour de la temporalité.	51
4.1.2 ... à la valorisation de « l'agir en sécurité »	54
4.2 ... dans les situations (im)prévues	56
4.2.1 De la catégorisation des événements et des modalités de réponses	56
4.2.2 ... A la compréhension des situations.....	59
CHAPITRE 2. GERER DES SITUATIONS A RISQUES: UNE APPROCHE ECOLOGIQUE DE LA SECURITE	63
1 <i>Une gestion dynamique des situations à risques.....</i>	<i>64</i>
1.1 Anticiper les événements et se préparer à y faire face.....	64
1.1.1 Planifier et anticiper : des étapes essentielles de l'activité en situation dynamique.....	64
1.1.2 Résoudre les problèmes par avance ou se préparer à agir.....	66
1.2 Garder la maîtrise de la situation.....	69

1.2.1	Comprendre ce qui se passe.....	69
1.2.2	Agir en acceptant de ne pas tout comprendre	71
2	<i>Une gestion collective des situations à risques</i>	74
2.1	Coopérer pour gérer les risques.....	75
2.1.1	Les formes du travail collectif : quelques définitions	75
a	Typologies selon les « buts partagés » par les opérateurs.....	75
b	Typologies selon les modalités d'interférences entre les opérateurs.....	77
2.1.2	Les conditions de la coopération	80
a	La synchronisation opératoire : la coordination des actions	80
b	La synchronisation cognitive : l'élaboration d'un référentiel commun	81
2.1.3	Le travail collectif et la gestion coopérative des risques.....	83
a	Les régulations collectives.....	83
b	L'hypothèse d'un compromis cognitif collectif.....	85
2.2	Construire collectivement la sécurité	86
2.2.1	Les collectifs de travail.....	86
2.2.2	Les conditions de développement des collectifs de travail	87
a	Des espaces de délibération pour élaborer des règles de métier	88
b	Des marges de manœuvre pour reconnaître les compétences	88
c	Du temps pour établir des relations de confiance	89
2.2.3	Les collectifs de travail et les ressources collectivement construites pour gérer les risques.....	89
a	Le développement de « savoir-faire de prudence »	89
b	La définition des critères du « travail bien fait »	90
c	L'élaboration et la diffusion d'un espace de pratiques acceptables	91
	PARTIE II : PROBLEMATIQUE	93
	CHAPITRE 3. AU DELA DES RISQUES, GERER LES RESSOURCES DE L'ACTIVITE.....	95
	CHAPITRE 4 : STRATEGIES DE RECHERCHE.....	99
1	<i>L'anesthésie pédiatrique : un système propice pour étudier la résilience</i>	99
2	<i>Une étude conduite en trois temps</i>	100
3	<i>Présentation du système de l'anesthésie</i>	100
	PARTIE III. CONTRIBUTIONS EMPIRIQUES	105
	CHAPITRE 5. LES SITUATIONS IMPREVUES EN ANESTHESIE.....	107
1	<i>Objectifs et méthode</i>	107
1.1	Objectifs.....	107
1.2	Méthode : la technique des incidents critiques.....	107
1.3	Analyse des données	110
2	<i>Résultats</i>	111
2.1	Les situations imprévues : des situations possibles et des situations impensées	111
2.2	La résilience : une capacité à gérer des situations possibles.....	114
2.2.1	Les règles : des ressources nécessaires	114
2.2.2	La définition d'une enveloppe de situations possibles.....	116
2.3	La résilience : une capacité à gérer des situations impensées.....	119
2.3.1	Les règles : des ressources insuffisantes.....	119
2.3.2	La décision de mobiliser des ressources supplémentaires : le cas de l'appel à l'aide	121
3	<i>Conclusion et perspectives</i>	124
3.1	Décrire les situations d'un point de vue intrinsèque.....	124
3.2	Deux perspectives d'analyse de la résilience	125
	CHAPITRE 6. CONCEVOIR DES SITUATIONS POSSIBLES.....	127
1	<i>Objectifs et méthodes</i>	127
1.1	Objectifs.....	127
1.2	Méthode : Entretiens à partir de cas simulés.....	127
1.2.1	Présentation des cas cliniques.....	128

1.2.2	Sujets	128
1.2.3	Technique expérimentale : la technique des protocoles verbaux	129
1.2.4	Analyse des données.....	130
2	<i>Résultats</i>	131
2.1	Solutions proposées par les médecins à la consultation	131
2.1.1	Thématiques abordées	131
2.1.2	Diversité des solutions retenues.....	135
2.2	Critères de décision.....	136
2.2.1	Gestion des risques cliniques.....	137
2.2.2	Gestion des ressources.....	139
2.2.3	Conclusion.....	144
2.3	Articulation entre la gestion des risques et la gestion des ressources.....	145
2.3.1	Les règles de métier locales : des ressources complémentaires aux règles du domaine	145
2.3.2	La prise de risque : un moyen de développement des ressources à long terme	150
3	<i>Conclusion et perspectives</i>	155
CHAPITRE 7. GERER DES SITUATIONS IMPENSEES		159
1	<i>Objectifs et méthode</i>	159
1.1	Objectifs.....	159
1.2	Méthode : Analyse de séances de simulation « réaliste ».....	159
1.2.1	Etude de situations de formation sur simulateurs	160
1.2.2	Etude de situations « expérimentales » sur simulateur	161
a	Présentation du scénario expérimental	162
b	Sujets	164
c	Analyse des vidéos en deux temps	164
2	<i>Résultats 1 : Gestion de la situation par les équipes</i>	165
2.1	Analyse par observations systématiques	165
2.1.1	Définition du protocole d'observation.....	165
2.1.2	Relevé d'observation assisté par le logiciel Actogram Kronos™.....	166
2.2	Trois modalités de gestion des situations impensées par les équipes	167
2.2.1	Gestion « déterminée ».....	169
2.2.2	Gestion « prudente ».....	170
2.2.3	Gestion « débordée ».....	172
3	<i>Résultats 2 : Gestion des ressources au sein des équipes</i>	173
3.1	Analyse des communications verbales.....	173
3.2	Schème de codage : typologie fonctionnelle des communications verbales	175
3.2.1	Communiquer pour agir	175
3.2.2	Communiquer pour informer.....	176
3.2.3	Communiquer pour comprendre.....	176
3.2.4	Communiquer pour s'accorder	178
3.3	Caractéristiques des échanges verbaux	178
3.3.1	Fonctions des échanges verbaux.....	179
3.3.2	Identification des locuteurs.....	182
3.4	Trois modalités de gestion des ressources au sein des équipes	185
3.4.1	La gestion « déterminée » ou la compréhension dans l'action	185
3.4.2	La gestion « prudente » ou la gestion des incompréhensions	187
3.4.3	La gestion « débordée » : quand l'incompréhension bloque l'action.....	189
4	<i>Conclusion et perspectives</i>	191
4.1	Synthèse.....	191
4.2	Interprétations	191
4.3	Limites	193
4.4	Prescrire des comportements sûrs pour faire face aux situations impensées ?	194
DISCUSSION		197

CHAPITRE 8. CONCLUSION ET PERSPECTIVES GENERALES	199
1 Synthèse des résultats.....	199
2 La résilience : un enjeu de performance.....	201
2.1 Des compromis de buts aux compromis de moyens.....	201
2.2 Redéfinir la sécurité, redéfinir les objectifs de performance	204
2.2.1 Définir la performance : le cas de la performance « gestionnaire » à l'hôpital.....	204
2.2.2 Sécurité et performance : une opposition systématique.....	206
2.2.3 La résilience : une invitation à réinterroger les modèles de performance	208
3 Perspectives de recherche.....	211
CHAPITRE 9. LES CONDITIONS DE LA RESILIENCE : PROPOSITIONS D' ACTIONS	215
1 Concevoir des règles pour « équiper » l'action.....	215
1.1 Rôles et statuts des règles en anesthésie.....	215
1.2 Articuler sécurité réglée et sécurité gérée	217
2 Concevoir des organisations qui intègrent l'activité collective.....	218
2.1 Rôle de l'activité collective en anesthésie.....	218
2.2 Former au travail collectif.....	219
2.3 Reconnaître les activités métafonctionnelles et les collectifs de travail	221
3 Concevoir des situations favorables au développement continu des compétences	223
3.1 Rôles des savoir-faire et des métaconnaissances en anesthésie.....	223
3.2 Apprendre par la pratique : une approche développementale.....	224
3.3 Assister l'activité réflexive	225
3.3.1 Apprendre à concevoir des situations possibles.....	226
3.3.2 Apprendre à gérer des situations impensées	227
BIBLIOGRAPHIE.....	231
ANNEXES	263
ANNEXE 1 - ORGANIGRAMME RECAPITULATIF DE LA CATEGORISATION DES 22 RECITS (ETUDE N°1).....	I
ANNEXE 2 - CAS CLINIQUES PRESENTES LORS DES ENTRETIENS (ETUDE N°2).....	III
ANNEXE 3 - EXEMPLE DE CALCUL DETAILLE DU V^2 DE CRAMER	V
ANNEXE 4 - EXEMPLE DE CODAGE DES CRITERES DECISIONNELS (ETUDE N°2).....	VII
ANNEXE 5 - CHRONIQUES D'ACTIVITE REALISEES AVEC ACTOGRAM KRONOS TM (ETUDE N° 3).....	IX
ANNEXE 6 - EXEMPLE DE CODAGE DES COMMUNICATIONS VERBALES (ETUDE N°3)	XVII
ANNEXE 7 - CHRONIQUES DES COMMUNICATIONS (ETUDE N°3).....	XIX

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les problèmes simples, compliqués et complexes.....	40
Tableau 2 : Extrait de la consigne de passation des entretiens pour l'étude n°1.....	109
Tableau 3 : Questions sondes utilisées pour la conduite des entretiens lors de l'étude n°1.....	110
Tableau 4 : Répartition des 22 situations de presque-accident entre les médecins.....	113
Tableau 5 : Rôle des protocoles face aux situations imprévues.....	120
Tableau 6 : Modalités d'appel de renfort face aux situations imprévues.....	121
Tableau 7 : Extrait de la consigne de passation des entretiens pour l'étude n°2.....	130
Tableau 8 : Thèmes abordés par les médecins lors de la consultation préanesthésique.....	131
Tableau 9 : Taux de liaison entre le cas traité et les thématiques abordées par les médecins.....	132
Tableau 10 : Solutions évoquées par les 20 médecins pour la décision principale du cas n°1.....	134
Tableau 11 : Solutions évoquées par les 20 médecins pour la décision principale du cas n°2.....	134
Tableau 12 : Nombre de solutions retenues par les anesthésistes dans les deux cas cliniques.....	135
Tableau 13 : Diversité des solutions retenues et rejetées dans les deux cas cliniques.....	135
Tableau 14 : Niveau de risque clinique des différentes solutions proposées dans le cas n°2.....	146
Tableau 15 : Taux de liaison entre les variables « modalité de sélection de la technique standard » et « ancienneté des anesthésistes ».....	148
Tableau 16 : Niveau de risque clinique des différentes solutions proposées dans le cas n°1.....	150
Tableau 17 : Taux de liaison entre les variables « modalité de sélection de la technique d'intubation » et « ancienneté des anesthésistes ».....	151
Tableau 18 : Actions de formation envisagées lors de l'intubation et « profils de formateur ».(cas n°1).....	153
Tableau 19 : Trame générale du scénario pour les simulations « expérimentales ».....	163
Tableau 20 : Composition des équipes pour les six séances de simulations expérimentales.....	164
Tableau 21 : Liste des observables pour l'analyse des six séances de simulations expérimentales.....	166
Tableau 22 : Délais de détection, de récupération et de maîtrise des risques dans les six équipes.....	169
Tableau 23 : Verbatims non catégorisés.....	175
Tableau 24 : Verbatims catégorisés « Agir ».....	176
Tableau 25 : Verbatims catégorisés « Informer ».....	176
Tableau 26 : Verbatims catégorisés « Comprendre ».....	178
Tableau 27 : Verbatims catégorisés « S'accorder ».....	178
Tableau 28 : Segmentation des verbatims : exemple extrait du film n° 4.....	179
Tableau 29 : Taux de liaison entre les modalités « équipe » et « locuteurs ».....	182
Tableau 30 : Introduction de nouveaux diagnostics dans les six équipes : rôle des participants.....	185
Tableau 31 : Transmissions d'informations brutes à l'arrivée de l'anesthésiste.....	187
Tableau 32 : Transmissions d'informations interprétées à l'arrivée de l'anesthésiste.....	189
Tableau 33 : Trois attitudes possibles pour conduire des débriefings à l'issue de séances de simulation.....	229

Liste des figures

Figure 1: Taux moyens de catastrophe par exposition dans des domaines d'activité variés.....	17
Figure 2 : Evolution des causes attribuées aux accidents.....	27
Figure 3 : Deux modèles explicatifs de l'occurrence d'évènements indésirables.....	30
Figure 4 : Variabilité de la performance des systèmes de travail : la notion de résonance.....	49
Figure 5 : Les qualités des systèmes résilients.....	53
Figure 6 : Modèle de résolution de problème en situation dynamique.....	70
Figure 7 : Modèle « multifils » de la gestion des risques.....	73
Figure 8 : Schéma du processus de soins lors d'une intervention réalisée sous anesthésie.....	102
Figure 9 : Représentation schématique de la catégorisation des épisodes de presque'accident recueillis.....	112
Figure 10 : Prévisibilité d'une situation donnée par un individu donné.....	118
Figure 11 : Répartition des anesthésistes interviewés selon le CHU et selon l'ancienneté dans le métier.....	129
Figure 12 : Critères des décisions principales mentionnés par les 20 médecins dans les deux cas cliniques....	137
Figure 13 : Critères de décision relatifs à la gestion des risques dans les deux cas cliniques.....	137
Figure 14 : Critères de décision relatifs à la gestion des ressources intrinsèques dans les deux cas cliniques.	140
Figure 15 : Solutions retenues en priorité et solutions rejetées selon le CHU d'origine dans le cas n°2.....	147
Figure 16 : Solutions retenues en priorité selon l'ancienneté des anesthésistes dans le cas n°2.....	147
Figure 17 : Modalité de sélection de la « solution standard locale » par les 20 anesthésistes selon leur ancienneté.....	148
Figure 18 : Technique d'intubation retenue par les 20 anesthésistes selon leur ancienneté.....	151
Figure 19 : Actions de formation envisagées par les anesthésistes en fonction de leur ancienneté.....	154
Figure 20. Ecran vidéo « trois vues » : données recueillies pour l'analyse des séances de simulation.....	161
Figure 21. Organisation de la salle de simulation pour les six séances expérimentales.....	163
Figure 22. Chronique d'activité : gestion de la situation par l'équipe 4. Identification des trois étapes clefs. .	168
Figure 23. Identification des trois modalités de gestion des situations.....	169
Figure 24. Chronique d'activité : gestion « déterminée » de la situation par l'équipe 3.....	170
Figure 25. Chronique d'activité : gestion « prudente » de la situation par l'équipe 1.....	171
Figure 26. Chronique d'activité : gestion « débordée » de la situation par l'équipe 6.....	173
Figure 27. Répartition des communications verbales selon la typologie définie.....	181
Figure 28.: Répartition des communications verbales selon les locuteurs.....	183
Figure 29. Chroniques des communications : Gestion « déterminée » de la situation au sein de l'équipe 4.....	186
Figure 30. Chronique des communications : gestion « prudente » de la situation au sein de l'équipe 2.....	188
Figure 31. Chronique des communications : gestion « débordée » de la situation au sein de l'équipe 6.....	190
Figure 32 : Modèle « gestionnaire » de la performance.....	205
Figure 33 : Deux philosophies de sécurisation selon l'impact sur la performance.....	208
Figure 34 : Proposition de rencontre entre modèle « gestionnaire » de la performance et ergonomie.....	210

INTRODUCTION

1 LA SECURITE DES PATIENTS EN ANESTHESIE

1.1 La sécurité des patients : une thématique au cœur des politiques de santé publique

La sécurité des patients et la prévention des risques liés aux soins thérapeutiques ne sont pas des thématiques nouvelles pour la médecine. Le serment d'Hippocrate, qui fixe un cadre éthique à l'intervention médicale montre que, depuis toujours, les médecins tiennent compte des risques iatrogènes¹ (Bagnara & Tartaglia, 2007; Terra, 2003). Cependant, au cours des 20 dernières années, la médiatisation des évènements indésirables liés aux soins et le coût économique qu'ils engendrent ont placé ces préoccupations au cœur des politiques de santé publiques des pays occidentaux. Désormais, la sécurité des patients est un enjeu majeur des systèmes de santé et un challenge à relever par la communauté de professionnels et de chercheurs dans le domaine des soins, comme dans celui de la prévention des risques (Bagnara, Parlange, & Tartaglia, 2010; Carayon, 2010a; Henriksen, 2007).

Dès les années 1990, une série de rapports officiels a révélé l'importante quantité d'évènements indésirables dans les établissements de santé et, ce faisant, a positionné l'ergonomie comme un levier indispensable, une « discipline clef » pour l'amélioration de la sécurité des soins (Carayon, 2008). En effet, de façon novatrice, les recommandations apportées par ces différentes études ont argumenté la nécessité de développer des démarches de prévention pluridisciplinaires, systémiques et organisationnelles, impliquant notamment des spécialistes des facteurs humains et de l'ergonomie. L'objectif était d'éviter les approches punitives centrées sur les professionnels de santé (Carayon, 2010a; Regenstein, 2003). Le plus connu de ces rapports est celui de l'« Institut of Medicine » intitulé « To err is human : building a safer healthcare system » (Kohn, Corrigan, & Donaldson, 1999). Ce document estime qu'aux USA entre 44 000 et 98 000 patients meurent annuellement dans les hôpitaux à la suite d'évènements indésirables (Kohn et al., 1999). Même en prenant l'estimation la plus faible, ces chiffres sont supérieurs aux taux annuels de décès causés par les accidents de la route ou par les cancers du poumon dans cette région (Regenstein, 2003). Des études similaires réalisées dans d'autres pays (Australie, Canada, Italie, Nouvelle-Zélande, etc.) ont confirmé ces impressionnantes estimations (Bagnara et al., 2010). En France, la première Enquête Nationale sur les Evènements Indésirables graves liés aux Soins (ENEIS) a été réalisée en 2004. Elle révèle que « les séjours [hospitaliers] causés par des évènements

¹ Le mot « iatrogène » signifie littéralement "qui est provoqué par le médecin ou par le traitement médical" (iatros : médecin ; génès : qui est engendré) (Dictionnaire Le PetitRobert, 1995). D'après l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES, 2003), les risques iatrogènes incluent les conséquences non souhaitables des actes médicaux (qu'il y ait ou non erreur médicale), les risques liés à l'utilisation des produits de santé (médicaments, équipements, transfusion ...), les risques nosocomiaux (c'est-à-dire acquis en établissement de soins) mais aussi les risques liés à l'organisation des soins, à la non-observance des traitements par les patients, au défaut d'information ou au non respect du secret médical

indésirables graves² se situent dans une fourchette de 175 000 à 250 000 par an, dont entre 70 000 et 110 000 pourraient être évitables » (Michel et al., 2005, p. 5). Ainsi, 3% à 5% des patients séjournant dans les hôpitaux français le seraient suite à l'occurrence d'évènements iatrogéniques.

Même si la validité de ces statistiques a fait l'objet de nombreuses polémiques (interconnexion des différents risques, non homogénéité des définitions, biais dans les protocoles de recueil, critères d'inclusion, etc.), les résultats de ces études sont très similaires dans les différents pays occidentaux et ils suscitent des préoccupations, bien au delà de la sphère médicale (Amalberti, Gremion et al., 2006; Amalberti & Hourlier, 2007; Bagnara et al., 2010; Henriksen, 2007). Relayés par les médias, ils ont été à l'origine d'une forte mobilisation des professionnels de santé, des chercheurs en sécurité mais aussi des citoyens dans leur ensemble. Depuis une quinzaine d'années, le nombre de publications, d'ouvrages, de congrès et d'associations (de professionnels mais aussi de patients) spécifiquement dédiés à ce sujet n'a cessé de croître (Amalberti & Hourlier, 2007). Parallèlement, d'importants efforts ont été observés à différents niveaux d'action des politiques de santé : accréditations, certifications, créations d'organismes publics indépendants, informations des patients, protocoles de vigilance, management par la qualité, évaluations des pratiques professionnelles, etc. (Carayon, 2010b). Peu à peu, les systèmes de santé s'approprient les démarches de prévention développées précédemment dans les industries à risques et « redécouvrent » les approches traditionnelles de la sécurité (ANAES, 2003; Bagnara, Parlange, & Tartaglia, 2008; Helmreich, 2000; Terra, 2003).

1.2 L'anesthésie : une discipline pionnière dans le domaine de la sécurité des patients

Dans le domaine de la sécurité des patients, l'anesthésie est considérée comme une discipline pionnière, un modèle à suivre pour les autres spécialités (Cooper & Gaba, 2002; Gaba, 2000). Selon la classification proposée par Amalberti, Auroy, Berwick, & Barach (2005), elle présente en effet toutes les caractéristiques d'un système extrêmement sûr avec notamment, une faible probabilité d'occurrence des évènements indésirables graves (cf. Figure 1). En France, le taux de mortalité totalement attribué à cet acte médical sur l'année 1999 est de 1/145000 c'est-à-dire 10 fois plus faible que celui estimé en 1980 (Lienhart, Auroy, Péquignot, Benhamou, & Jouglan, 2004; SFAR, 2003). Pourtant l'anesthésie reste communément synonyme de risque : « c'est l'une des spécialités médicales les plus identifiées au risque » (Auroy & Clergue, 2003, p. 175). Cette « inacceptabilité » du risque

² « La médecine a fait le choix de mesurer la sécurité avec le concept d'évènement indésirable » (Amalberti & Hourlier, 2007, p. 563). En France, un évènement indésirable est « un évènement défavorable pour le patient, consécutif aux stratégies et actes de diagnostic, de traitement, de prévention, ou de réhabilitation » (Michel et al., 2005, p. 3). Un évènement indésirable est considéré comme grave s'il est susceptible d'entraîner une prolongation de l'hospitalisation, s'il est à l'origine d'un handicap ou d'une incapacité à la fin de l'hospitalisation ou s'il est associé à une menace vitale ou à un décès. Un évènement indésirable est considéré comme évitable si on peut « estimer qu'il ne serait pas survenu si les soins avaient été conformes à la prise en charge considérée comme satisfaisante au moment de cet évènement » (Op. Cit). Mais ces définitions ne sont pas complètement uniformisées de part le monde et elles évoluent au fil des débats internationaux.

anesthésique peut être rapprochée du fait que l'anesthésie n'est pas en elle-même un acte thérapeutique (Gaba, Maxwell, & DeAnda, 1987). Son objectif est de suspendre de façon temporaire et réversible la conscience et la sensibilité des patients, afin que ces derniers bénéficient d'un traitement dans des conditions optimales de confort et de sécurité (Norros, 2004). L'anesthésie ne vise donc pas directement la guérison : « elle n'est qu'un processus de soins permettant la réalisation d'actes diagnostiques ou thérapeutiques douloureux » (Auroy & Clergue, 2003, p. 176). L'exigence du public en terme de sécurité est de ce fait très élevée, proche d'une « tolérance 0 » (Gaba et al., 1987).

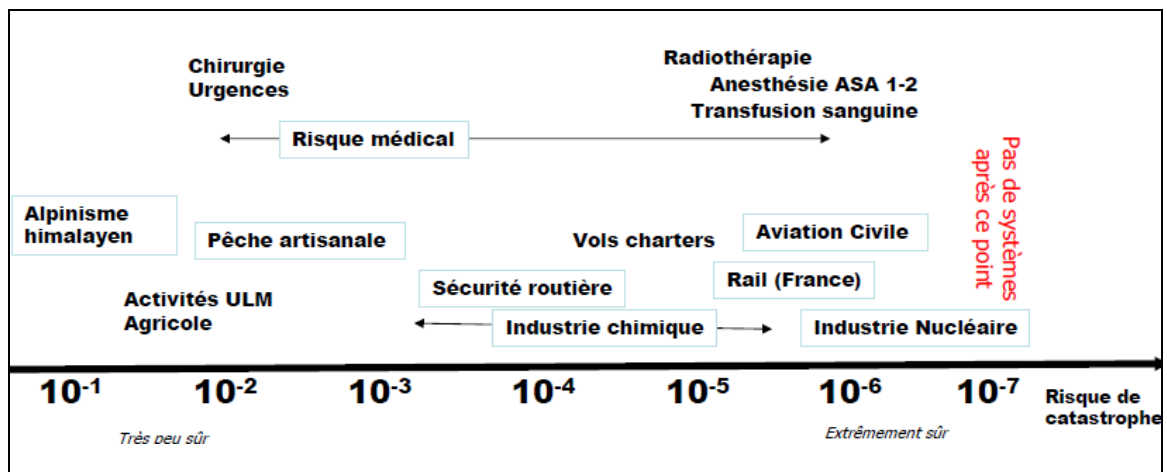


Figure 1: Taux moyens de catastrophe par exposition dans des domaines d'activité variés.

D'après Amalberti, Auroy, Berwick, & Barach (2005).

L'amélioration exponentielle de la sécurité en anesthésie au cours de ces dernières décennies est d'abord communément attribuée à des avancées pharmacologiques et techniques importantes. Pourtant, sur le plan matériel, depuis 20 ans, il n'y a pas eu de réelle révolution technologique en matière d'anesthésie (Lienhart, 2008). Mais les industriels ont mis au point des appareils plus sûrs et des moyens de surveillance plus fiables, permettant d'améliorer fortement la reconnaissance des anomalies et la récupération des déviations avant qu'elles ne se transforment en catastrophe : oxymètres de pouls détectant rapidement un défaut d'oxygénation, capnographe indiquant la quantité de gaz carbonique rejeté par les poumons, monitoring continu du rythme cardiaque et du tracé électrographique, surveillance de la pression artérielle, assistance ventilatoire, etc. (Gaba, 2000). Concernant la pharmacologie, des avancées significatives ont été réalisées pour de nombreux médicaments (en particulier pour les médicaments de l'hypnose et de l'analgésie). Ces drogues sont nettement mieux tolérées, leur élimination est de plus en plus en rapide (ce qui permet une récupération des fonctions cérébrales dès la fin de l'intervention) et les effets secondaires ont fortement diminués (Coriat, 2004).

Le second facteur de progression de la sécurité anesthésique est lié à l'introduction de règles et pratiques standards de travail dans la discipline (Amalberti et al., 2005; Gaba, 2000; Kohn et al., 1999). En France, à l'instar de la plupart des sociétés savantes des pays développés, la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) publie depuis plusieurs dizaines d'années des recommandations pour guider la pratique des médecins (Lienhart & al., 1993)

Encore appelées normes ou standards, ces recommandations visent essentiellement à améliorer la sécurité des patients anesthésiés (Haberer et al., 1994). Elles s'appuient sur des textes de loi rédigés par les Autorités Publiques (Ministère de la Santé), tel le « décret sécurité » de 1994 (Décret n° 94-1050) qui donne « un caractère règlementaires à des pratiques souhaitées par les professionnels : consultation pré-anesthésique, [...] procédures de vérification et de maintenance du matériel, surveillance systématique des patients après l'intervention, dans une salle spécifique, dotée d'infirmières et de matériel », etc. (Lienhart et al., 2004, p. 151). L'anesthésie, comme les autres systèmes ultra-sûrs est un système très normé, encadré par des règles de fonctionnement standardisées. Cette standardisation des pratiques a permis aux anesthésistes-réanimateurs de renoncer au « statut d'artisan » habituellement présent chez les médecins et de développer un service global extrêmement fiable assuré par des professionnels de valeurs équivalentes : tandis que pour la plupart des autres spécialités médicales (chirurgie, médecine générale, dentaire, etc.), il est fréquent que les patients sélectionnent leurs praticiens sur la base de leur compétence (supposée) et de leur reconnaissance individuelle, les patients ne choisissent pas leur anesthésiste, tout comme les voyageurs ne choisissent pas le pilote qui les conduira à destination (Amalberti et al., 2005).

Enfin, les anesthésistes sont reconnus comme des précurseurs dans l'importation des modèles de prévention des risques du domaine des industries et des services vers le domaine de la santé (Cullen, Bates, Leape, & the Adverse Drug Event Prevention Study Group, 2000; Gaba, 2000). Les premières analyses du travail des anesthésistes ont été conduites il y a plus de 30 ans (Cooper, Newbower, Long, & Mc Peek, 1978) et depuis, les collaborations entre anesthésistes et spécialistes des « facteurs humains » n'ont jamais cessé. L'étude de l'activité des anesthésistes a ainsi servi (et sert encore) de support à la compréhension de concepts centraux en ergonomie. A titre d'exemple on peut citer, de façon non exhaustive :

- La prise de décision en situation dynamique naturelle et la notion d'erreur humaine (Cook & Woods, 1994; De Keyser & Nyssen, 1993; Gaba, Howard, & Small, 1995; Neyns, Anceaux, & Carreras, 2010; Norros, 2004; Nyssen & Blavier, 2006; Nyssen & Javaux, 1996; Sougné, 1996; Weinger & Slagle, 2002),
- Le développement de l'expertise et la mise en œuvre de systèmes de formations innovants (sur simulateur notamment) (Holzman et al., 1995; Nyssen, 2005; Nyssen & De Keyser, 1998; Smith, Goodwin, Mort, & Pope, 2003; Xiao, Milgram, & Doyle, 1995),
- La coopération et le développement de compétences pour le « travail collectif » (Fletcher et al., 2003; Hindmarsh & Pilnick, 2002; Sundar et al., 2007; Xiao et al., 2008; Xiao, Plasters, Seagull, & Moss, 2004; Xiao, Seagull, Mackenzie, & Klein, 2004),
- La planification et l'anticipation des actions et du processus dynamique (Anceaux & Beuscart-Zéphir, 2002; Neyns, Carreras, & Cellier, 2010; Thuilliez, Anceaux, & Hoc, 2005; Van Daele & Carpinelli, 1996; Xiao, 1994; Xiao, Milgram, & Doyle, 1997),
- L'approche systémique de la sécurité et l'importation de modèles et de méthodes de management des risques développés en contexte industriel (Beatty & Beatty, 2004; Cooper et al., 1978; Nyssen, Aunac, Faymonville, & Lutte, 2004; Nyssen, De Keyser, Lamy, Fagnart, & Baele, 2001; Reason, 2005).

2 ETUDIER LA RESILIENCE DU SYSTEME ANESTHESIQUE

2.1 La résilience : un nouveau paradigme dans le champ de la sécurité

Aujourd'hui, le domaine de l'anesthésie, tout comme les autres systèmes très sûrs, est confronté aux limites des modèles traditionnels de sécurité. En effet, depuis plusieurs années, des chercheurs issus de disciplines variées (ergonomie, psychologie cognitive, psychologie du travail, théorie des organisations, fiabilité et sécurité, etc.) argumentent la nécessité de remettre en question « les doctrines usuelles de la prévention » et de faire émerger « un nouveau paradigme » (A. Llory, Llory, & Barraban, 1994; M. Llory, 1994, 1997; Rasmussen, 1997b; Woods & Hollnagel, 2006). Les arguments avancés pour la révision des modèles actuellement utilisés s'appuient sur deux éléments. D'une part, les systèmes sociotechniques ont fortement évolué, ce qui rend « inefficaces » voire même « contreproductifs » les outils déployés auparavant (Amalberti, 2001b; Dien, 1998; Nyssen, 2008b, 2010b). D'autre part, les approches traditionnelles présentent en elles-mêmes des limites intrinsèques, qui plaident en faveur d'une révision profonde de notre façon de concevoir la sécurité (cf. Chapitre 1. §3 : Les limites des démarches traditionnelles de sécurité).

Pour répondre à ces limites, une approche alternative nommée « l'ingénierie de la résilience » a été proposée en 2006 par Hollnagel, Woods et Leveson (2006). Dans ce champ récent, la définition même du terme « résilience » n'est pas stabilisée et les débats que cette notion suscite sont nombreux : ils alimentent une grande quantité de recherches à travers le monde (Leplat, 2007; Sheridan, 2008). Selon Hollnagel, la résilience désigne « l'aptitude intrinsèque d'un système à ajuster son fonctionnement avant, pendant ou suite à des changements et des perturbations, de sorte à ce qu'il puisse poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues » (2010b, p. xxxvi notre traduction). Dans cette perspective, les démarches de sécurité ne peuvent plus se contenter de prévenir l'occurrence d'évènements indésirables. Elles doivent aussi viser à rendre les systèmes capables d'agir de façon flexible dans des environnements constamment changeants et incertains. L'angle d'analyse de la sécurité est donc déplacé, depuis une approche focalisée sur les défaillances, vers la compréhension plus générale de l'« agir en sécurité ». L'objectif n'est plus simplement de comprendre les causes des évènements indésirables, mais de comprendre comment les opérateurs aux différents niveaux du système s'adaptent et agissent pour que le système puisse fonctionner et assurer ses missions dans des conditions prévues ou imprévues (Hollnagel, 2010a).

Ici, plus que jamais, les travaux de recherche se font d'une manière polémique contre d'anciennes représentations et c'est en terme d'obstacle qu'est posé le développement des connaissances : « on connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites » (Bachelard, 1938, ed. 2004, p. 16). Prendre le cadre théorique de la résilience, c'est donc s'interroger sur la manière dont on décrit et dont on comprend les risques, mais aussi, d'une façon plus globale, sur la manière dont on modélise les systèmes de production et les situations de travail. C'est, en particulier préciser le point de vu adopté pour conduire les analyses. En outre, prendre le cadre théorique de la résilience, c'est chercher à comprendre comment l'activité des hommes permet à un système de fonctionner en dépit des aléas et des perturbations, le but étant de mettre en place les conditions favorables à ce fonctionnement adaptatif. C'est donc s'orienter de façon privilégiée vers la conception de situations qui permettent aux individus, aux équipes et aux organisations de mener à bien leur

tâche plutôt que de chercher à éviter coûte que coûte l'occurrence d'issues négatives (Hollnagel, 2010b). Autrement dit, prendre le cadre théorique de la résilience, c'est penser le travail comme une ressource dans le fonctionnement des systèmes (cf. Chapitre 1, §4 : La résilience)

2.2 Objectif général et plan de thèse

En s'inscrivant dans cette nouvelle approche de la sécurité, l'objectif général de cette recherche est de préciser en quoi consiste cette capacité de « résilience ». Autrement dit, cette recherche vise à comprendre comment le fonctionnement des hommes et des organisations s'ajuste aux conditions toujours variables des situations de travail de façon à ce que les systèmes puissent assurer les missions pour lesquelles ils ont été conçus. Elle repose sur un partenariat entre l'équipe d'ergonomie du Centre de Recherche sur le Travail et le Développement (CRTD) du Cnam et deux services d'anesthésie pédiatrique : le Pôle d'Anesthésie Réanimation du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Angers, et le Département d'Anesthésie Réanimation du CHU Necker Enfants Malades à Paris. Elle a bénéficié d'un financement de la Haute Autorité de Santé (HAS) dans le cadre d'un appel à projet visant à élaborer des méthodes de prévention originales et innovantes des risques liés aux soins. Ce partenariat avec des services d'anesthésie pédiatrique provient d'une double demande :

- d'une part une demande portée par le service « qualité-gestion des risques » du CHU d'Angers qui constate la prééminence des « erreurs et des défaillances humaines » dans les analyses de sécurité et souhaite donc développer de nouvelles méthodes pour agir sur ces « facteurs humains de la fiabilité ».
- D'autre part, un intérêt actuel des anesthésistes pédiatres de ces deux hôpitaux pour la conception de systèmes de formation permettant de « se préparer à l'occurrence de situations incidentelles, par nature imprévisible ». Ces derniers s'interrogent notamment sur la mise en œuvre de formation sur simulateur et sur les types d'exercice susceptibles d'améliorer la capacité des anesthésistes à faire face aux « situations imprévues ».

Dans ce contexte, notre recherche vise à comprendre comment les anesthésistes, individuellement et collectivement, adaptent le fonctionnement du système avant, pendant ou suite à des perturbations, afin de permettre aux patients de bénéficier de soins (traitements ou examens) dans des conditions optimales de confort et de sécurité, que ces conditions soient attendues ou inattendues. La thèse défendue est que la résilience du système anesthésique réside dans la capacité des opérateurs de ce système à agir en tenant compte de leurs propres ressources. Elle s'articule en trois parties.

La première est une revue de question théorique sur la prévention et la gestion des risques. Dans un premier temps (Chapitre 1), les démarches de sécurité, initialement conçues en contexte industriel puis importées dans le champ de la santé sont présentées. Après avoir exposé les limites de ces approches traditionnelles, le concept de résilience et les questions théoriques qu'il soulève sont développés. Dans un second temps (Chapitre 2), ce sont les modèles « écologiques » ou « naturels » de l'homme agissant face aux situations à risques qui

sont présentés. Deux caractéristiques essentielles de cette gestion « écologique » des risques, à savoir son caractère dynamique et son caractère collectif, sont successivement décrites.

La seconde partie détaille la problématique (Chapitre 3) et la stratégie de recherche déployée pour y répondre (Chapitre 4). Elle montre notamment en quoi le système de l'anesthésie est un terrain propice pour l'étude de la résilience.

La troisième partie développe en trois chapitres empiriques, les analyses menées et les principaux résultats issus de ce travail. Le cinquième chapitre, à caractère exploratoire, vise à décrire les situations à risques que peuvent rencontrer les anesthésistes. Les résultats ouvrent deux axes de recherche pour poursuivre l'investigation de la résilience en anesthésie. Le premier fait l'objet du sixième chapitre. Il vise à comprendre comment les anesthésistes anticipent, avant une intervention, les risques « possibles » et à décrire la façon dont ils se préparent à les gérer. Cette étude s'interroge notamment sur le rôle que peuvent jouer des variables comme l'ancienneté des médecins dans le métier, dans l'identification et la préparation de ces « situations possibles ». Le second axe de recherche est abordé dans le septième chapitre. Il concerne l'occurrence d'une « situation impensée », c'est-à-dire d'une situation qui n'a pas été envisagée comme susceptible de se produire avant son occurrence par l'équipe d'anesthésie. L'objectif est alors de comprendre comment les équipes s'adaptent et s'organisent pour gérer ces « situations impensées », qu'ils n'ont pas pu anticiper.

PARTIE I : CADRE THEORIQUE

CHAPITRE 1. MODELISER ET PREVENIR LES RISQUES : DE LA SECURITE A LA RESILIENCE

« Les paradoxes d'aujourd'hui sont les préjugés de demain, puisque les plus épais et les plus déplaisants préjugés d'aujourd'hui eurent un instant de nouveauté où la mode leur prêta sa grâce fragile »

M. Proust, Les plaisirs et les Jours, Rêveries couleur du temps, Chap. V.

1 INTRODUCTION : LA SECURITE AU FIL DU TEMPS ...

Quel que soit le domaine, il est impossible de penser ni d'agir sur quelque chose si l'on ne dispose pas de mots, de concepts, de modèles ou de théories pour pouvoir décrire et se représenter ce « quelque chose » (Hollnagel, 2004). Cependant, parfois, la complexité des systèmes et des objets de recherche rendent « impossible » la définition complète et précise des concepts avant de les mettre en œuvre en situation (Rasmussen, Pejtersen, & Goldstein, 1994). Ainsi, notre façon de définir et de concevoir la sécurité évolue au fil du temps et s'inscrit dans l'histoire relativement récente des théories et des modèles de la « prévention des risques » (Amalberti, 2004; De la Garza & Fadier, 2004). En France, les premiers intérêts portés à cette thématique datent de la fin du XIXe siècle. Ils se concrétisent par des lois sur la réparation des accidents du travail pour les opérateurs. Aucune articulation n'est alors faite entre « réparation » et « prévention » et la compréhension des accidents est uniquement guidée par une approche unicausale et dichotomique : les facteurs humains (capacité de mémoire, de perception, d'attention, etc.) et les facteurs techniques (défaillances des composants, usure et corrosion des machines, conception défectueuses, etc.) font l'objet de deux domaines de recherche distincts, portés respectivement par les sciences humaines et par les sciences de l'ingénieur (Cellier, 1990; De la Garza & Fadier, 2004). En outre, dans les analyses, la cause attribuée à l'accident est généralement de nature technique et elle est le plus souvent très proche - dans le temps et dans l'espace - des conséquences non souhaitées (ImDR-SDF, 1994; Le Coze, 2005).

Les années 60 - 70 sont marquées par deux grandes évolutions. Premièrement, les premiers modèles systémiques et multicausaux des accidents sont introduits. L'idée centrale est que l'opérateur est partie intégrante d'un système regroupant de multiples composants (humains, techniques et environnementaux), dont les interactions peuvent générer des risques. Cette approche rompt ainsi avec la dichotomie « facteurs humains / facteurs techniques » et conduit à développer de nombreux outils, dont beaucoup sont encore utilisés aujourd'hui (méthode de l'arbre des causes, méthode de l'arbre des défaillances, AMDEC³, etc.) (De la Garza & Fadier, 2004; Fadier, 1990; Faye, 2007; Hollnagel, 2008a). Dans la législation, cette perspective entraîne l'introduction de la notion de « sécurité intégrée » (loi de 1976), qui fixe

³ Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité (voir §2.2.1)

aux entreprises des « obligations de résultats » (et non plus des obligations en termes de moyens) et les rend responsables de leur politique de prévention des risques (De la Garza & Fadier, 2004; Weill-Fassina, Kouabenan, & De la Garza, 2004). Deuxièmement, ces années sont marquées par l'émergence du concept d'« erreur humaine », concept qui prendra peu à peu une place centrale dans les analyses d'accidents (Amalberti, 2004; Rasmussen, 1997b). Les productions scientifiques sur ce thème se multiplient au cours des années 80. Elles entament « un véritable travail sur l'erreur elle-même, sa genèse et son contrôle » (Amalberti, 2002a, p. 187) et proposent notamment diverses classifications et typologies d'erreurs (Leplat, 1985; Leplat & De Terssac, 1990; Reason, 1990). En termes de prévention, ces travaux aboutissent à la création de méthodes d'évaluation des « probabilités de défaillance des opérateurs » (méthodes THERP⁴ par exemple), à la mise en place de formations et au développement de « principes ergonomiques » pour la conception. Parallèlement à ces développements théoriques et méthodologiques, les facteurs humains de la fiabilité viennent progressivement se positionner au cœur des modèles de compréhension des accidents (De la Garza & Fadier, 2004; Hollnagel, 2004, 2008d). A partir des années 80, il est communément admis que, quel que soit le domaine, la contribution des « facteurs humains » dans l'occurrence des accidents représente 70% à 90% (Amalberti, 1996; Hollnagel & Woods, 2005; Rasmussen, 1997b) (cf. Figure 2).

Durant les années 90, les démarches de sécurité vont s'éloigner du poste de travail et faire émerger une troisième catégorie de causes d'accidents : les « facteurs organisationnels » (Amalberti, 2002a; Boissières, 2009; Hollnagel, 2004, 2008a). Ceci transparait par exemple dans l'apparition de nombreuses notions telles celles d'« erreur latente », de « défense en profondeur », de « culture de sécurité » ou de « migration de pratique » (Cooper, 1998; Pidgeon & O'Leary, 2000; Rasmussen et al., 1994; Reason, 1988, 1993; Woods, Johannesen, Cook, & Sarter, 1994). Cette évolution est en partie due à l'occurrence de plusieurs accidents pour lesquels il apparaissait difficile d'imputer « la faute » ou « l'erreur humaine » à un individu seul (Rasmussen, 1997b). « De Three Mile Island, en passant par Bhopal, Tchernobyl, Challenger ou l'affaire du sang contaminé, on a parlé de défaillances organisationnelles » (Bourrier, 1999, pp. 6-7).

⁴ Au cours des années 60, l'opérateur « composant humain du système » est abordé au même titre que n'importe quel autre composant : il est donc généralement considéré comme une source de défaillance. D'importantes quantités de données, à valeur très générale, et de nombreuses normes concernant les principales fonctions élémentaires mises en œuvre dans le travail (postures et mouvements, facteurs environnementaux et ambiances de travail, cadences, prises d'informations ...) ont alors été établies dans le but de prévenir ces sources de défaillances. La méthode THERP (Technique for Human Error Rate Prediction) est une méthode quantitative prédictive de la défaillance humaine établie dans ce contexte. Elle vise à évaluer les probabilités d'occurrence des erreurs humaines en s'appuyant sur des banques de données répertoriant les probabilités d'erreur lors de la réalisation de tâches élémentaires (par exemple : probabilité d'erreur lors de la lecture d'une alarme lumineuse = 10⁻³) (Fadier, 1990; Reason, 1990; Sheridan, 2008).

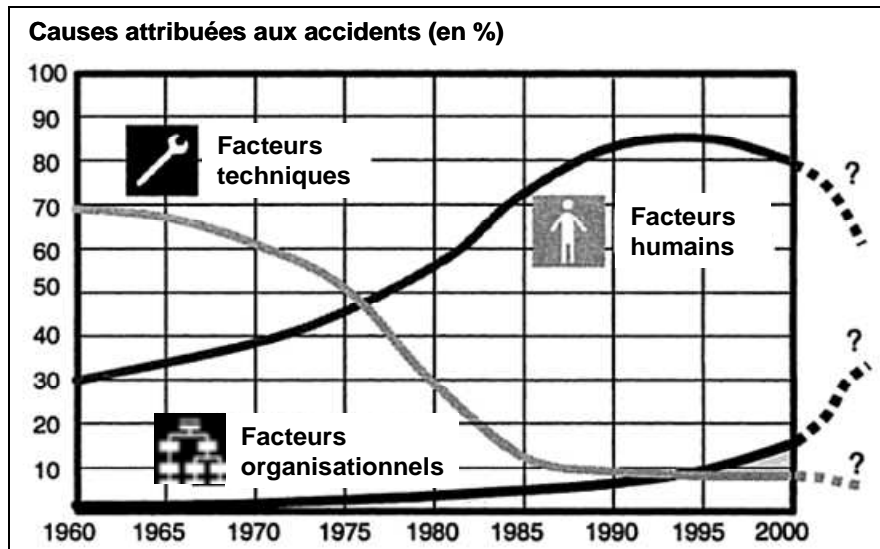


Figure 2 : Evolution des causes attribuées aux accidents

D'après Hollnagel (2004, p. 46)

Cette évolution des causes attribuées aux accidents s'observe en particulier dans le domaine de l'anesthésie. Plusieurs enquêtes montrent en effet que, durant les cinquante dernières années, les facteurs d'accidents d'anesthésie suivent les courbes décrites précédemment (Auroy & Clergue, 2003; Blavier, Rouy, Nyssen, & De Keyser, 2005; Gaba et al., 1987; Lienhart & al., 1993; Nyssen & Blavier, 2006). Les investigations menées dans les années 80, telle l'enquête conduite par Cooper et ses collègues (Cooper et al., 1978) à partir de la technique des incidents critiques concluent que des erreurs humaines sont impliquées dans la majorité des incidents d'anesthésie (82%). Ces événements sont alors considérés comme évitables dans le sens où il ne proviennent pas des « limites des connaissances développées en médecine » mais d'un « non respect par l'anesthésiste des pratiques acceptables » (Cooper et al., 1978; Gaba et al., 1987). Depuis les années 2000, « les principales causes résiduelles de la mortalité anesthésique incluent [...] les intubations difficiles, les effets secondaires des agents administrés et une multitude de facteurs humains et organisationnels » (Auroy & Clergue, 2003, p. 184). En 2002, Sfez note : « Des facteurs techniques sont identifiés dans 27 % des cas et des facteurs organisationnels dans 27 % des cas. Les facteurs humains ne contribuent à la survenue d'évènements indésirables liés à l'anesthésie que dans 40 % des cas au lieu des 70 % généralement admis, en raison de leur intégration partielle aux défaillances organisationnelles » (Sfez, 2002).

Ces tendances dans l'évolution des « facteurs accidentogènes » peuvent s'expliquer par de réels changements dans la nature des accidents, changements liés à l'évolution des systèmes et du travail au cours des précédentes décennies (cf. § 3.1). Mais les causes mentionnées sont aussi (et avant tout) des causes « attribuées » aux événements indésirables, c'est-à-dire des éléments, identifiés et catégorisés en tant que « causes » par les experts ayant conduit, *a posteriori*, des investigations d'accidents à différentes périodes. Le graphique ci-dessus (cf. Figure 2) ne reflète donc pas seulement « l'évolution réelle des causes d'accidents » mais aussi l'évolution de notre compréhension des événements indésirables au fil du temps. Au

delà des risques en eux même, il réinterroge nos modèles et nos représentations, c'est-à-dire notre façon de concevoir et de penser la sécurité (Hollnagel & Woods, 2005; Nemeth, 2008).

2 LES DEMARCHES TRADITIONNELLES DE SECURITE : DEFINITIONS

2.1 La sécurité est définie par opposition aux risques

2.1.1 La notion de « sécurité »

Littéralement, le mot « sécurité » désigne « une situation [ou un] état tranquille qui résulte de l'absence réelle de danger » (Dictionnaire Le petit Robert, 1995). Par extension ce terme caractérise aussi toutes les « organisations, conditions matérielles, économiques, politiques, propres à créer un tel état » (Op. Cit.). Toute l'ambiguïté réside en fait dans cette « réalité de l'absence », qui d'une part pose la question de l'évaluation d'une « réalité » et d'autre part définit la notion de sécurité par la négative (Noulin, 2002). Ainsi Weick parle de « non événement dynamique » dans le sens où la sécurité est « une absence de faits » qui reste « invisible » (Weick, 1987, p. 118). Malgré cette ambiguïté, la notion de sécurité a été très peu discutée au fil du temps (Hollnagel, 2008e). Elle désigne de façon générale une aptitude du système à accomplir une mission particulière : celle d'éviter tant que possible l'occurrence d'événements indésirables (Hollnagel, 2010b; Neboit, Cuny, Fadier, & Ho, 1990). Selon les différentes définitions, ces « événements indésirables » regroupent les « événements critiques », les « dommages inacceptables », les « événements aux conséquences potentielles inacceptables », les « dangers », les « accidents » ou les « incidents ». (Daniellou, Simard, & Boissières, 2009; Garrigou, Peeters, Jackson, Sagory, & Carballera, 2004; Kouabenan, Cadet, Hermand, & Munoz Sastre, 2006; Leplat, 1985; Marsden & Promé-Visinoni, 2010; Nascimento, 2009; Neboit et al., 1990; Rasmussen, 1997b).

Les premières études de sécurité se sont focalisées sur les accidents : elles visaient notamment à mesurer leur fréquence (Leplat, 2006b). En 1967, Faverge note par exemple que « l'accidentabilité » constitue « la part la plus volumineuse des travaux psychologiques sur la sécurité » (p. 126). Mais par la suite, c'est la notion de « risque » qui a émergé, avec pour objectif de « rechercher d'autres indicateurs de dysfonctionnement du système qui puissent permettre de caractériser et donc d'améliorer la sécurité avant l'occurrence de l'accident » (Leplat, 2006b, p. 25). Aujourd'hui, la sécurité est communément définie à l'opposé du risque : « sécurité = 1-risque » (Epstein, 2006; Hollnagel, 2008e; Marc & Rogalski, 2009b). Etant admis que l'absence absolue de risque est impossible à atteindre, les définitions se sont orientées vers des approches probabilistes, permettant de fixer des seuils d'acceptabilité (Neboit et al., 1990; Sheridan, 2008). Ainsi, si la notion de sécurité a été peu discutée, celle de risque, à l'inverse, fait l'objet de nombreux modèles et théories.

2.1.2 La notion de « risque »

Classiquement, le risque désigne la « possibilité qu'un danger s'actualise ». Autrement dit, le risque est l'exposition à un danger susceptible d'entraîner des dommages (Leplat, 1995,

2006b). Il est généralement caractérisé à travers deux composantes : la probabilité d'occurrence de l'évènement risqué (ou fréquence) et les impacts négatifs que celui-ci peut engendrer (ou gravité des dommages) : « Risque = Fréquence \oplus ⁵ Gravité » (Epstein, 2006; Hollnagel, 2008a; Leplat, 2006b; Marc & Rogalski, 2009b; Pariès, 2003). Cette caractérisation conduit à définir des « matrices de criticité », avec des niveaux d'acceptabilité des risques. L'objectif ultime étant de hiérarchiser les risques et de prioriser les actions de prévention. En pratique, chaque domaine, chaque entreprise possède son propre système de métrique (échelles de gravité, échelles de fréquence ou de probabilité) et son propre vocabulaire (risque acceptable, risque mineur, etc.). Les démarches d'évaluation des risques sont donc fondamentalement comparatives. Et le niveau de risque acceptable reste toujours le reflet de choix sociaux en un lieu et un moment donné (Cadet, 2006; Daniellou et al., 2009; Pariès, 2003).

Les modèles expliquant les mécanismes à l'origine des risques sont très nombreux (Hollnagel, 2004, 2006; Lundberg, Rollenhagen, & Hollnagel, 2009; G. Morel, 2007). Trois grands types de représentation sont fréquemment utilisés pour expliquer l'occurrence d'évènements indésirables. Les modèles les plus « simples », désignés par Hollnagel (2004) sous le terme de « modèles séquentiels », décrivent l'accident comme le résultat d'une propagation linéaire de causes et d'effets entre des évènements. L'enchaînement de ces liens de causes à effets peut être plus ou moins complexe : dans le modèle le plus simple (modèle dit « des dominos ») les évènements se succèdent de façon linéaire les uns à la suite des autres, tandis que dans les représentations plus complexes (par exemple celle de « l'arbre des causes ») c'est l'enchaînement et la combinaison de plusieurs évènements et conditions qui expliquent l'accident. Quoiqu'il en soit, ces représentations sont fondées sur le postulat qu'un accident est le résultat d'une séquence de causes, et qu'une fois ces causes et ces relations causales identifiées, il est possible de les supprimer ou de les dissocier de manière à éliminer cet accident (Chesnais, 1993; Garrigou et al., 2004; Hollnagel, 2004, 2006).

Le second type de modèle est dit « épidémiologique » (Hollnagel, 2004; Lundberg et al., 2009). Il est le plus souvent représenté par le schéma du « Swiss Cheese », développé par Reason (1990) (cf. Figure 3, à droite). Dans ce modèle, l'accident n'est pas seulement le résultat d'un enchaînement de causes spécifiques et directes (« erreurs ou défaillances actives ») mais il résulte aussi de failles plus « profondes », présentes depuis longtemps dans le système (« erreurs ou défaillances latentes »). L'auteur compare ces « défaillances latentes » à des « résidents pathogènes » du système, tel des microbes dans un corps humain ou un marécage dans un champ. Ces « failles latentes ne demandent qu'à se manifester » (apparition d'une maladie, présence de moustiques). Pour être efficace, les efforts de prévention ne doivent donc plus seulement porter sur les symptômes (traiter la maladie, chasser les moustiques) mais ils doivent surtout s'attaquer aux « conditions latentes » de leur occurrence (vaccination, assèchement du marécage). Dans les systèmes socio-organisationnels, ces « résidents pathogènes » sont introduits par les concepteurs, les

⁵ L'opérateur de combinaison entre ces deux composantes est très souvent de type multiplicatif, bien que ceci ne soit pas forcément justifié (Leplat, 2006b; Pariès, 2003).

organisateurs et le management de haut niveau qui définissent le système de travail « à la base » (conception des équipements, barrières inadéquates, organisation inappropriée, etc.) (Reason, 1993, 2000, 2005). Malgré sa plus grande complexité, ce modèle est tout à fait comparable aux modèles « séquentiels » : l'accident est toujours le résultat d'une combinaison d'évènements, les « trous » représentant la défaillance plus lointaines de certains composants (Hollnagel, 2006).

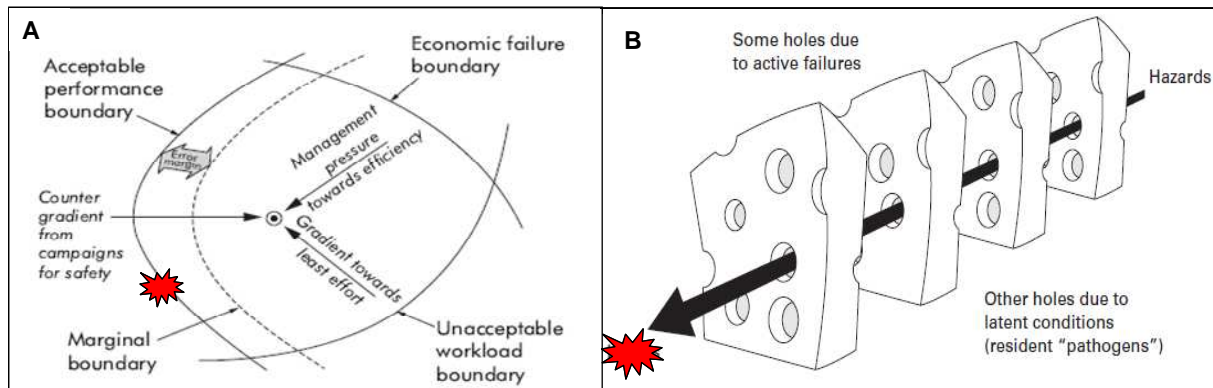


Figure 3 : Deux modèles explicatifs de l'occurrence d'évènements indésirables

A gauche (A) le modèle des migrations des pratiques développé par Rasmussen (1997b) [Illustration adaptée de (Cook & Rasmussen, 2005)] A droite (B) le modèle du « gruyère » (« swiss chesse ») développé par Reason (1990). [Illustration adaptée de (Reason, Carthey, & de Leval, 2001, p. ii21)]. Sur les deux schémas, les « étoiles » rouges représentent les accidents locaux, en bout de chaînes, et les dommages qui en résultent

Les modèles « migratoires » constituent un troisième type de représentation conceptuelle pour expliquer les risques (Amalberti, 2001b; Rasmussen, 1997b; Rasmussen et al., 1994) (cf. Figure 3, à gauche). Dans ces approches, les évènements indésirables sont le résultat d'une migration plus ou moins lente du système vers un espace de fonctionnement « illégal-légal » (Amalberti, 2009c). Cette zone de fonctionnement n'a pas fait l'objet des analyses de risques initiales, lors de la conception du système (Daniellou et al., 2009). Elle est proche de la frontière acceptable de fonctionnement sûr : « au delà de cette frontière, le contrôle du processus de production du système de travail est perdu, le travail est inefficace [et] si le passage de la frontière est irréversible, un accident plus ou moins important se produit » (Rasmussen et al., 1994, p. 149). Cette frontière de fonctionnement acceptable est virtuelle : tout le monde sait qu'elle existe mais la position exacte du système par rapport à elle n'est vraiment connue que si elle est franchie (Cook & Rasmussen, 2005; Daniellou et al., 2009). En pratique, le plus souvent, ce n'est pas tout le système, mais uniquement « certains individus, seuls ou en équipe, qui mig[rent] sans contrôle, et finissent pas provoquer la survenue d'accident ou d'incident » (Amalberti, 2009c, p. 654). L'origine de ces migrations est expliquée par l'existence de « gradients » ou de « pressions » de différents types (commerciales, économiques, sociales, recherche de bénéfices individuels, etc.) qui « poussent » le système à fonctionner de façon plus performante et moins couteuse pour les individus, au détriment de la sécurité (Amalberti, 2001b; Rasmussen, 1997b). A partir de cette représentation des risques, les enjeux de sécurité s'orientent vers plusieurs axes (Cook & Rasmussen, 2005; Rasmussen, 1997b; Rasmussen et al., 1994) :

- réduire les pressions économiques et la charge de travail qui alimentent le processus migratoire,
- rendre visible le positionnement du système et les frontières des opérations sûres,
- accroître la zone « tampon » avant l'accident en repoussant par exemple la limite de fonctionnement sûr via par exemple des « campagnes de sécurité »,
- rendre réversible le franchissement de la frontière des opérations sûres en formant les opérateurs à y faire face.

La spécificité de ces modèles migratoires est de présenter les accidents comme issus « de décisions prises par plusieurs acteurs dans leur contexte de travail normal, tous ces acteurs étant très probablement soumis à la même charge compétitive » (Rasmussen, 1997b, p. 189). Autrement dit, l'occurrence des événements indésirables est cette fois rapprochée de « la nécessaire capacité d'adaptation » dont doivent faire preuve les opérateurs pour gérer les conditions changeantes et les contraintes de leur travail (Rasmussen et al., 1994). Néanmoins, les événements indésirables restent expliqués par l'existence de « causes » représentées comme des « forces externes » qui orientent les décisions des acteurs dans des sens prédéterminés. « Ces migration ne sont donc rien d'autre que l'effet résultant de conséquences latentes » (Hollnagel & Woods, 2006, p. 335). Ainsi, par exemple, Fadier, De la Garza et Didelot (2003) listent différents types de facteurs⁶ (environnementaux, matériels, humains, etc.) dont l'existence et les interactions créent les circonstances favorables à la migration du système dans des zones dangereuses.

2.2 Augmenter la sécurité, c'est prévenir et maîtriser les risques

Avec ces modèles, les démarches de sécurité s'inscrivent dans des approches de management centrées sur les risques : des systèmes de management de la sécurité (SMS) sont mis en place de façon à influencer les décisions stratégiques, à clarifier les responsabilités des acteurs et à structurer des démarches de prévention des risques dans les organisations⁷. Ces démarches reposent sur deux actions principales : connaître les risques et les maîtriser (Amalberti, 2004; ANAES, 2003)

2.2.1 Identifier et connaître les risques

La connaissance des risques est un pré-requis de leur maîtrise. Elle suppose dans un premier temps d'identifier les risques pour pouvoir ensuite comprendre les mécanismes de leur production (Amalberti, 2004; ANAES, 2003; Vincent et al., 2000). L'identification peut être

⁶ Ces facteurs qui favorisent les migrations sont nommés des « conditions limites tolérées par l'usage » (CLU) (Fadier et al., 2003).

⁷ On peut, pour illustrer cette approche de la sécurité fondée sur l'identification et la maîtrise des risques, se référer aux 9 principes généraux de prévention inscrits dans le Code du travail (article L. 4121-2) : « a) Éviter les risques, b) Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités, c) Combattre les risques à la source ; d) Adapter le travail à l'homme [...] e) Tenir compte de l'état d'évolution de la technique; f) Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux; g) Planifier la prévention [...], h) Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle; i) Donner les instructions appropriées aux travailleurs ».

conduite *a priori*, c'est-à-dire avant l'occurrence d'évènements indésirables. Il s'agit dans ce cas de construire des scénarios incidentels possibles, en particulier lors des phases de conception. Ces méthodes proactives sont de plus en plus développées dans les systèmes de santé avec l'argument qu'il est préférable d'éviter les incidents avant qu'ils ne se produisent (De la Garza, 2004; Vincent, 2004). Un exemple typique de méthodes d'identification *a priori* est l'« AMDEC » (Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leur Criticité). Cette méthode inductive, a été développée dans les années 60 par la NASA. Elle permet de déterminer des modes de défaillances potentielles, d'identifier leurs causes possibles et leurs effets sur le système et de les hiérarchiser en évaluant leur criticité (à partir de la gravité et de la fréquence). Concrètement, elle repose sur une grille d'analyse qui peut être adaptée et modifiée selon les objectifs et le système étudié (ANAES, 2000; Fadier, 1990; ImDR-SDF, 1994).

L'identification des risques peut aussi être menée *a posteriori*⁸, c'est-à-dire à partir d'évènements indésirables ayant déjà eu lieu (Carthey, de Leval, & Reason, 2001; Roussel, Moll, & Guez, 2008). Le but est cette fois de tirer des enseignements du passé. Les systèmes de signalement et de retour d'expérience (REX) sont alors considérés comme des piliers centraux de la gestion des risques (Amalberti, 2004; De Keyser, 2003; Marsden & Promé-Visinoni, 2010). Pour être efficaces, ils doivent garantir l'anonymat et la protection des opérateurs et ils doivent tenir compte des divers types d'évènements indésirables, indépendamment de leur gravité (Amalberti & Hourlier, 2007). A la suite des avancées réalisées dans le domaine industriel, ils se sont propagés dans le champ de la santé (Albolino, Tartaglia, Amicosante, & Liva, 2008; Amalberti, Gremion et al., 2006; Johnson, 2007a; Leape, 2002; Nyssen et al., 2004; Vincent, 2007). Les Revues de Morbidité-Mortalité (RMM), de plus en plus pratiquées dans les hôpitaux français, sont un exemple de systèmes de signalement des évènements indésirables basés sur l'analyse rétrospective par des pairs. Elles font d'ailleurs partie des méthodes indiquées dans le référentiel V2 de certification des établissements de santé (méthode obligatoire pour les activités de chirurgie et d'anesthésie réanimation) (Amalberti, Gremion et al., 2006; HAS, 2008; Pibarot & Navarro, 2005). Elles consistent en un examen collectif des complications ou des « évènements imprévus » en vue d'améliorer la sécurité des patients. L'objectif est de « porter un regard critique sur la façon dont le patient a été pris en charge, de s'interroger sur le caractère évitable de l'évènement (morbide ou léthal) et de rechercher collectivement les causes de la défaillance survenue lors de la prise en charge » (HAS, 2007, p. 2).

Une fois identifiés, les risques doivent faire l'objet d'analyses dans le but d'accéder à la compréhension des mécanismes à l'origine de leur occurrence. Dans la littérature, l'analyse

⁸ En réalité, cette distinction *a priori/a posteriori* n'est pas si tranchée : l'analyse *a posteriori* des incidents ayant eu lieu vise en fait surtout à envisager des incidents futurs possibles et à éviter qu'ils ne se produisent. Réciproquement, l'analyse *a priori* des possibles scénarios d'accidents nécessite un travail d'imagination qui s'appuie forcément sur les expériences d'évènements passés. Notre regard sur le futur se fait toujours à la lumière du passé (Vincent, 2004; Woods & Hollnagel, 2006). Même dans les démarches « prospectives », « nos systèmes cognitifs nous rendent prisonniers du passé, et cela ne nous donne qu'un guide très approximatif pour affronter le futur » (Reason, 1993, p. 158).

approfondie des causes de chaque évènement indésirable est souvent considérée comme plus performante que le traitement statistique de l'ensemble des risques identifiés (Amalberti, Gremion et al., 2006; Vincent, 2004). Pour ce faire, il existe un nombre considérable de méthodes, pour la plupart développées dans le secteur industriel : MOSAR, Arbre des causes, Arbre des défaillances, Recuperare, méthode des 5 M, diagramme d'Ishikawa, etc. (ANAES, 2000; Baumont, Matahri, & Bardou, 2000; Fadier, 1990; ImDR-SDF, 1994; Johnson, 2007b). Même si chacune de ces méthodes propose des outils spécifiques pour faciliter et organiser de façon systématique les investigations (guide d'entretien, listes de facteurs, outils de hiérarchisation des causes, représentation graphique, etc.), la plupart adopte en fait une démarche commune (Quenon, Michel, & de Sarasqueta, 2005). De façon résumée, celle-ci comporte la séquence suivante : description de l'évènement indésirable, recherche des causes immédiates en identifiant l'étape du processus et les acteurs concernés, recherche des causes latentes en explorant les différentes dimensions du système (ressources humaines, procédures, conditions de travail, etc.), organisation logique des combinaisons entre ces causes (Amalberti & Hourlier, 2007; ANAES, 2003; Quenon et al., 2005). Outre la très célèbre méthode de l'« arbre des causes », on peut citer pour exemple la méthode dite « ALARM », très répandue dans le monde médical, qui a été développée par le Département de psychologie de l'« Imperial college » de Londres et l'« Association of Litigation And Risk Management » (Vincent, Taylor-Adams, & Stanhope, 1998). Cet outil permet d'« identifier des écarts de performance par rapport à une norme fixée par les soignants, ayant potentiellement contribué à la survenue d'un incident » (Raux, Dupont, & Devys, 2007, pp. 805-809). L'enjeu est d'éviter les explications superficielles et de mettre davantage l'accent sur les facteurs organisationnels. La démarche regroupe un protocole d'enquête et un protocole d'analyse. Elle est destinée aux gestionnaires de risques ou à d'autres personnes entraînées à l'analyse d'incidents (Quenon et al., 2005; Vincent et al., 2000; Vincent et al., 1998).

2.2.2 *Maîtriser les risques : la sécurité réglée*

Une fois les risques identifiés et « compris », des mesures de prévention et de protection peuvent être mises en place pour les « combattre ». Autrement dit, toute une série de formalismes (règles, automatismes, équipements de protection individuelle et collective (EPC/EPI), formations aux « comportements sûrs », etc.) sont déployés dans le but d'éviter et/ou de maîtriser les défaillances anticipées ou prévisibles. On parle alors de « sécurité réglée » (ou de « sécurité contrainte ») (Amalberti, 2007; Daniellou et al., 2009; G. Morel, 2007; G. Morel, Amalberti, & Chauvin, 2008). Cette sécurité « permet de définir par avance des réponses pertinentes à des scénarios anticipables » (Daniellou et al., 2009, p. 68). La sécurité réglée repose sur deux grandes stratégies, qui consistent soit à supprimer les risques, soit à mettre en place des barrières de défenses pour, si possible les prévenir avant leur réalisation (prévention) ou à défaut, pour en limiter les conséquences (protection) (Amalberti, 2004; Amalberti & Mosneron-Dupin, 1997; ANAES, 2003). La suppression des risques est généralement envisagée en priorité selon le principe de « sécurité à la source » : « la sécurité à la source est la première mesure que cherchent à prendre les responsables-sécurité. Comme son nom l'indique, elle consiste à mettre fin au danger lui-même selon l'idée, raisonnable au demeurant, qu'en supprimant le danger, on supprime le risque » (Noulin, 2000, p. 1). Autrement dit, la sécurité à la source vise à éviter *a priori* les effets néfastes en supprimant les dangers « contingents » au travail ou en y soustrayant les salariés dès la conception du

système (Amalberti, 2004; Maline & Guérin, 2009; Noulin, 2002). La réalité du terrain montre que les cas où la suppression effective du risque est vraiment possible sont très rares car l'élimination du risque engendre très souvent des conséquences dans le fonctionnement du système lui-même, pouvant même aller jusqu'à remettre en question sa viabilité. Par exemple, supprimer le risque électrique nécessite de travailler hors tension, supprimer le risque aérien signifie ne pas prendre l'avion, etc. La sécurité à la source est donc souvent accompagnée du « principe de substitution », qui se traduit par l'idée de « remplacer ce qui est dangereux par ce qui est moins dangereux » (cf. note de bas de page n°7). Mais, là aussi, les conséquences, notamment en terme de transfert du risque, posent généralement de nombreuses difficultés (Hollnagel, 2008d). Dans la pratique, on constate « le plus souvent [que] ce qui est nommé "sécurité à la source" se traduit dans des dispositifs qui *empêchent* une action risquée » (Noulin, 2000, p. 1).

Ainsi, le plus souvent, la maîtrise du risque repose sur la mise en place de « barrières » ou de « défenses en profondeur » (Amalberti, 2004; Hollnagel, 2004; Pariès & Vignes, 2007). Ces barrières sont des moyens de protéger le système contre l'occurrence des risques en empêchant les défaillances ou, à défaut en permettant de les identifier et de les récupérer avant leur réalisation (prévention). Lorsque cette prévention n'est pas possible, ces barrières constituent des moyens de protection : elles visent alors à supprimer ou au moins à réduire les conséquences d'un risque qui ne pourrait être évité. Les démarches de sécurité s'appuient généralement sur l'installation de plusieurs types de barrières, qui se « combinent » les unes aux autres. Hollnagel (2004; 2008d) en distingue ainsi quatre types principaux :

- Les barrières matérielles qui préviennent physiquement l'exécution d'actions dangereuses ou la propagation des conséquences indésirables (par exemple un capotage de protection pour une machine ou une enceinte hermétique).
- Les barrières fonctionnelles gênent l'exécution des actions non souhaitées en établissant une dépendance logique ou temporelle entre deux ou plusieurs actions. Ces barrières impliquent la validation de pré-conditions. Il peut s'agir, par exemple d'un capteur de présence ou d'un système de verrouillage physique ou logique (clef, badge ou mot de passe par exemple).
- Les barrières symboliques indiquent une limite à respecter et nécessitent une interprétation de l'opérateur, qui doit réagir ou répondre aux messages qu'elles contiennent. Elles sont très présentes dans les situations de travail comme dans la vie quotidienne et regroupent par exemple, les étiquetages, la signalisation sonore ou visuelle ou bien les marquages (sol, mur, panneaux, etc.).
- Les barrières immatérielles ne sont pas nécessairement présentes (ni même représentées) dans les situations de travail. Elles nécessitent d'être connues des opérateurs pour être activées. Il s'agit des réglementations, des normes, des procédures ou des consignes.

Ces barrières immatérielles – i.e. les règles au sens large, depuis la réglementation générale jusqu'à certaines procédures spécifiques - sont généralement au centre des démarches de sécurité (Amalberti, 2001b; Dien, 1998; Garrigou et al., 2004; Noulin, 2000). Elles sont basées sur « des connaissances générales détenues par des experts, et intègrent des situations calculées que les opérateurs n'ont heureusement jamais vécues d'expérience » (Daniellou et

al., 2009, p. 61). Leur mise en place visent principalement à standardiser les pratiques, étape considérée comme indispensable à l'amélioration de la sécurité (Amalberti et al., 2005; ANAES, 2003). Dans le domaine de la santé, « l'Evidence Base Medecine [EBM] est la principale tentative mise en œuvre pour atteindre cette standardisation » (Amalberti & Hourlier, 2007, p. 658) : elle répond aux soucis d' « homogénéisation », d' « uniformisation » et de « normalisation » des pratiques, aujourd'hui « dans l'ère du temps » (Abastado, 2007; ANAES, 2003). L'EBM qui peut être traduite par « médecine factuelle » ou « médecine fondée sur des faits/preuves », a été définie au cours des années 1980, comme « l'utilisation consciencieuse et judicieuse des meilleures données actuelles de la recherche clinique » pour optimiser la prise en charge de chaque patient (Bizouarn, 2007; Sackett & Haynes, 1999). Comme les médecins n'ont pas le temps de digérer en temps réel l'énorme quantité de publications, des comités d'experts, des sociétés savantes ou des comités éditoriaux de journaux font ce travail de synthèse (Abastado, 2007, p. 134). « Une des modalités pratiques est la production de référentiels pour la décision thérapeutique, basés sur les résultats d'essais thérapeutiques et plus largement sur les articles scientifiques » (Mollo & Sauvagnac, 2006, p. 34). Selon cette approche, les recommandations, les standards ou les protocoles sont reconnus comme les meilleures solutions, « les règles d'or » à appliquer dans une situation donnée. Ils évoluent constamment, amendés par l'introduction de nouveaux résultats.

Ainsi, depuis plusieurs dizaines d'années, les Autorités Publiques (Ministère de la Santé) et la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR, société scientifique représentative des anesthésistes-réanimateurs français), à l'instar de la plupart des sociétés d'anesthésie des pays développés, publient des « règles de bonnes pratiques » (circulaires ou décrets pour les premières, recommandations pour la seconde) (Bizouarn, 2007; Haberer et al., 1994; Lienhart & al., 1993). Encore appelées normes ou standards, ces recommandations visent essentiellement à diminuer la morbidité et la mortalité anesthésique. Elles sont l'expression de consensus établis au sein de groupes de travail ad hoc et du conseil d'administration de la SFAR, consensus qui tiennent compte des données actuelles de la science et des techniques ainsi que des normes déjà formulées par les sociétés savantes d'autres pays, en particulier européens. Même si beaucoup de ces recommandations n'ont pas un caractère réglementaire et que, de ce fait, aucun médecin ni aucun établissement n'est tenu de les observer strictement (vis-à-vis de la loi), ces textes alimentent les réflexions de mises en conformité des moyens existants et servent de base de discussion en cas de litige médico-légal (Lienhart & al., 1993). Ainsi, en anesthésie comme dans les autres disciplines médicales, la volonté croissante de rationaliser les pratiques tend à transformer l'activité des médecins, depuis une médecine fondée sur l'expertise locale vers une médecine fondée sur les preuves ((Mollo & Sauvagnac, 2006).

2.3 Conclusion : caractéristiques communes aux démarches traditionnelles

Les modèles de sécurité et les outils de prévention présentés précédemment montrent d'importants points communs car ils sont fondés sur des « dogmes » « tabous » qui n'ont jamais vraiment été remis en question au fil du temps (Amalberti, 2004; Hollnagel, 2004). C'est pourquoi ces approches sont souvent qualifiées de « traditionnelles » ou de « classiques » (Garrigou et al., 2004; Hollnagel et al., 2006; M. Llory, 1997; Marsden & Promé-Visinoni, 2010; Noulin, 2000). Leur principale caractéristique commune est d'être

centrées sur les risques, « sur le négatif » que l'on souhaite éviter (Hollnagel, 2004, 2010b). Cette conception usuelle de la prévention « centrée sur l'accident, [...] renvoie à une idée élémentaire, pas totalement infondée mais qui a ses limites : « si on veut lutter contre les accidents, il faut connaître les accidents » » (Cru, 1996). Toutes les démarches visant à améliorer la sécurité s'appuient donc sur des modèles qui expliquent l'origine des risques et les mécanismes d'occurrence des événements indésirables. A partir de là, les définitions de la sécurité ou de la prévention en elles-mêmes sont « rares », « éclectiques » voire « tautologiques ». Leurs limites font écho aux limites intrinsèques des théories traditionnelles de la sécurité (cf. § 3.2) (Cru, 1995, 1996).

Deuxièmement, ces approches centrées sur les risques portent toutes l'idée d'une explication causale des événements indésirables. Même si les modèles ont changé de forme (cf. §2.1), même si les facteurs de risques sont de plus en plus éloignés des événements négatifs et que leur nature a évolué (facteurs techniques, facteurs humains, facteurs organisationnels, pressions économiques, etc. cf. §1.), l'origine des événements indésirables se trouve toujours dans la présence de causes externes, plus ou moins bien définies, qui entraînent la dérive du système et explique l'enchaînement d'un scénario incidentel (Hollnagel, 2004; Sheridan, 2008). Ainsi, dans toutes ces démarches, l'accroissement de la sécurité passe par des actions à l'encontre de ces facteurs de risques, si possible en les supprimant. « L'erreur ou la défaillance ne sont pas admissibles par les entreprises [...]. Il faut les rendre plus difficiles, les réduire au maximum » (Amalberti, 2004, p. 287). Dans la pratique, cela se traduit par la mise en place d'une multitude de barrières de différents types (matérielles, fonctionnelles, symboliques ou immatérielles), dont le but est d'éviter et/ou de maîtriser les défaillances anticipées. Cette sécurité « réglée » se concrétise non seulement par des mesures « en bout de chaîne » (barrières fonctionnelles, consignes de sécurité, équipements de protection (EPC/EPI), formations aux « comportements sûrs, etc.) mais elle vise aussi des actions de prévention plus éloignées des événements indésirables (conception standardisée des artefacts, automatismes, réduction des pressions économiques, diminution de la charge individuelle de travail, mises en place de « campagnes de sécurité », etc.).

Le troisième et dernier point commun à ces approches est la réciproque, plus ou moins explicitement admise, du deuxième : puisque la sécurité est atteinte via la mise en place de barrières (règles, équipements, formations, etc.), alors le respect de ces barrières assure la sécurité. Autrement dit, tant que le système reste dans les marges prévues, il n'y aura pas d'accidents, comme si l'existence et l'application des formalismes mis en place pour faire face aux défaillances anticipées garantissait l'atteinte d'un haut niveau de sécurité. Certains vont par exemple jusqu'à dire : « Si on respecte la réglementation, il n'y a pas de risque » (Dien, 1998; Noulon, 2000). « L'hypothèse générale est qu'il suffirait aux opérateurs d'exécuter ou de suivre à la lettre les consignes pour assurer la sécurité du système » (Garrigou et al., 2004, p. 503). Ainsi, une tendance très ancrée dans notre conception actuelle de la sécurité est d'assimiler le respect des conditions prescrites (i.e. la sécurité réglée) à la sécurité effective du système. Par exemple, dans une étude récente dans le champ de la sécurité des soins, Nascimento (2009), montre que les manipulatrices en radiothérapie poursuivent un double objectif : 1. produire la santé des patients, c'est-à-dire « assurer la délivrance des soins journaliers, évitant les annulations de séances » 2. produire la sécurité des patients, c'est-à-dire « assurer que la délivrance des soins se fasse dans les conditions

prescrites, évitant les incidents/accidents » (Nascimento, Falzon, Thellier, & Jeffroy, 2009, p. 288).

Ainsi, les démarches traditionnelles de sécurité « relèvent d'une vision déterministe du travail [qui] considère que si tout est bien prévu, bien pensé, bien programmé le travail ne comportera pas de risque » (Noulin, 2000, p. 3). Depuis plusieurs années, des auteurs pointent les limites de ces approches. Les arguments avancés pour la révision des modèles actuellement utilisés s'appuient sur deux éléments. D'une part, les systèmes sociotechniques ont fortement évolué ces dernières décennies, ce qui rend « caduques » ou « périmés » les outils déployés auparavant : les mesures proposées à partir de telles représentations sont désormais inefficaces, ou pire « contreproductives » dans les systèmes complexes et « ultra sûrs » que l'on rencontre aujourd'hui (cf. § 3.1). D'autre part, les approches traditionnelles présentent en elles-mêmes des limites intrinsèques, qui nécessitent une révision profonde de notre façon de concevoir la sécurité (cf. § 3.2).

3 LES LIMITES DES DEMARCHES TRADITIONNELLES DE SECURITE

3.1 L'évolution paradoxale des systèmes sociotechniques et du travail

3.1.1 Complexification des systèmes

Les systèmes de production contemporains résultent de perfectionnements permanents, intégrant les progrès de la science et les innovations techniques et organisationnelles. En particulier, le développement continu des nouvelles technologies d'information et de communication (NTCI) engendre de nombreux changements au sein des organisations et contribue fortement à leur croissance. Parmi les différents bénéfices attendus de ces mutations se trouvent la réduction des coûts, l'accroissement de la flexibilité, l'amélioration de la qualité ou l'accélération de la production (Hollnagel & Woods, 2005; Rasmussen, 1997b). En contrepartie, les systèmes qui en résultent sont de plus en plus complexes, de plus en plus « couplés » (ou « imbriqués ») et de moins en moins « maîtrisables » : la taille des installations croît de façon exponentielle et les effets d'une simple décision peuvent générer des conséquences dramatiques, qui se propagent rapidement à travers l'ensemble du système. D'autant plus que les interactions entre les composants ne sont pas toujours visibles, ni même compréhensibles : les évolutions permanentes des systèmes les rendent « instables » et très difficile à décrire (i.e. « sous-spécifiés ») (Bourrier, 1999; Hollnagel, 2008a, 2009a; Leplat, 1996; Rasmussen, 1997b; Reason, 1997).

Dans le domaine de la santé cette complexité est « universellement admise » (ANAES, 2003, p. 17). D'abord parce que l'objet de travail lui-même, à savoir le corps humain, est un système extrêmement complexe, au sein duquel toutes les fonctions sont intégrées et en étroite interaction. La physiologie de l'homme est un processus dynamique vivant impliquant de multiples mécanismes dont beaucoup sont encore inconnus. L'état de santé est évolutif, il peut changer à tout moment et chaque individu peut réagir différemment à un même traitement. Dans le cas d'une intervention chirurgicale, l'anesthésie et la chirurgie viennent en plus perturber les équilibres physiologiques naturels. Une variation au niveau d'un organe peut alors rapidement se propager à d'autres et des changements subtiles de ces équilibres physiologiques peuvent engendrer des conséquences dramatiques (Bagnara et al., 2010; Gaba

et al., 1987; Xiao, 1994). Les causes de ces instabilités sont très souvent inconnues. Elles concernent de nombreux risques intriqués les uns les autres : risques de la maladie (ou des maladies), risques liés aux décisions médicales et aux traitements administrés, risques liés à l'accès aux soins (coût, statut social, temps d'attente, etc.), risques organisationnels, etc. (Amalberti & Hourlier, 2007; Nemeth, 2008). La complexité est donc liée à ces nombreux paramètres inconnus qui laissent toujours une part d'incertitude dans les diagnostics et les traitements proposés. Ensuite, pour gérer cette complexité, les processus de soins reposent sur des techniques, des compétences et des savoir-faire très sophistiqués et constamment renouvelés : évolutions des connaissances, introduction de nouveaux matériels, déploiement de techniques innovantes de stockage et de gestion des informations, etc. Afin d'atteindre un haut niveau de performance et une rapidité d'investigation, de diagnostic et de traitement, ces processus impliquent l'intervention de différentes spécialités, imbriquées les unes les autres (Nemeth, 2008; Nemeth, Cook, & Woods, 2004; Nyssen, 2007). La pratique de l'anesthésie par exemple présente aujourd'hui les caractéristiques des grands systèmes complexes (Cook & Woods, 1994; Gaba et al., 1987; Xiao, 1994) : « la conduite d'une anesthésie est un processus critique, très contraint par le temps, et les éléments du système sont fortement imbriqués, laissant peu de marges de manœuvres » aux médecins (Cook & Woods, 1994, p. 290). Enfin, pour certains auteurs, les changements managériaux⁹ et techniques conduits ces dernières années ont renforcé cette complexité du système hospitalier en le rendant plus « solide », voire proche de la « saturation » (Cook & Rasmussen, 2005) : alors que le domaine des soins a longtemps été considéré comme faiblement « couplé » - il était auparavant généralement admis qu'il existait une certaine indépendance entre les services et une relative autonomie des acteurs, leur permettant notamment de réguler la charge de travail - le renforcement de la « rigidité » à l'hôpital a créé « de nouvelles demandes pour les travailleurs (opérateurs et management) et [a] modifié les propriétés du système, créant de nouvelles conditions d'occurrence des accidents » (Cook & Rasmussen, 2005, p. 133)

Ces évolutions sociotechniques permanentes des systèmes entraînent une évolution des risques. Pourtant les modèles et les méthodes employés n'ont pas évolué : la plupart ont été développés il y a plus de 20 ans, alors que les systèmes étaient bien moins complexes, moins couplés et davantage maîtrisables. « Les temps ont changé, mais les méthodes non » (Epstein, 2008, p. 60). Ainsi, même si les approches traditionnelles de sécurité ont permis de progresser, elles ne sont désormais plus adaptées pour faire face aux nouveaux risques (Hollnagel, 2008a; Le Coze, 2005). « Comparées à l'actuelle complexité des systèmes dynamiques de travail, les approches courantes de management de la sécurité des systèmes semblent terriblement statiques et linéaires » (Pariès, 2006, p. 53). Pour Glouberman et

⁹ Les gouvernements des pays occidentaux ont pris ces dernières années des « mesures structurelles impliquant une transformation profonde des systèmes de santé. Celles-ci ont modifié les droits d'accès à la santé, le niveau et l'entendue de la prise en charge, le mode de financement du système ainsi que son mode d'organisation et de décision » (Palier, 2009, p. 115) Cela s'est notamment traduit dans les hôpitaux français par le déploiement de politiques de qualité des soins (accréditation, certification, etc.) et par la mise en place de la Tarification A l'Activité (T2A). Selon cette dernière, ce sont les recettes issues des activités hospitalières qui déterminent les dépenses et non l'inverse: la logique de moyens qui assurait un financement par « budget global annuel » cède peu à peu la place à une logique de résultats conforme à l'esprit de la loi organique relative aux lois de finances (LOLF) (Douguet & Muñoz, 2005; Palier, 2009).

Zimmerman (2002) par exemple, les nouveaux systèmes sociotechniques, dont le système hospitalier fait partie, posent des problèmes spécifiques, qualifiés de « problèmes complexes ». Leur résolution nécessite donc le développement de nouvelles réponses, bien différentes de celles proposées jusqu'à présent pour résoudre des problèmes « simples » ou « compliqués » (cf. Tableau 1). Pourtant, jusqu'à présent, la réponse la plus fréquente reste l'introduction de barrières de défense. Une tendance générale consiste en particulier à ajouter de nouvelles technologies aux postes de travail (barrières matérielles ou fonctionnelles en bout de chaîne), tel la mise en place de dispositifs automatiques. L'objectif de ces barrières est certes d'éviter de futurs accidents, mais elles augmentent en parallèle la complexité des systèmes (Amalberti, 2004, 2009c; Hollnagel & Woods, 2005; Nemeth & Cook, 2007). En anesthésie par exemple, le monitoring¹⁰ de plus en plus poussé du patient aide les médecins à gérer le processus. Mais il augmente en même temps la complexité des tâches de surveillance et de contrôle en venant se surajouter au contrôle direct des signes cliniques (couleur de la peau, état des pupilles, auscultation, etc.): le nombre de composants impliqués dans le monitoring du patient ne cesse de croître, chacun de ces composants ayant ses propres artefacts et ses propres sources de défaillances. Les interactions entre eux, avec le patient et avec les médecins sont donc autant de sources d'erreur ou d'accidents supplémentaires (Gaba et al., 1987, p. 671).

¹⁰ Le monitoring désigne la technique de surveillance du patient via un moniteur. Il consiste à enregistrer de manière continue certains signes physiologiques à l'aide de dispositifs de surveillance électroniques. Une spécificité de l'anesthésie est que, contrairement à la plupart des processus industriels, ce monitoring ne remplace pas la surveillance et le contrôle direct du patient : l'observation des signes cliniques et la réalisation de gestes techniques manuels constituent encore une part importante de l'activité des anesthésistes (Xiao, 1994).

Tableau 1 : Les problèmes simples, compliqués et complexes.

D'après Glouberman et Zimmerman (2002).

Problème simple Exemple : suivre une recette	Problème compliqué Exemple : envoyer une fusée sur la lune	Problème complexe Exemple : élever un enfant
La procédure (la recette) est essentielle.	Les procédures sont nécessaires.	Les procédures ont une portée limitée et ne peuvent pas être appliquées de façon systématique.
Les recettes sont testées de façon à faciliter les répliques (situations reproductibles).	Avoir déjà rencontré l'évènement augmente la capacité de réussir une prochaine fois.	Avoir déjà rencontré la situation donne de l'expérience mais ne garantit pas un autre succès.
Aucune expérience particulière n'est requise mais l'expertise et la pratique augmentent le taux de succès.	Pour atteindre la réussite, un haut niveau d'expertise est nécessaire dans des domaines multiples.	L'expertise peut contribuer à résoudre le problème mais elle n'est ni nécessaire, ni suffisante pour atteindre le succès.
Les recettes produisent des produits standards.	Les fusées sont similaires entre elles du point de vue des points critiques potentiels.	Chaque enfant est unique et doit être compris d'une façon singulière.
La meilleure recette donne des bons résultats à chaque fois.	Il y a un haut niveau d'incertitude dans les résultats.	L'incertitude des résultats est constante.

3.1.2 « Ultra sécurisation » des systèmes

Par ailleurs, plus les systèmes s'accroissent, se complexifient et vieillissent, plus les contraintes de sécurité qui pèsent sur eux se renforcent. En effet « les perceptions collectives ne s'accordent [...] pas toujours avec la réalité des chiffres » (Pariès & Vignes, 2007, p. 22). Bien au contraire, plus l'accident est rare, plus il paraît anormal et intolérable pour le public et plus il devient « économiquement insupportable » pour le système (Amalberti, 2001b, 2007). Amalberti (Amalberti, 2006, 2007, 2009c) décrit ainsi trois étapes dans le cycle de vie des systèmes sociotechniques. Dans les premiers temps de vie d'un système - temps dits « héroïques »- la sécurité n'est pas prioritaire : c'est l'innovation qui guide les acteurs. Puis vient le temps de l'espoir, au cours duquel la performance et la sécurité s'améliorent de concert : les démarches « qualités » se déploient alors rapidement. Enfin arrive le temps de la « sécurité » - voire de l'« ultra-sécurité »- caractérisé par le fait que les progrès sont ralentis et entrent en « conflits » les uns avec les autres : « les solutions trouvées pour progresser encore sont rapidement antagonistes avec des solutions de performance » (Amalberti, 2009c, p. 652). Cette période est donc marquée par une « asymptote de sécurité », qui génère de nombreux paradoxes. Le premier est que « le corsetage réglementaire » finit par bloquer l'innovation et engendre des déviances, souvent invisibles, qui causent bien plus d'accident que les erreurs involontaires que l'on cherchait initialement à éviter. « Par exemple, la transfusion sanguine s'est sécurisée d'un facteur 10 en 20 ans, mais la ressource a diminué, et les procédures de mésusage sont plus intolérables. Un anesthésiste qui commande du sang, surtout d'un groupe rare, peut difficilement justifier qu'il l'a fait par simple précaution et qu'il ne l'a pas employé. La sanction est immédiate, le médecin commandera moins et très logiquement les enquêtes mortalité révèlent que le risque s'est déplacé au bloc sur les anémies et hémorragies non compensées qui ont augmenté significativement après l'installation des procédures régulant l'usage du sang » (Amalberti, 2009b, p. 83). Ni les progrès techniques ni

les efforts portés sur les procédures, sur l'encadrement, ou sur la formation des opérateurs ne permettent dans ce cas d'améliorer le niveau de sécurité. « Pire, la multiplication des protections finit par créer de nouveaux dérapages. [On croit] bien faire en ajoutant des barrières de sécurité mais à la marge, elles créent le potentiel de nouvelles catastrophes » (Amalberti, 2007, p. 76).

Dans ce processus de « sur-protection », l'introduction purement additive de barrières immatérielles engendre des effets particulièrement contreproductifs (Amalberti et al., 2005). En effet, on assiste souvent dans ces systèmes « ultra sûrs » à une « explosion de documents prescripteurs », conçus « de façon administrative » et qui s'additionnent sans cohérence les uns avec les autres (Leplat, 1998; Nyssen, 2010b). Les tâches à accomplir et les consignes à respecter se retrouvent alors de plus en plus dissociées des « théories » qui les justifient. Autrement dit tous les éléments qui permettent de comprendre les relations entre les différentes procédures mais aussi les principes qui ont présidé à leur élaboration n'apparaissent plus dans les prescriptions. Il n'est même pas rare que les prescripteurs eux-mêmes n'en connaissent pas (ou plus) l'utilité (Mayen & Savoyant, 1999; Nyssen, 2008b). En médecine par exemple, l'EBM, permet certes de standardiser les pratiques, mais elle peut aussi conduire à la multiplication néfaste des protocoles, dont l'application s'avère parfois impossible à réaliser (Abastado, 2007; Amalberti & Hourlier, 2007). Car cette sur-procéduralisation (en quantité et en niveau de précision) n'efface pas la variabilité dans les situations de travail ! (cf. §3.2.1) Mais, en cherchant à prévoir tous les comportements des acteurs, elle rend chaque adaptation « imprévue » par le système « non-conforme » aux règlements. On est forcé de reconnaître que, face à la rigidité des consignes, les violations de règles sont parfois nécessaires pour garantir la sécurité de ces systèmes « ultra sûrs » (Besnard & Greathead, 2003; Dien, 1998; Nyssen, 2008b). Ainsi, de façon paradoxale, les systèmes sûrs sont caractérisés par une augmentation des violations (Amalberti, 2007; Amalberti, Vincent, Auroy, & de Saint Maurice, 2006). Ces écarts intentionnels aux procédures peuvent aller jusqu'à concerner plus de 50% des règles en vigueur, ce qui rend le système de plus en plus silencieusement dangereux. En effet, ces violations sont particulièrement invisibles. Les systèmes de retour d'expérience classiques par exemple ne permettent pas de les détecter (Amalberti, 2009c).

3.1.3 *Evolution du travail*

L'autre conséquence paradoxale de cette « ultra sécurité » réglée est qu'elle fait perdre au système sa capacité d'adaptation et d'improvisation : plus le système devient sûr dans le domaine « anticipé », plus il devient fragile en dehors de l'enveloppe prévue (Amalberti, 2009c; Van Daele, 2010). Car « introduire de l'ordre, c'est aussi diminuer l'autonomie des acteurs. Or ces acteurs sont aussi les pilotes, les régulateurs du système » (Pariès & Vignes, 2007, p. 27). Ainsi, l'introduction exponentielle de réponses « réglées » pour faire face aux situations indésirables prévisibles modifie profondément l'activité de travail des opérateurs et génère le paradoxe bien connu de l'automatisation : « L'assistance aux superviseurs [est] améliorée grâce à l'introduction de systèmes experts, mais pour la partie de leur activité qu'ils dominent déjà bien, alors [que les opérateurs] restent toujours entièrement démunis, laissés à eux-mêmes, pour leur activité de résolution de situations problématiques » (Bisseret, 1984, p. 5).

D'un côté, la sécurité réglée – i.e. les formalismes, les protocoles, les automatismes – tendent à standardiser les comportements. Ils visent en effet bien souvent davantage à contrôler les opérateurs eux même qu'à contrôler le système (Dien, 1998). Ceci implique que le but de leur activité en situation nominale est transformé : au lieu d'être « réaliser une opération de façon sûre », leur principal objectif devient « exécuter au mieux les règles et respecter les barrières prévues » (Leplat, 1998). Cette sécurité réglée fait donc perdre aux opérateurs une bonne part de leurs compétences à maîtriser les situations « normales ». De l'autre la présence même des opérateurs est justement justifiée par le fait qu'il reste des « points faibles » dans les systèmes, points pour lesquels le regard et l'action de l'homme continuent à faire la différence par rapport aux automatismes réglés (Pastré, 1999). Le rôle essentiel des travailleurs dans ces systèmes complexes « ultra sûrs » est donc celui de « superviseur » capable de « penser » et non plus seulement de « faire », capables de mettre en œuvre des compromis acceptables avec les barrières en place et capables de vérifier la pertinence des procédures pour une exécution particulière, dans un contexte donné (Hollnagel & Woods, 2005; Leplat & De Terssac, 1989; Pastré, 1999). « Etre compétent aujourd'hui, ce serait savoir prendre en compte des situations de plus en plus variées, de plus en plus éloignées du régime prototypique [...] savoir adapter les procédures à des régimes qui sortent de la normale, voire générer des procédures ad hoc » (Pastré, 1999, p. 111). Autrement dit « on parie sur les capacités de gestionnaires de l'imprévisible » des opérateurs (Wittorski, 1997, p. 24), tout en empêchant toutes prises d'initiatives en situations « nominales ». « Le savoir faire des métiers qui a longtemps été constitué de tours de mains et de connaissances techniques devient aujourd'hui un « savoir-faire face » à des contraintes multiples » (Valot, 2001, p. 132).

3.2 Les limites intrinsèques des modèles actuels

La complexité croissante des systèmes et l'« ultra sécurité » basée essentiellement sur des approches « réglées » renforcent les limites intrinsèques des démarches traditionnelles. Ces évolutions des systèmes sociotechniques ont ainsi (re)mis à l'ordre du jour des débats théoriques récurrents sur le travail et ont apporté de nouveaux arguments pour la remise en cause profonde de la plupart des fondamentaux établis au XXème siècle dans le champ de la sécurité des systèmes.

3.2.1 Limites des approches réglées : la sécurité gérée

a Reconnaître la variabilité des situations

L'approche classique considère qu'un système est sûr (ou est rendu sûr) par nature et que ses défaillances peuvent être expliquées par la présence de composants non fiables, dont l'homme fait partie (Woods & Cook, 2002). Elle « pense les moyens de la sécurité à partir d'un "toutes choses égales par ailleurs" que vient mettre en défaut tout aléas, tout dysfonctionnement, tout événement survenant dans le cours du travail » (Noulin, 2000). Or « ce qui est irréductible, c'est l'incertitude sur le futur et le fait que les ressources soient finies » (Woods & Cook, 2002, p. 141). Les variabilités plus ou moins prévisibles des situations sont donc à la fois inhérentes et nécessaires au fonctionnement des systèmes : variabilités intra-individuelles et inter-individuelles, variabilités contextuelles, variabilités organisationnelles, etc. (De Terssac & Maggi, 1996; Garrigou et al., 2004; Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg, & Kerguelen, 1997; Hollnagel, 2008c, 2009a; Rasmussen et al., 1994; Wisner, 1996). C'est dans ces divers

types de variabilités « normales » que s'enracinent certes les échecs et les défaillances, mais aussi les succès et les réussites du système. Ces deux types de résultats, négatifs ou positifs, ne sont en fait que les « deux faces d'une même pièce ». L'atteinte de haut niveau de sécurité ne peut donc simplement viser à éliminer ou à réduire ces variabilités. Elle doit plutôt chercher à « comprendre ensemble les succès et les échecs », pour trouver « des moyens de renforcer la variabilité qui mène aux issues souhaitées, tout en étouffant celle qui conduit aux événements indésirables » (Hollnagel, 2008c; Hollnagel, Nemeth, & Dekker, 2008; Lundberg et al., 2009).

Reconnaître la variabilité *irréductible* des situations de travail, c'est admettre l'impossibilité de tout prévoir, de tout « régler », l'impossibilité « de définir rigoureusement par avance le travail ». Autrement dit, c'est reconnaître que les normes seront toujours « incomplètes » ou « lacunaires » (De Terssac & Chabaud, 1990). Et c'est donc tenir compte, dans les démarches de prévention, de l'existence d'un écart entre « le travail tel qu'il est imaginé » et « le travail tel qu'il est réalisé » (Borys, Else, & Leggett, 2009; Dekker, 2006; Hollnagel & Woods, 2006). L'enjeu n'est plus de pointer cet écart à « la pratique idéale imaginée ». L'enjeu est de « surveiller cet écart et [de] développer les compétences « adaptatives » des travailleurs, pour qu'il sachent faire les meilleurs compromis entre deux types d'échec : celui de ne pas s'adapter et celui de s'adapter à tort (Dekker, 2003). Pour cela, il faut « comprendre les raisons de cet écart », étudier la façon dont les opérateurs donnent du sens aux situations et identifier les motifs des décisions qu'ils prennent dans leur pratique quotidienne (Cook, Render, & Woods, 2000; Dekker, 2002; Rasmussen, 1997b). « Nous avons besoin d'un cadre pour identifier les objectifs, les structures de valeurs et les préférences subjectives qui régissent les comportements dans les degrés de liberté auxquels sont confrontés les décideurs individuels et les acteurs » (Rasmussen, 1997b, p. 191). Car en effet, la conception classique de la sécurité a lutté pendant des décennies contre l'idée que l'accident n'est pas lié au hasard, en focalisant ses cadres d'analyse et ses méthodes d'intervention sur l'explication des événements indésirables. On dispose donc aujourd'hui de tout un répertoire de « mots pour parler des dysfonctionnements » : erreurs, incidents, presque-accident, lapsus, violations, défaillances techniques, conditions latentes, etc. « Par contre, [l'approche traditionnelle] continue de véhiculer l'idée que lorsqu'un accident est évité, parfois de justesse, cela est due à la chance ! C'est ainsi que l'on désigne les gestes réussis de prévention » (Cru, 1996, p. 3), car on ne dispose pas de concepts, ni même de mots pour qualifier ce qui se passe quand cela fonctionne bien.

Reconnaître la variabilité irréductible des situations de travail, c'est donc enfin reconnaître et définir une autre forme de sécurité, basée non plus sur les formalismes « réglés » mais qui repose sur les stratégies, les comportements d'initiatives, les bricolages, l'improvisation et l'ingéniosité déployés en situation réelle. Plusieurs auteurs emploient désormais le terme de « sécurité gérée » pour désigner cette sécurité portée par l'expertise des hommes et par la mise en oeuvre en temps réel de compétences individuelles et collectives (Amalberti, 2007; Daniellou et al., 2009; G. Morel, 2007; G. Morel, Amalberti, & Chauvin, 2009; Nascimento, 2009; Pariès & Vignes, 2007). La sécurité gérée est la « capacité d'anticiper, de percevoir, et de répondre aux défaillances imprévues par l'organisation » (Daniellou et al., 2009, p. 11). Elle est basée sur un management attentif à la réalité des situations, qui favorise les articulations entre différents types de connaissances utiles à la sécurité : les connaissances

générales établies par les experts, mais aussi les connaissances concrètes, particulières, développées par les opérateurs et qui intègrent des formes de variabilités locales dont les experts n'ont pas connaissance (Daniellou, 2010; Daniellou et al., 2009). La sécurité gérée permet ainsi d'identifier si les scénarios observés en situation réelle sont ceux qui avaient été anticipés par l'organisation et, si ce n'est pas le cas, de construire une réponse appropriée.

Cette approche qui associe la sécurité du système aux compétences et aux régulations mises en œuvre par les opérateurs en situation réelle est très développée en Europe, où elle traverse plusieurs disciplines (ergonomie, sociologie, psychologie) (Bourrier, 1999; Re & Macchi, 2010). Le fait qu'il existe toujours un écart entre « le travail prescrit » et « le travail réel » est même un « postulat central », « un constat fondateur » de l'ergonomie centrée sur l'activité (Chassaing, 2006; Daniellou, 1996b; De Terssac & Maggi, 1996; Hubault, 1996; Veyrac Merad Boudia, 1998). Dès les années 70 Faverge, (Faverge, 1967, 1970) a ainsi présenté l'homme comme un potentiel « agent de fiabilité » dans le processus industriel, le seul « élément » du système qui puisse adapter son comportement aux variations des situations : les travailleurs, « à côté de [leur] rôle de production, [...] adoptent des compromis ménageant sécurité et fiabilité d'une part, productivité et économie de l'autre » (Faverge, 1970, p. 302). Cet auteur s'est notamment interrogé sur la possible existence de « pratiques informelles de sécurité », développées par les travailleurs expérimentés, transmises au sein des collectifs, et qui auraient « tendance à chasser les consignes formelles de sécurité » (Faverge, 1967, p. 79). Dans ces théories centrées sur « l'activité », l'homme « ne fait pas que s'ajuster, il agit » (Chassaing, 2006, p. 67). « [Il] se mobilise pour construire des modes opératoires pertinents, et pour construire, dans les collectifs auxquels il appartient, d'autres normes d'interaction que celles qui résultent de l'organisation prescrite » (Daniellou, 1996a, p. 9). Avec le temps, il développe des savoirs et des savoir-faire, des stratégies, des tactiques, des tours de mains pour gérer les variabilités irréductibles des situations de travail dans lesquelles s'enracinent bien souvent la genèse des risques (Garrigou et al., 2004; Guérin et al., 1997). « L'expérience [lui] apprend que tous les risques ne sont pas permanents et aussi « risqués », que les règlements ne peuvent pas être appliqués strictement et que les outils peuvent servir et desservir selon les contextes » (Valot, Weill-Fassina, Guyot, & Amalberti, 1996, p. 277). Ce positionnement a contribué à un renversement de perspective « qui a peu à peu mis à mal le paradigme initial » (Daniellou, 1996b) : l'efficacité du système « ne provient ni de la définition des procédures et des méthodes, ni du seul respect des instructions. Les résultats ne peuvent être obtenus que grâce à la capacité de régulation de l'activité développée par les sujets agissants » (De Terssac & Maggi, 1996, p. 89).

b La variabilité en anesthésie pédiatrique

En médecine, la variabilité des situations et l'adaptation nécessaire des opérateurs à cette variabilité sont particulièrement saillantes. « Les patients ne sont pas standardisés » (Amalberti & Hourlier, 2007, p. 562). « Le corps humain n'est pas « conçu ». Sa compréhension et son mesurage ne sont qu'imparfaits et il n'existe pas de statut « normal » de fonctionnement (Xiao, 1994, p. 48). La variabilité est très importante (Bagnara et al., 2008; Jeffcott, Ibrahim, & Cameron, 2009; Nemeth, 2008). Elle est d'abord inter-individuelle : chaque patient constitue « un cas » singulier, avec sa/ses propres maladie(s), ses propres antécédents, sa propre façon d'exprimer ce qu'il ressent et ce qu'il souhaite, ses propres

choix, ses propres réactions aux traitements, etc. (Mollo, 2004b). Elle est aussi intra-individuelle car l'évolution de la maladie et de la santé sont des processus dynamiques vivants, non complètement prédictibles : « l'être humain est le plus changeant et le plus dynamique des systèmes de la nature. Il n'est jamais le même, en particulier lorsqu'il est atteint d'une pathologie » (Bagnara et al., 2010). L'état de santé des patients peut changer à tout moment, des réactions aux traitements peuvent être imprévisibles, le ressenti et les descriptions verbales des symptômes peuvent varier considérablement au fil du temps, etc.

En particulier, la variabilité des situations que doivent traiter les anesthésistes est très large, bien plus large que dans la plupart des systèmes fabriqués par l'homme (De Keyser & Nyssen, 1993; Xiao, 1994). Même si la répétition des actes chirurgicaux donne parfois une impression de régularité, chaque patient et chaque opération sont singuliers (l'espace de travail par exemple est reconfiguré à chaque cas) et chaque étape de l'anesthésie reste une découverte, durant laquelle des changements inattendus peuvent se produire à tout moment (Smith et al., 2003; Xiao, 1994). Déterminer « l'état normal » peut même constituer en soi un challenge. Pour Smith, Goodwin, Mort et Pope (2006) l'expertise d'un anesthésiste réside justement dans sa capacité à faire la distinction entre le « normal », le routinier et le critique, entre l'acceptable et l'inacceptable. Cette variabilité est encore plus forte dans le domaine de la pédiatrie : de la naissance à l'âge adulte, les enfants présentent des évolutions spectaculaires, tant physiques qu'intellectuelles, qui nécessitent une adaptation importante des protocoles de soins. Comme au sein même d'une catégorie d'âge donnée, d'importantes variations inter-individuelles peuvent être observées, la surveillance et l'interprétation des signes vitaux, ainsi que les actions à mener doivent être ajustées à la singularité de chacun des cas à traiter (Scanlon, 2007). Par ailleurs, du fait de leurs caractéristiques physiologiques (grande consommation d'O₂, plus petite réserve, développement important, etc.), les variabilités intra-individuelles sont aussi majorées. Par exemple, la dégradation de la santé des enfants en situation critique se fait à une vitesse plus élevée que chez les adultes, ce qui nécessite des réactions d'autant plus rapides (Jego & Wodey, 2003).

Comme la procédure la plus routinière peut engendrer une réponse inattendue, l'application stricte de protocoles standards s'avère impossible en médecine. Les informations factuelles, présentées dans les règles ou dans les ouvrages de connaissances générales doivent toujours être interprétées et des décisions d'arbitrage entre les différentes connaissances explicites doivent le plus souvent être menées par les praticiens (Mesman, 2009). Par exemple, pour devenir experts, les anesthésistes doivent « savoir se détacher d'une collection de connaissances pour développer une pratique structurée, cohérente et individualisée de l'anesthésie » (Smith et al., 2003, p. 324). Ainsi, depuis des siècles, la médecine est dite plus proche d'un « art » que d'une science (Amalberti & Hourlier, 2007). Tout traitement n'est qu'une hypothèse à tester et la plus solide hypothèse peut toujours se révéler fautive ou inadéquate. L'expérimentation reste donc le meilleur moyen d'améliorer la performance médicale (Bagnara et al., 2010; Norros, 2004; Xiao et al., 1997). C'est pourquoi, la normalisation, portée notamment par l'EBM¹¹, suscite des critiques au sein de la communauté

¹¹ Evidence Base Medecine (cf. définitions § 2.2.2)

médicale. Le principal reproche adressé à cette approche est d'avoir tendance à négliger la part réfléchie des décisions thérapeutiques et les compétences cliniques des opérateurs (Abastado, 2007; Mollo, 2004a, 2004b; Mollo & Sauvagnac, 2006). L'EBM définie en effet « une attitude calibrée », destinée à un « individu molaire ». En ce sens, elle écrase la singularité des patients et les variabilités épidémiologiques et sociologiques (Abastado, 2007). Pour de nombreux auteurs, les limites de l'EBM concernent avant tout le savoir médical (et son contenu). La validité interne des études (notion de preuves) est fondée sur des critères statistiques, établis à partir d'essais randomisés effectués sur des populations homogènes, contrôlées (Bizouarn, 2007; Mollo, 2004a). L'application et l'usage concret de ces données générales dans la pratique courante ne sont pas pris en compte. Les inférences à faire dans chacun des cas particuliers et la nécessaire capacité d'adaptation qui repose sur la compétence des acteurs à agir selon les demandes situées sont exclues des « règles d'or » fournies aux praticiens (Norros, 2004). Un écart se creuse donc entre le savoir, établi à l'échelle planétaire pour des individus « prototypiques » et son application dans la pratique réelle de la médecine, qui tient compte outre des critères diagnostiques issus des référentiels thérapeutiques (âge, poids, antécédents, etc.), de l'état général des patients, de leurs souhaits et/ou exigences spécifiques et des contraintes organisationnelles du travail des personnels soignants (planning opératoire, temps disponibles, délais des examens, coûts, etc.) (Abastado, 2007; Mollo, 2004a). Pour beaucoup de ces auteurs, il est nécessaire de reconnaître aussi le développement de la science basée sur la pratique et d'envisager un nouveau mode d'acquisition du savoir en médecine, qui permette notamment un retour au qualitatif (Abastado, 2007; Norros, 2004).

3.2.2 *Limites des explications causales : la sécurité émergente*

Pour anticiper les événements futurs, il est nécessaire de comprendre comment ils se produisent. Cette compréhension s'appuie sur les expériences antérieures : notre regard sur le futur se fait toujours à la lumière du passé. Même dans les démarches dites « proactives », l'analyse *a priori* des possibles scénarios d'accidents nécessite un travail d'imagination alimenté par les expériences passées (Hollnagel, 2008b; Woods & Hollnagel, 2006). Or les observations et les analyses menées sur le passé ne sont jamais « neutres » ni « totalement objectives ». Elles sont toujours guidées par des hypothèses plus ou moins explicites, contenues dans les modèles et les outils d'analyse. Autrement dit, on ne trouve que ce que l'on cherche¹² (Lundberg et al., 2009). La compréhension des événements passés comme la prévision d'événements à venir sont ainsi guidées par les explications causales (modèles « mécanistes ») qui fondent les approches traditionnelles de la sécurité (cf. §2.3). Les analyses sont focalisées sur les défaillances et sur la recherche des raisons de ces défaillances, le postulat sous-jacent étant qu'un accident peut être expliqué à partir d'un enchaînement de causes (Hollnagel, 2009a). Ainsi, la compréhension des événements passés, en vue de prédire

¹² Hollnagel (2008b; 2009a) a baptisé ce principe « WYLFIFYF » : What You Look For Is What You Find.

le futur¹³, vise dans les approches traditionnelles à répondre à la question « pourquoi un évènement indésirable s'est-il produit ? ».

Or chercher *pourquoi* l'accident est arrivé (i.e. chercher des causes) ne permet en rien de comprendre *comment* il est arrivé (et encore moins de comprendre comment il n'est pas arrivé !) ((Hollnagel, 2004). La recherche du *comment* un accident est arrivé donne une des explications possibles de l'évènement. Elle interroge les conditions de son occurrence, y compris l'instabilité inhérente au fonctionnement du système. Le but est ici de réussir à maîtriser ces conditions, tout en sachant qu'il n'existe pas « une vérité », ni une simple et unique leçon à tirer du passé (Hollnagel, 2008b). La recherche du *pourquoi* un accident est arrivé vise quand à elle à identifier des causes dans le but de les éliminer : « pour expliquer une défaillance, on cherche des défaillances » (Dekker, 2002, p. 6). La connaissance de l'issue des évènements joue alors un rôle considérable dans l'explication établie *a posteriori*. Après coup, les compromis, les incertitudes, les dilemmes auxquels ont été confrontés les opérateurs sont occultés. L'enchaînement linéaire des causes et des effets qui ont conduit à l'accident apparaît rétrospectivement beaucoup plus simple, ce qui fait dire à Woods : « le passé semble incroyable, le futur semble invraisemblable » (2003, p. 2). La tendance est donc de pointer ce que les opérateurs auraient pu/dû faire et de les juger pour ce qu'ils n'ont pas fait (Cook & Woods, 1994; Dekker, 2002; Woods & Cook, 2002). Ce biais de rétrospection¹⁴ est connu depuis longtemps, mais de nombreuses études semblent le redécouvrir. En anesthésie par exemple, Caplan, Posner et Cheney (1991) ont demandé à deux groupes d'anesthésistes (112 au total) d'évaluer les soins mis en œuvre dans 21 cas. Dans les deux groupes, les faits décrits étaient exactement les mêmes, mais l'issue de chaque cas - neutre ou négative - a été attribuée au hasard. Les résultats montrent que les médecins évaluent les soins qui ont conduit à des conséquences négatives pour les patients comme des soins insuffisants et/ou inappropriés

¹³ L'idée d'anticiper le futur à partir de la compréhension des vulnérabilités passées est en elle-même discutée (Pidgeon & O'Leary, 2000). En particulier, rien ne dit que l'analyse des incidents mineurs qui se sont produits permette de faire des prédictions sur l'occurrence future d'accidents majeurs (Sheridan, 2008). Ces questions sur la validité de nos prédictions établies à partir des évènements passés sont l'objet de débats épistémologiques, généralement abordés à travers la notion d'« induction » (Jarrosson, 1992; Lecourt, 2001; Tiercelin, 1999) : en quoi le passé est-il nécessairement un bon guide pour le futur ? Pourquoi un ensemble fini d'observations sur des évènements passés pourrait-il garantir que la même trame d'évènements se reproduira toujours ? Dans quelles conditions les régularités observées peuvent-elles être considérées comme des prédictions valides ? Toutes ces questions sont ancrées dans l'histoire des sciences.

¹⁴ Le biais de rétrospection a fait l'objet de nombreuses études expérimentales et de plusieurs revues de littérature (Fischhoff, 2003; Henriksen & Kaplan, 2003). Il signifie que les individus ont « tendance à surestimer, dans la rétrospection, ce qui était réellement connu avant la prise de décision » (Reason, 1993, p. 67). C'est l'effet de « je le savais », « j'en étais sûr » ou « il aurait pu s'en douter ». Fischhoff (2003) montre que l'analyste n'est pas conscient de ce biais rétrospectif, et que même s'il en ait informé et qu'on lui demande d'y faire « attention », il est incapable de le contrer : la reconstruction du déroulement des évènements ne peut être déconnectée de la connaissance de l'issue de l'histoire. Ce biais peut être rapproché du biais cognitif de confirmation, qui se traduit par le fait que les individus privilégient les informations qui viennent confirmer une proposition. « Ceux-ci semblent avoir un tel besoin de confirmation que, même dans le cas où ils font des inférences correctes par infirmation d'alternatives, ils recherchent des informations pour confirmer la proposition retenue » (Weil-Barais, 2005, p. 525). « En somme le raisonnement est plus dirigé par l'appariement par similarité que par la logique » (Reason, 1993, p. 69).

tandis que les mêmes actes et comportements pour lesquels les conséquences attribuées furent neutres sont jugés davantage conformes.

Ainsi, bien souvent, la recherche des causes vise davantage à établir des certitudes « rassurantes » qu'à réellement augmenter notre connaissance (Hollnagel, 2004). Elle relève plus d'une « construction » en réponse à une demande sociale et psychologique que d'une identification fondée sur une démarche objective et technique (Henriksen & Kaplan, 2003; Hollnagel, 2009a; Woods & Cook, 2002). Dans la pratique, « on constate bien souvent que cette recherche des causes s'arrête pour des raisons pragmatiques (contraintes temporelles, ressources limitées, pressions politiques), et lorsqu'une ou plusieurs causes familières, typiques, reconnues fournissent une explication acceptable, face à laquelle des corrections pourront être proposées » (Henriksen & Kaplan, 2003, p. 48). Dans la recherche du *pourquoi* un accident est arrivé, ce sont les conséquences de la défaillance pour les victimes et pour les différentes parties prenantes qui guident les analyses : les changements apportés doivent en priorité répondre à des objectifs en terme de coûts et garantir aux acteurs concernés que les menaces révélées par l'accident sont désormais sous contrôle (Woods & Cook, 2002).

La notion de causalité est donc en elle-même « fallacieuse » (Sheridan, 2008, p. 421). D'une part, elle masque une réalité souvent très complexe. Elle efface notamment les notions de « nécessité » (quelles conditions doivent nécessairement précéder l'évènement cible) et de « suffisance » (quelles conditions suffisent à l'occurrence de l'évènement cible). Des facteurs d'accidents peuvent être suffisants mais non nécessaires, d'autres peuvent être nécessaires sans être suffisants, d'autres encore sont les deux à la fois, etc. Il y a donc très souvent une multitude d'alternatives et de combinaisons possibles entre les évènements expliquant l'apparition du fait « ultime » indésirable. Et cette logique est généralement mal comprise, ou simplement ignorée dans le but de simplifier l'analyse. Ceci conduit à des explications fausses sur les causes et donc à des mesures inappropriées, voir contreproductives (Sheridan, 2008). D'autre part, si l'on veut tenir compte de la variabilité inhérente et nécessaire au fonctionnement du système (cf § 3.2.1), l'accident ne peut plus être considéré comme le résultat d'une combinaison malheureuse de facteurs ou de causes. Autrement dit, les risques et la sécurité ne peuvent être prédits ni modélisés à partir des composants qui les constituent et de leurs interactions : ils résultent des multiples arbitrages réalisés dans toutes les couches du système, depuis sa conception jusqu'à sa réalisation et à son fonctionnement et sont donc des propriétés « émergentes » du travail normal (Dekker, 2006; Weill-Fassina et al., 2004). Les explications causales, fondées sur des modèles déterministes, ne peuvent tenir compte ni de ces arbitrages ni des variabilités « normales » du travail (Garrigou et al., 2004). Si l'on veut faire figurer l'ensemble des réparations, récupérations, détections, compensations possibles dans une représentation telle celle de l'arbre des causes, cela devient vite illisible. Les activités de régulation mises en œuvre par les opérateurs sont donc très souvent masquées. Les intentions et les raisonnements qu'ils ont pu mener en temps réel ne sont généralement pas pris en compte, laissant penser que leurs comportements résultent directement de conditions externes ou de décisions erronées (Weill-Fassina et al., 2004).

Pour dépasser ces limites des analyses en termes de « causes-effets », plusieurs auteurs proposent de s'orienter vers d'autres notions, telles celles de « résonance » ou d'« émergence » (Dekker, 2006; Hollnagel, 2004; Pariès, 2006). Par exemple, dans le modèle

« FRAM » (Functional Resonance Accident Model) développé par Hollnagel (2004; 2009a), les échecs (accidents, incidents, défaillances, etc.) et les succès sont envisagés comme des événements émergents du travail normal, plutôt que comme le résultat de combinaisons causales. Le postulat de départ de ce modèle est que la performance d'un système est nécessairement (et doit être) variable, car les différents composants du système (outils, techniques, équipe chirurgicale, organisation du bloc et de l'hôpital, patient ...) n'ont pas une performance stable dans le temps. Ces variations de la performance de chacun des composants ou sous-systèmes sont représentées par des signaux périodiques faibles (cf. Figure 4, courbes noires fines). C'est le couplage de ces différents signaux qui, parfois peut entrer en résonance et générer une performance globale du système que chacun des composants n'aurait jamais pu atteindre isolément. Lorsque cette « explosion » de la performance dépasse un seuil critique de performance négative, un événement indésirable, tel un accident majeur se produit (Hollnagel & Goteman, 2004).

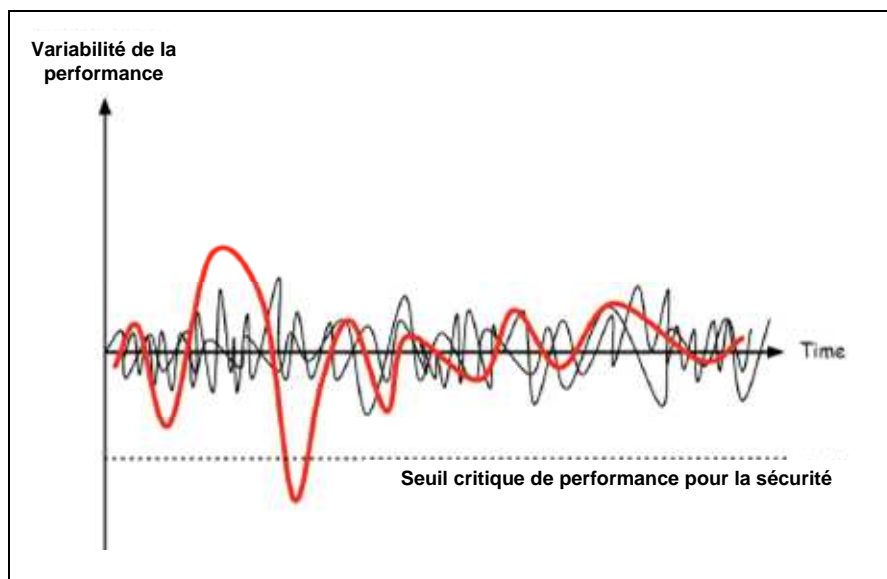


Figure 4 : Variabilité de la performance des systèmes de travail : la notion de résonance.

D'après Hollnagel (2004, p. 169)

Cette remise en cause de la pensée causale s'étend bien au-delà du champ de la sécurité. Par exemple, dans le domaine de la prévention des maladies professionnelles et plus particulièrement des Troubles MusculoSquelettiques (TMS), le paradigme classique fondé sur une « logique soustractive » (supprimer un danger ou un facteur étiologique identifié) ne fonctionne pas bien, voire ne fonctionne plus du tout. « On se trouve en fait dans des situations où c'est la notion de causalité qui est battue en brèche [...] On ne s'intéresse [...] plus à des causes directes identifiées, à des facteurs, ni à un ensemble de causes, mais à des processus qui combinent des variables de la situation, incluant les salariés eux-mêmes et les manières dont ils contribuent, par leur activité professionnelle et par leurs relations au sein de collectifs, à structurer ces situations professionnelles » (Maline & Guérin, 2009, p. 249). En fait, depuis deux siècles, la société a été pensée et construite dans le paradigme mécaniste, c'est-à-dire dans le cadre d'un schéma causes-effets simple et direct (Jarrosson, 1992). « De nombreux penseurs affirment aujourd'hui que, dans de multiples domaines, le paradigme

mécaniste doit être remplacé par le paradigme systémique qui prend en compte les interactions entre les différents facteurs d'un problème » (Jarrosson, 1992, p. 190). Certains vont même au-delà. Morin par exemple, en proposant une théorie de la « pensée complexe », nous invite à mettre « l'accent sur la relation au détriment de la substance, [...] l'accent sur les émergences, les interférences comme phénomènes constitutifs de l'objet » (Morin, 2005, p. 67). Ces questionnements valent aussi pour le domaine médical. Les médecins, les laboratoires de physiologie, le monde expérimental des essais cliniques répondent à cette « quête de causalité ». « Mais la distance entre paillasse et clinique continue à rendre disjointe la chaîne des explications. [...] [En médecine] Plutôt que pleurer une causalité impossible, il faut souligner la pertinence de son attrait pour le médecin. La recherche du pourquoi dépasse la curiosité intellectuelle. Il s'agit de la légitimisation de l'action thérapeutique » (Abastado, 2007, p. 90).

3.3 Conclusion : changer de paradigme

Ces limites portent un regard critique sur la conception traditionnelle de la sécurité. Ici, plus que jamais, les travaux de recherche se font d'une manière polémique contre d'anciennes représentations et c'est en terme d'obstacle qu'est posé le développement des connaissances : « on connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites » (Bachelard, 1938, ed. 2004, p. 16). Des chercheurs issus de plusieurs disciplines (ergonomie, théorie des organisations, psychologie cognitive, psychologie du travail, fiabilité et sécurité, etc.) argumentent en effet depuis plusieurs années la nécessité d'un « changement radical de point de vue », d'une « rupture », d'un « saut » qui remette en question « les doctrines usuelles de la prévention ». Ces différentes recherches convergent vers l'idée que doit émerger « un nouveau paradigme » (A. Llory et al., 1994; M. Llory, 1994, 1997; Rasmussen, 1997b; Woods & Hollnagel, 2006).

Cette notion de « paradigme » fait référence aux travaux du philosophe et historien des sciences Thomas Kuhn. Selon cet auteur, les paradigmes sont « des découvertes scientifiques universellement reconnues qui, pour un temps, fournissent à une communauté de chercheurs des problèmes types et des solutions » (Kuhn, 1970, p. 11). L'histoire des sciences est alors constituée de longues périodes de « science normale » durant lesquelles les chercheurs adhèrent massivement à un même paradigme : les recherches sont « hautement convergentes », fondées sur « un solide consensus » et la science est dite « cumulative ». Cela signifie qu'elle se développe par « une croissance, une accréation, une addition à ce qui était déjà connu » (Kuhn, 1987, ed 2004). Selon Woods et Hollnagel (2006), le développement des approches traditionnelles de sécurité répond à ces critères : jusqu'à présent, le développement des modèles et des théories dans ce domaine semble s'être fait par accumulations successives, dans le but de combler petit à petit les limites des concepts antérieurs. Tout se passe comme s'il suffisait d'ajouter de nouveaux éléments (généralement de nouveaux facteurs d'accident) aux précédentes théories pour qu'elles puissent rendre compte des incompréhensions. Ainsi, malgré les différents appels à « quitter le paradigme actuel » de sécurité, celui-ci s'est avéré « très résistant » (M. Llory, 1997).

Pour Kuhn, les changements de paradigme ne sont possibles que lorsqu'un nouveau paradigme est proposé. Cela se passe lorsque le paradigme dominant rencontre un trop grand nombre d'anomalies : la reconstruction globale de tout un secteur scientifique devient

nécessaire et l'on parle alors de « changements révolutionnaires » qui impliquent une révision totale de la manière dont on voit et dont on décrit le monde. Dans le champ de la sécurité par exemple, il s'agit de ne plus chercher à combler les limites des approches précédentes, à travers l'identification de nouvelles causes et l'addition de nouveaux moyens pour combattre les risques, mais de requestionner dans l'ensemble la distribution des éléments relatifs au fonctionnement du système dans les catégories préexistantes (erreur, sécurité, accident, performance, etc.). Ceci n'est possible que si le langage est « altéré » et évolue. Car au cours de l'apprentissage du langage, la connaissance des mots et la connaissance de la nature sont acquises ensemble « non pas du tout comme deux types de connaissance mais comme les deux faces de la pièce unique que le langage nous fournit »(Kuhn, 1987, ed 2004, p. 223). Jusqu'à ce que des changements révolutionnaires aient lieu, le langage résiste à l'invention et à l'introduction de théories nouvelles. « La violation ou la distorsion d'un langage scientifique jusque la non-problématique est la pierre de touche du changement révolutionnaire » (Op. Cit. p 224).

4 LA RESILIENCE

Pour marquer ce changement de paradigme, une communauté internationale de chercheurs développe depuis quelques années une nouvelle approche de la sécurité : l'ingénierie de la résilience (Hollnagel et al., 2006). Dans ce champ récent, le concept même de « résilience » n'est pas encore stabilisé et les différentes définitions proposées reflètent les diverses perspectives dans lesquelles la notion peut s'insérer (Leplat, 2007). Selon Hollnagel (2010b, p. xxxvi) la résilience est « l'aptitude intrinsèque d'un système à adapter son fonctionnement avant, pendant ou suite à des changements et des perturbations, afin de pouvoir poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues » (notre traduction). Mais les définitions restent multiples et la notion de résilience est pour l'instant plutôt à considérer comme une « famille d'idées » (Sheridan, 2008), comme une « invitation » à « changer de perspective » pour progresser en terme de sécurité (Hollnagel, 2008c). Les débats autour de ce nouveau concept et de son positionnement sont nombreux. Ils alimentent une grande quantité de recherches de par le monde. En présentant ces débats, cette partie ne vise pas à « trancher » ni à « délimiter définitivement » le positionnement du concept en lui-même. L'objectif est de préciser comment ces débats ont nourri et orienté la conduite de nos travaux de recherche.

4.1 Une capacité à (ré)agir ...

4.1.1 Des débats autour de la temporalité...

Puisque la sécurité et les risques sont des propriétés émergentes du « travail normal », puisque la sécurité « gérée » (i.e. développée par les acteurs du système au-delà des prescriptions) joue un rôle essentiel dans la gestion des risques, identifier, prévenir et maîtriser les risques ne suffisent pas à améliorer la sécurité : il est aussi nécessaire d'accepter le fait que le futur est toujours incertain et que des événements indésirables peuvent se produire, malgré les actions de prévention déployées (Hollnagel, 2006). Il faut donc investir des efforts (du temps, de l'argent, etc.) pour que les systèmes puissent « faire face » aux perturbations « résiduelles » susceptibles d'arriver (Hollnagel, 2008c). Sous cet angle, les premières définitions du terme « résilience » - proposées notamment dans l'ouvrage fondateur de 2006 (Hollnagel et al., 2006) - portent essentiellement sur la capacité d'un système ou d'une organisation à « réagir »,

à « répondre » et à « se remettre » des événements indésirables non anticipés par les approches traditionnelles de la sécurité (Amalberti, 2006; Cook & Nemeth, 2006; Hollnagel, 2006; Wreathall, 2006). L'intérêt initial du concept s'est donc orienté vers une approche « réactive » de la sécurité, c'est-à-dire une approche qui s'intéresse au fonctionnement présent du système et à sa capacité à survivre suite à des crises ou des changements inattendus.

Ces premières définitions s'accordent avec les racines étymologiques du mot « résilience ». En latin, le verbe « resilire » signifie littéralement « re-sauter ». Il porte les idées de « rebond » et d'« élasticité » que l'on retrouve dans les termes anglais « resilient », ou « resiliency ». Cette acception « réactive » du mot « résilience » est présente dans beaucoup de domaines. En physique – et plus particulièrement dans le domaine de la résistance des matériaux qui a donné naissance au terme – la résilience « désignait à l'origine la propriété d'un corps de reprendre sa forme initiale après avoir subi un choc » (Tisseron, 2008, p. 17). En psychologie, la résilience représente « la capacité de se développer dans des conditions incroyablement adverses » (Cyrulnik, 2001, p. 50). Elle fait référence aux phénomènes qui permettent aux individus touchés par un traumatisme de prendre acte de leur traumatisme pour ne plus vivre dans la dépression. C'est aussi « une aptitude à fonctionner de manière adaptative et à être compétent face aux divers stress de la vie » (Tisseron, 2008, p. 28). Bien d'autres domaines encore, comme la biologie, la géographie, l'écologie ou encore l'informatique (où l'on parle de « system resiliency » pour désigner la tolérance aux pannes) ont développé des acceptions similaires de ce terme.

Dans le champ de la sécurité, cette vision « réactive » est très vite apparue trop restrictive (Daniellou et al., 2009; Hale & Heijer, 2006). Les avancées précédemment réalisées avaient au contraire montré les bénéfices d'approches managériales proactives de la sécurité, c'est-à-dire d'approches visant à anticiper, à prévoir et à éviter l'occurrence des accidents plutôt que de simplement y faire face *a posteriori* (De la Garza, 2004; De la Garza & Fadier, 2004). D'ailleurs la capacité de faire face une fois l'évènement survenu se joue elle-même bien évidemment par avance (Boissières, 2009). Ainsi, dès l'ouvrage fondateur de 2006, de nombreux auteurs ont argumenté le fait que cette nouvelle façon de concevoir la sécurité n'avait pas d'intérêt si elle ne consistait qu'à réagir aux événements (en particulier à survivre aux accidents et non à les anticiper) (Dekker, 2006; Hale & Heijer, 2006; Hollnagel & Woods, 2006; Westrum, 2006). Même si ce point ne fait toujours pas complètement consensus¹⁵, les définitions de la résilience incluent désormais majoritairement la capacité proactive des systèmes à prévenir et à s'adapter aux conditions changeantes avant l'occurrence des événements indésirables (Hollnagel, 2008c, 2009b; Leveson et al., 2006; G. Morel et al., 2008; Westrum, 2006; Woods & Hollnagel, 2006). Pour être résilient, un système doit donc être capable de mettre en œuvre des stratégies relatives à différents horizons temporels (Hollnagel, 2009b, 2010b; Hollnagel & Woods, 2006; Rigaud, 2010). Il doit pouvoir à la fois (cf. Figure 5):

¹⁵ Pour Weick et Sutcliffe (2007, p. 68) par exemple, « être résilient c'est être conscient des erreurs qui ont déjà été commises et les corriger avant qu'elles empirent et causent de plus sérieux dommages ». Dans cet ouvrage, la résilience est une caractéristique uniquement réactive : elle consiste à absorber les contraintes, à rebondir face à un événement indésirable et à apprendre à partir des épisodes passés.

1. anticiper en amont les évènements (risques et opportunités) sur du long terme,
2. surveiller et superviser ce qui se passe sur du plus court terme,
3. répondre sur le moment aux conditions variables du travail, que celles-ci soient habituelles, inattendues ou carrément exceptionnelles,
4. comprendre les évènements passés et apprendre en continu de ces expériences.

Les paragraphes suivant illustrent ces « quatre temps » de la résilience à partir de travaux conduits dans le champ de la sécurité des patients.

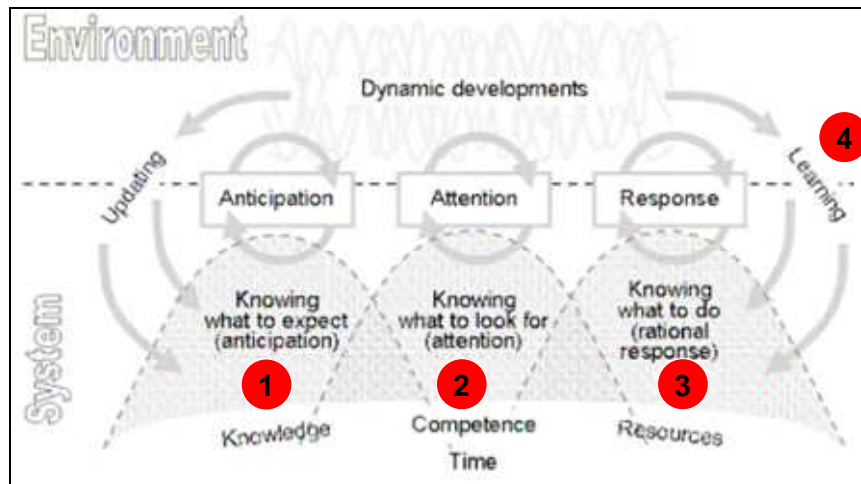


Figure 5 : Les qualités des systèmes résilients

D'après Hollnagel et Woods (2006, p. 350)

Le premier horizon temporel de la résilience renvoie à la capacité d'anticipation et de planification du système. Celle-ci lui permet non seulement d'envisager l'occurrence de situations indésirables mais aussi de saisir des opportunités sur du long terme. Par exemple Miller et Xiao (2007) identifient les stratégies développées au sein d'un service chirurgical pour gérer les charges élevées de travail. A partir d'observations et d'entretiens conduits auprès de différents opérateurs impliqués dans l'organisation du service (anesthésistes et infirmières, organisateurs, gestionnaires de la salle d'opération), ils montrent que diverses tactiques sont déployées sur des échelles temporelles plus ou moins longues selon le niveau de management. Le but de ces stratégies est toujours d'ajuster la capacité du système en fonction des pressions de l'organisation. Pour ces auteurs, l'identification de ces stratégies est un moyen d'évaluer la résilience du système.

La seconde caractéristique d'un système résilient réside dans sa capacité à superviser sur le court terme ce qui se passe. Il s'agit notamment de surveiller et de détecter de façon précoce d'éventuelles perturbations. A titre d'exemple, Patterson, Woods, Cook, et Render (2007) ont étudié le rôle des « vérifications croisées » (« cross-checking ¹⁶»), dans la sécurité des soins.

¹⁶ Les « vérifications croisées » désignent les stratégies où au moins deux personnes vérifient les actions et les décisions de l'autre pour évaluer leur validité.

Les observations réelles et les entretiens qu'ils ont menés avec différents professionnels de la santé (médecins, pharmaciens, infirmières ...) leur ont permis d'identifier les modalités selon lesquelles ces vérifications sont « facteurs de résilience ». Autrement dit, les conditions dans lesquelles ces vérifications permettent (ou non) de détecter les erreurs et de les récupérer à temps ont pu être identifiées.

Le troisième temps de la résilience renvoie à la capacité de réponse du système, c'est-à-dire aux stratégies qui lui permettent de gérer en temps réel les conditions plus ou moins variables qu'il rencontre. Par exemple à partir d'entretiens avec les opérateurs d'un département des urgences impliqués dans deux événements critiques similaires, Wears et ses collègues ont étudié les stratégies d'adaptation développées pour faire face à ces événements puis pour faciliter le retour progressif à la normale (Wears, Perry, Anders, & Woods, 2008; Wears, Perry, & McFauls, 2006). En identifiant et en décrivant ces stratégies, ils montrent comment la résilience peut être créée, perdue, puis restaurée dans cet environnement complexe du département des urgences.

Enfin, la quatrième qualité d'un système résilient est d'être capable de comprendre et d'apprendre à partir des événements qui se sont passés. Dans cette perspective, apprendre du passé ne signifie ni collecter des données en vue d'établir des statistiques ni expliquer les causes des événements négatifs passés (accident, incident, presque-accident, etc.). Apprendre signifie plutôt mettre en place une démarche continue et planifiée qui porte au moins autant sur les succès que sur les échecs et qui s'intéresse au fonctionnement réel et variable du système (Hollnagel, 2008b, 2009b). Plusieurs auteurs ont par exemple mis en évidence l'existence de discontinuités (« gaps ») dans les processus de soins des patients à l'hôpital, discontinuités liées à un manque d'information et/ou à des interruptions dans l'administration des soins. Bien qu'ils soient très fréquents, ces « gaps » sont le plus souvent détectés et récupérés par les praticiens « en première ligne » (« at the sharp end »). L'identification, la compréhension et le renforcement des stratégies développées par les différents acteurs pour combler ces discontinuités sont des moyens d'améliorer la résilience du système de soins (Cook et al., 2000; Nemeth, Wears, Woods, Hollnagel, & Cook, 2008). Un autre exemple issu du domaine de la sécurité des patients est l'étude détaillée de la prise en charge d'un patient asthmatique menée par Nyssen (2007; 2010a). Celle-ci montre comment la « coopération émergente » entre les soignants a conduit à réitérer certaines actions au lieu de poursuivre collectivement le raisonnement. Les résultats révèlent que la capacité des acteurs à se projeter dans le futur est un facteur clef de la résilience.

4.1.2 ... à la valorisation de « l'agir en sécurité »

Au delà des débats initiaux sur le positionnement du concept vis-à-vis de la temporalité des événements indésirables, le point commun des travaux centrés sur la notion de « résilience » est d'avoir déplacé la question de la sécurité depuis une approche focalisée sur l'analyse des causes des défaillances, vers la compréhension plus générale de l'« agir en sécurité ». Que cela soit avant, pendant, ou après l'occurrence des perturbations, les analyses, telles celles présentées ci-dessus, s'intéressent à la « gestion des risques » au sens large : elles visent non seulement à comprendre pourquoi un système est sûr mais aussi à identifier ce qui lui permet d'être efficace et performant dans toutes les conditions (Hollnagel, 2010b). La notion de résilience a donc modifié le regard des analystes depuis la modélisation des vulnérabilités et

des situations dégradées vers la compréhension globale du fonctionnement du système, peu importe que l'issue des événements soit positive ou négative : la résilience s'intéresse autant aux échecs qu'aux succès et les travaux menés selon cette approche visent avant tout à comprendre pourquoi et comment les systèmes fonctionnent dans des conditions variables (Hollnagel, 2010b; Hollnagel, Pariès, Woods, & Wreathall, 2010). Dans cette perspective, la sécurité n'est plus envisagée comme une propriété à acquérir, ni comme « un état » à atteindre, mais comme une caractéristique de fonctionnement du système : c'est « quelque chose que fait le système et non quelque chose qu'il possède » (Woods & Hollnagel, 2006, p. 5). L'objectif des démarches de prévention n'est donc plus de permettre au système d'accomplir une mission particulière, celle d'éviter autant que possible l'occurrence d'événements indésirables. L'objectif est de mettre en place les « pré-conditions organisationnelles » les plus favorables à la « performance sûre » (Pidgeon & O'Leary, 2000, p. 17). La gestion des risques apparaît cette fois comme « une action attachée à l'action professionnelle qui se confond avec elle et non comme une action détachée, séparée et différente » (De Terssac & Gaillard, 2009, p. 16).

Avec ce regard, les opérateurs, et notamment les opérateurs « de première ligne » apparaissent comme des éléments clés de la résilience (Cook & Woods, 1994; Nemeth et al., 2008; Neyns, Anceaux et al., 2010). Ils ne sont plus considérés comme des composants non fiables, susceptibles de commettre des erreurs et/ou de ne pas respecter les prescriptions. Ils sont avant tout des acteurs conscients des dangers qui adaptent leurs pratiques et leurs outils pour permettre au système de fonctionner et d'être performant en dépit des contraintes et des incertitudes. Ce sont les efforts qu'ils fournissent qui créent de la sécurité. Ils tiennent donc un rôle central dans la capacité du système à adapter son fonctionnement et à poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues. Finalement, « cela n'est pas si surprenant que les opérateurs soient, exceptionnellement, incapables d'obtenir de bons résultats vues les circonstances conflictuelles et contradictoires dans lesquelles ils travaillent. La surprise c'est qu'ils sont capables d'aboutir à des bons résultats aussi souvent qu'ils le font » (Cook & Woods, 1994, p. 305).

Cette approche alternative s'est donc accompagnée d'une évolution en terme de méthodes : les travaux axés sur la notion de résilience se sont éloignés des techniques d'analyse quantitatives des risques (comptage des événements indésirables, évaluations des niveaux de fréquence et de gravité, etc.) pour s'orienter vers des modèles et des mesures de la capacité adaptative des systèmes (Hollnagel & Woods, 2006). Ils visent notamment à « saisir dans le détail le travail technique des praticiens » en contexte (Cook et al., 2000). Outre les défaillances, ce sont surtout les stratégies et les compromis réalisés par les individus, les équipes et les organisations au quotidien pour que « le système marche » qui sont au cœur des analyses (Cook et al., 2000; Nemeth et al., 2008; Woods & Cook, 2002). L'objectif n'est plus tellement de comprendre les causes des événements négatifs indésirables, mais de comprendre comment les opérateurs aux différents niveaux du système reconnaissent que la situation se rapproche d'un danger et comment ils agissent pour que le système fonctionne malgré tout : les savoirs, les savoir-faire, les compétences, les mécanismes intentionnels et cognitifs déployés en situation réelle reçoivent dans cette approche un intérêt accru (Re & Macchi, 2010). Ainsi Sheridan note que l'approche de la résilience est tenue d'être, au moins dans un

futur proche, « plus qualitative que quantitative », et donc sûrement « plus difficile à appliquer par les ingénieurs de conception » (Sheridan, 2008, p. 425).

Ainsi, prendre le cadre théorique de la résilience, c'est penser le travail comme une ressource. C'est chercher à comprendre comment l'activité des hommes crée de la sécurité et de la performance afin de mettre en place les conditions favorables au développement de l'« agir en sécurité ». C'est s'orienter de façon privilégiée vers la conception de situations qui permettent aux individus, aux équipes et aux organisations de mener à bien leur tâche plutôt que de chercher à éviter coûte que coûte les issues négatives (Hollnagel, 2010b). Ce changement de perspective ouvre la voie à la mise en œuvre d'approches développementales, dont l'objectif n'est pas seulement de concevoir des environnements sûrs, mais des environnements propices au développement des hommes et des systèmes (Owen, 2009).

4.2 ... dans les situations (im)prévues

4.2.1 De la catégorisation des événements et des modalités de réponses ...

Depuis longtemps, les chercheurs tentent de catégoriser les événements et les perturbations susceptibles d'affecter les systèmes afin de définir des modalités de réponses possibles (Amalberti, 1996). Avec l'apparition du concept de « résilience », de nombreux travaux ont continué d'alimenter ces taxinomies, l'enjeu étant cette fois de positionner cette nouvelle notion et d'en préciser les contours. Ces catégorisations découpent généralement l'espace des possibles en fonction des perturbations plus ou moins fréquentes auxquelles un système ou une organisation peuvent être confrontés. Ainsi, pour Westrum (2006) par exemple, trois types de « menace » peuvent être distingués : les menaces habituelles qui se produisent relativement souvent, les menaces inhabituelles plus rares et qui ne peuvent pas être anticipées de façon algorithmique et les menaces « sans précédent » impossibles à imaginer.

D'autres études ont modélisé la façon dont les systèmes s'adaptent pour répondre à ces différents types de perturbations, en décrivant notamment comment ceux-ci se comportent lorsqu'ils doivent fonctionner sous de fortes pressions. Sous cet angle, les catégorisations visent plus à décrire les modalités de réponse, i.e. la façon dont les événements et les perturbations sont pris en charge par le système, que les événements en eux même¹⁷. Ainsi, pour Woods & Cook (Woods & Cook, 2006), l'amélioration de la résilience passe par la définitions des « classes de processus adaptatifs » qui permettent à un système de s'ajuster pour maintenir son fonctionnement dans des conditions variables. Cette approche, orientée vers la notion d'espace d'adaptation s'inscrit dans la lignée des travaux de Rasmussen (1997b). Par exemple, par analogie au modèle physique de la résistance des matériaux, Woods et Wreathall (2008) distinguent deux domaines d'adaptation :

¹⁷ Il faut noter que ces deux types de catégorisation (catégorisation des événements et catégorisation des modalités de réponses) se recoupent très souvent. C'est par exemple le cas de la typologie proposées par (Glouberman & Zimmerman, 2002) (cf. § 3.1.1) : les types de problèmes (simples, compliqués, complexes) se distinguent en partie par la façon dont ils sont résolus (rôle des procédures, rôle de l'expérience, etc.). C'est aussi le cas dans la typologie proposée par Westrum (2006) qui associe par exemple les menaces habituelles à l'existence de réponses standards.

- la région « uniforme » ou « élastique », dans laquelle il existe des plans, des procédures, des formations et des ressources prévues pour permettre au système de s'ajuster à la demande. Cette zone correspond à l' « enveloppe de compétences » pour laquelle le système est conçu (Woods, 2006). Elle peut être rapprochée de la notion de sécurité réglée (cf. §2.2.2).
- La région « non-uniforme » ou « extra-région », dans laquelle les réponses de l'organisation ne peuvent plus faire face à l'augmentation de charge : des failles apparaissent et la performance se dégrade (Wears et al., 2008). Des ressources supplémentaires sont mobilisées et des stratégies locales sont déployées par les individus et les équipes pour faire face aux perturbations. La sécurité est gérée localement grâce aux « bricolages opportunistes » qui compensent les perturbations et permettent de maintenir le fonctionnement du système à un niveau de risque le plus faible possible (cf. sécurité gérée, § 3.2.1).

Cette « extra-région » peut être rapprochée de la zone de compensation du modèle de Miller et Xiao (2007) ou de la zone marginale décrite par Rasmussen (1997b) dans sa modélisation des systèmes sociotechniques. D'après ces différents modèles, ces stratégies de compensations locales peuvent parfois masquer la présence et le développement de dysfonctionnements (Woods & Cook, 2006). Une fois ces mécanismes épuisés, le système décompense : les paramètres s'effondrent brutalement et les risques de défaillances sont accrus. Cette décompensation peut être chronique ou aiguë (Miller & Xiao, 2007), voire les deux à la fois (Wears et al., 2006).

En établissant ces typologies, les auteurs cherchent à préciser ce qui relève ou non de la résilience. Pour beaucoup, la notion de résilience doit être restreinte à la prise en charge des événements « majeurs » « inhabituels », « inattendus », qui sortent de l'enveloppe prévue et qui ne font donc pas l'objet de prescriptions (Amalberti, 2007; Cook & Nemeth, 2006; Hale & Heijer, 2006). Woods (2006; 2009) réserve par exemple le terme « résilience » à la gestion de perturbations inattendues « qui dépassent les zones anticipées d'adaptation » et qui remettent en question les modèles et les assomptions précédentes. De même, pour Lundberg et Johansson (2006; 2007), il est nécessaire de bien distinguer les situations connues, attendues des situations exceptionnelles, car seules les secondes nécessitent que soit développée une capacité de résilience tandis que les premières, à l'inverse, requièrent de la stabilité. La capacité de résilience est donc très souvent assimilée à la « capacité à faire face à ce que l'anticipation n'a pas permis de prévoir » (Bourgy & Amalberti, 2010, p. 56). Et, pour une grande partie des chercheurs, un système résilient est un système capable de prendre des décisions originales qui « sortent des sentiers battus » (Dekker, Dahlström, van Winsen, & Nyce, 2008, p. 121) : être résilient c'est être capable d'agir dans les « situations non prévues, pour lesquelles rien n'a été prescrit ou ce qui a été prescrit ne convient pas » (Bourgy & Amalberti, 2010, p. 56). La résilience est donc très souvent assimilée à une « forme de sécurité gérée ». Elle est, dans cette perspective, une « propriété native » des systèmes qui repose sur les savoir-faire, les compétences et l'autonomie des acteurs et qui permet d'éviter les événements indésirables lorsque les prescriptions font défaut (G. Morel & Chauvin, 2010).

Cette vision « restreinte » de la résilience suppose que les événements peuvent être compris et pris en charge selon deux modalités distinctes :

- Soit ils appartiennent au domaine du prévu, du standardisé, du contrôlé et ils ne relèvent pas du champ de la résilience.
- Soit ils sont « inconnus », ils ne font pas l'objet de règles ni de prescriptions et ils nécessitent donc des capacités d'ajustements, des compétences d'improvisation ou autrement dit des capacités de « résilience ».

Cette approche dichotomique est très fréquente et a déjà fait l'objet de plusieurs discussions dans le champ de la sécurité (Norros, 2004; Weick, 1998). Elle sous-entend qu'il existe au moins deux zones bien définies, exclusives, et qui relèvent de deux modes de fonctionnement différents : un mode de fonctionnement « normal » et un « mode de fonctionnement « perturbé »¹⁸ (Norros, 2004). Dans cette approche dichotomique, on regroupe d'un côté les situations fréquentes, connues, pour lesquelles même si on sait que « tout ne se passe jamais exactement comme prévu », les aléas et la variabilité restent dans le domaine du « connu », du « classique », du « bazar ordinaire ». De l'autre se trouvent les situations inconnues, exceptionnelles, extrêmement rares voire « sans précédent » qui nécessitent des capacités de résilience. Ces deux domaines sont très souvent décrits en opposition : étendre la zone du connu, du prévu, c'est augmenter les formalismes. Et cela se fait donc nécessairement au dépend de l'autonomie des acteurs et de leurs compétences d'adaptation (Amalberti, 2007; G. Morel, 2007; G. Morel et al., 2008; Pariès & Vignes, 2007). Avec ce point de vue, les questions de recherche se posent en termes de positionnement du curseur : comment assurer un bon dosage entre des règles, des formalismes et de l'autonomie ?

Pour d'autres auteurs, le concept de résilience est plus vaste : il s'intéresse aux variations « plus ou moins importantes du domaine de performance » du système, que celles-ci soient exceptionnelles ou bien qu'elles relèvent du fonctionnement « normal », quotidien (Hollnagel & Sundström, 2006; Westrum, 2006; Wreathall, 2006). La dernière définition proposée par Hollnagel (2010b) s'inscrit dans cette acception « large » du concept : elle associe la résilience au fonctionnement du système dans des conditions prévues et imprévues. Ici, même s'il est reconnu que divers types d'évènements, plus ou moins réguliers, sont susceptibles de se produire et que plusieurs modalités de réponses existent, toutes requièrent des capacités de « résilience ». Différents « états de résilience » peuvent même être définis, tels ceux proposés par Hollnagel et Sundström (2006) : l'état de fonctionnement normal, l'état de fonctionnement réduit ordinaire, l'état de fonctionnement réduit inhabituel, l'état de fonctionnement perturbé, etc. Un système résilient est alors un système capable à la fois de détecter que les conditions ont changé, d'assurer la transition vers un autre état puis de fonctionner dans ce nouvel état de résilience que celui-ci soit « prévu » ou non.

Dans cette perspective, les perturbations et les stratégies développées pour y faire face ne sont plus décrites de façon binaire (stratégies résilientes versus stratégies non résilientes ; réponses réglées versus réponses gérées). Elles relèvent davantage d'un « continuum » d'imprévus et d'adaptations. Cette approche est confortée par de nombreux travaux, bien au delà du cadre de

¹⁸ Cette description binaire peut être rapprochée du mode de fonctionnement bimodal (marche/arrêt) des composants techniques (Hollnagel, 2009a).

la résilience. D'un côté, diverses études sur les « travaux d'exécution » montrent que même dans les situations « normales », « quotidiennes », « que l'on imagine parfois réglées comme du papier à musique », l'incertitude et les perturbations sont « omniprésentes » (Marescaux, 2007, p. 253; Perrenoud, 1999, p. 124). De l'autre, des recherches portant sur la notion d'improvisation révèlent que celle-ci ne peut pas être assimilée à la création spontanée de nouveauté, par opposition au respect contrôlé de « partition composée à l'avance » et au suivi de « règles rigides ». Dans la réalité, les mécanismes d'improvisation sont plus nuancés et bien plus complexes (Weick, 1998). Dans le domaine du jazz, comme dans celui de la gestion organisationnelle, l'improvisation repose en fait sur un mixte entre le « pré-écrit » et la spontanéité (Chédotel, 2005; Lorino, 2005; Tatikonda & Rosenthal, 2000). Les règles et les structures formelles, tout comme la mémoire du passé, sont des éléments indispensables pour « nourrir » les ajustements et pour construire des adaptations sur le vif. Sans elles, il est impossible de faire face à l'imprévu : ce sont les règles et les compétences développées pendant le travail quotidien « routiniers » qui dotent les opérateurs de moyens pour gérer les conditions nouvelles et imprévues (Dien, 1998; Weick, 1998). L'activité du musicien, comme celle de l'ingénieur ou celle du chef de projet, relève en fait d'une gradation nuancée de plusieurs niveaux d'improvisation, depuis l'interprétation jusqu'à la composition en passant par la variation et l'enjolivement.

La résilience dépend cette fois de « deux composantes » : la « capacité à prévoir le mieux possible », à mettre en place des formalismes, des règles à priori et la « capacité à répondre aux défaillances imprévues » grâce à l'initiative des acteurs (Daniellou et al., 2009). La question n'est plus celle d'un choix alternatif entre un mode de « fonctionnement réglé » et un mode de « fonctionnement géré » mais elle se pose plutôt en termes de proportion, de simultanéité et d'articulation entre ces deux formes de sécurité (Boissières, 2009). Dans ce cas, le développement de la résilience, ne passe plus seulement par le développement de compétences pour faire face aux situations inédites, non procéduralisées, mais il nécessite surtout que les domaines de la sécurité réglée et de la sécurité gérée puissent « évoluer conjointement » (Daniellou et al., 2009, p. 68). L'objectif est alors de comprendre l'articulation entre ces deux formes d'actions en pensant ensemble « le cadre » et « les débordements » (Boissières, 2009, p. 45). On retrouve, avec cette approche, une question « au cœur de plusieurs problématiques majeurs » en ergonomie: celle de la nécessaire confrontation entre « la connaissance du singulier » (connaissance de l'objet de travail développées par les travailleurs) et « la connaissance universelle » (connaissance des règles générales et des concepts portée par les experts, les ingénieurs, les organisateurs, les concepteurs, etc.) (Cuvelier & Falzon, 2010a; Daniellou, 2008, 2009, 2010).

4.2.2 ... A la compréhension des situations

Au-delà du positionnement du concept de « résilience » au sein de ces diverses typologies d'événements et de modalités de réponses, ces débats interrogent surtout sur la façon dont on décrit et dont on comprend les systèmes et les conditions variables dans lesquels ils fonctionnent. Les points de vue adoptés par les chercheurs pour analyser les situations de travail diffèrent en effet fortement d'une catégorisation à l'autre. Deux grands types de critères de classification peuvent notamment être distingués.

Les premiers tentent de décrire le monde de façon « objective », à partir d'un regard « externe ». Les événements indésirables sont alors considérés comme des contraintes¹⁹ qui « pèsent » sur le système. Pour identifier ces contraintes les auteurs s'appuient sur des « descripteurs » à connotations statistiques : ils sont valables pour la majorité des opérateurs, dans la majorité des situations et ils permettent de définir des propriétés générales, susceptibles de faire consensus au sein d'une communauté (d'analystes ou de chercheurs par exemple) indépendamment du lieu, du moment, des individus concernés, etc. Ainsi, la plupart des catégories d'événements s'appuie par exemple sur la probabilité de leur occurrence ou sur leur degré de complexité « objective » (caractérisé le plus souvent par le nombre d'éléments impliqués et les relations entre ces différents éléments (Amalberti, 1996; Leplat, 1988)). De façon générale, ces catégories « objectives » visent à indiquer la distance à laquelle le système se situe des événements indésirables. On peut dire, par exemple qu'un événement tel l'occurrence de la tempête Xynthia qui a balayé plusieurs pays européens entre le 26 février et le 1er mars 2010 est un événement exceptionnel alors qu'une dégradation brutale de la santé d'un patient au bloc opératoire est un événement habituel car « un résident d'une zone noire a considérablement plus de « chances » (au sens statistique du terme) de mourir d'une intervention chirurgicale que d'une nouvelle tempête Xynthia » (C. Morel, 2010).

D'autres critères relèvent au contraire de dimensions plus « subjectives » dans le sens où ils se réfèrent à un/des sujets en situation, ce jour là, pour ce cas là. La notion d' « imprévu », par exemple « est toujours relati[ve] a un *sujet* concret et à des processus cognitifs à la fois *situés* dans un contexte d'action, des rapports sociaux, un cadre matériel et *limités* par les savoirs et savoirs faire de l'opérateur » (Perrenoud, 1999, p. 123). Elle soulève implicitement les questions : imprévu pour qui ? Et quand ? Lanir (1986), illustre clairement cette idée en rapportant l'anecdote du lexicographe M. Webster. Un jour, ce dernier rentre chez lui et trouve sa femme dans les bras de son valet. « Vous m'avez surprise » dit la femme. « Et vous m'avez vraiment stupéfié » répond M. Webster. Tandis que pour M. Webster la situation est « un choc », une « surprise profonde » qui remet en cause ses croyances et sa perception du monde, pour sa femme, l'imprévu est uniquement « situationnel » : il porte sur l'événement local et ne détruit pas complètement la représentation qu'elle avait d'elle-même et de son environnement. Cette distinction entre la « surprise profonde » et la « surprise situationnelle » que propose Lanir apparaît clairement dépendante du sujet. Elle n'est pas liée à la probabilité d'occurrence de l'événement « surprendre une infidélité » mais à « l'étonnement de celui qui perçoit l'événement » (Weick, 1993, p. 633). Pour certains auteurs, ce point de vue centré sur « [les] questions et [les] doutes que les agents soulèvent eux-mêmes » permet de mieux comprendre la notion d'incertitude et les moyens que l'on peut développer pour y faire face (Norros, 2004). Les analyses ergonomiques centrées sur l'activité ont pour caractéristique de se fonder sur ce point de vu « intrinsèque » : elles cherchent à comprendre « de l'intérieur » comment les sujets construisent leur activité pour atteindre les objectifs des tâches compte

¹⁹ Les contraintes regroupent « l'ensemble des exigences induites par le poste de travail » (Darses, 1995, p. 99). Ce sont des attributs du monde extérieur aux sujets. A ce stade, tout est encore possible, les opérateurs peuvent individuellement ou collectivement trouver des parades, faire face, s'organiser d'une autre façon, négocier, etc. Une même contrainte peut donc faire apparaître différentes astreintes physiologiques ou psychologiques selon les opérateurs, le moment de la journée, l'état de fatigue, les marges de manœuvre, etc (cf. plus loin).

tenu des ressources et des contraintes toujours singulières du contexte dans lequel est située cette activité (Daniellou & Rabardel, 2005). La notion d'astreinte (par opposition à la contrainte) a été développée pour rendre compte de ce « degré de mobilisation (physique, cognitive, psychique) de l'opérateur », en référence à son activité (Falzon & Sauvagnac, 2004, p. 178). L'astreinte est la contrainte vécue par les sujets : elle intègre des aspects « subjectifs » propres à chaque opérateur (état du sujet, moment, motivation, représentations, etc.). Pour Rogalski, ce cadre peut être transposé au travail collectif : « Le point de vue « objectif » se décline au niveau du nouveau système d'action (le collectif au lieu de l'individu) le point de vue « subjectif » se décline au niveau de l'opérateur virtuel que constitue le groupe et il faut lui adjoindre les éléments qui concernent la régulation entre les niveaux individuels et collectifs » (Rogalski, 2004, p. 116).

Ainsi, prendre le cadre théorique de la résilience, c'est s'interroger sur la façon dont on décrit et dont on comprend les systèmes de travail. C'est, en particulier préciser le point de vue adopté pour conduire les analyses. Cela nécessite, dans un premier temps d'identifier les frontières du système considéré et tout particulièrement les individus qui y sont impliqués. Car la notion de résilience peut aussi bien caractériser le fonctionnement d'un individu, que celui d'une équipe ou encore d'une entreprise voire du secteur industriel dans son ensemble (Jeffcott, Ibrahim, & Cameron, 2009). De façon générale, le terme « système » désigne l'organisation et l'agencement intentionnel d'unités (composants, personnes, fonctions, sous-systèmes) de manière à arriver à un résultat voulu. Il peut se référer à une technologie ou à un outils, mais aussi à une personne, à une équipe ou à une organisation (Carayon, 2007; Hollnagel, 2009a; ImDR-SDF, 1994). Tout système peut donc être décrit à la fois comme composé de sous-systèmes et comme composant d'un système plus large (Hollnagel, 2004). Ce sont les buts et le champ de l'étude qui définissent les frontières du système analysé - et non la structure physique ou les caractéristiques morphologiques du système (Hollnagel, 2009a). On peut par exemple faire le parallèle avec les systèmes physiologiques : le système nerveux ou le système digestif désignent des ensembles d'organes qui interagissent au sein de l'organisme dans la réalisation d'une fonction. Un même organe peut donc être impliqué dans plusieurs systèmes et le système considéré dépend de la fonction physiologique étudiée.

Définir les frontières du système permet ensuite de déterminer l'environnement dans lequel ce système s'intègre. Les caractéristiques qui lui sont attribuées peuvent alors :

- soit se fonder sur un point de vue « externe » et qualifier, de façon « objective » (i.e. avec un regard « extrinsèque » au système) les événements rencontrés par ce système,
- soit être situées dans le temps et l'espace et adopter le point de vue « intrinsèque » des individus qui agissent au sein de ce système.

Dans cette perspective, on distinguera par la suite les notions d'« événement » et de « situation ». Tandis que les événements se réfèrent aux conditions « externes », i.e. aux contraintes de l'activité pour les opérateurs du système, la notion de situation doit être entendue comme « une interaction entre un sujet et une tâche » (Hoc, Amalberti, Cellier, & Grosjean, 2004; Leplat, 2008). En ce sens la situation est modifiée, redéfinie par l'activité même des opérateurs (dite activité située). Elle s'inscrit dans le temps, à un point p de l'histoire des individus et de l'organisation (Rogard & De Montmollin, 1995). Elle ne renvoie pas seulement à l'état de l'environnement mais à celui du système considéré, composés

d'homme et de machines et qui inclue les représentations qu'ont les opérateurs d'eux même et des autres, leurs intentions, leurs ressources, les plans élaborés, etc. (Hoc, 2001).

CHAPITRE 2. GERER DES SITUATIONS A RISQUES: UNE APPROCHE ECOLOGIQUE DE LA SECURITE

« Où finit le télescope, le microscope commence. Lequel des deux a la vue la plus grande ? Choisissez. Une moisissure est une pléiade de fleurs ; une nébuleuse est une fourmilière d'étoiles. »

V. Hugo, Les misérables, 4^{ème} Partie. L'idylle rue Plumet et l'épopée rue Saint-Denis, Livre 3^{ème} : la maison de la rue Plumet, Chap. III. *Foliis ac frondibus*

Le chapitre précédent présente les modèles développés dans le champ de la sécurité et leur évolution au fil du temps. L'objet de ces modèles est tourné vers le futur : il s'agit de décrire les faits constatés dans les situations de travail, de les expliquer, de les comprendre, pour in fine, proposer des démarches de prévention et de gestion des risques à venir (Coutarel, 2003, p. 451). Mais ces modèles ne renvoient pas seulement à la conception des actions à mener sur les situations de travail. Ils renvoient aussi à « la conception de l'homme au travail qui est mobilisée », ou autrement dit aux modèles de l'activité (Coutarel, 2004, p. 246). L'émergence ces dernières années du concept de résilience s'accompagne ainsi d'une évolution des modèles de l'activité de l'homme face au risque. Celle-ci est particulièrement marquée par le fait que les recherches sur les prises de décisions à risques sont peu à peu « sorties du laboratoire » et se sont données comme objectif d'étudier la cognition humaine dans les situations les plus naturelles possibles (Anceaux & Chauvin, 2010; Norros, 2004). Dès le début des années 1990, la littérature internationale montre un intérêt croissant pour les études de situations réelles visant non plus à modéliser les décisions de « sujets démonstratifs » face à des tâches expérimentales statiques mais à comprendre les décisions d'opérateurs (ou « sujets opératifs ») face à la complexité des situations quotidiennes (Bisseret, 1988; Falzon & Teiger, 1999). En Amérique, cet intérêt pour l'étude de « situations naturelles » est porté par le courant dit « NDM » (Naturalistic Decision Making) (Klein, 1997) tandis qu'en Europe, les tenants de la Psychologie Ergonomique et de la Théorie de l'Activité développent des « modèles écologiques de la gestion des risques » (Amalberti, 1996; Norros, 2004). Désormais, il est communément partagé que pour avoir des systèmes sûrs, il ne faut pas s'appuyer sur un modèle « de l'homme idéal » mais sur une conception « réaliste » de l'opérateur, « agissant en situation, de façon parfois surprenante » au regard d'un modèle « parfait » de comportement (De Terssac & Gaillard, 2009, p. 18).

L'objet de ce second chapitre est de présenter ce modèle « écologique » ou « naturel » de la gestion des risques par les opérateurs en situation réelle de travail. Deux caractéristiques essentielles de cette gestion « écologique » des risques, à savoir son caractère dynamique (cf. §1) et son caractère collectif (cf. § 2) seront successivement décrites. En accord avec le cadre de la résilience présenté précédemment, ce modèle s'appuie sur différents travaux dont les particularités communes sont les suivantes :

- L'intérêt est porté sur les situations de travail réelles et les études visent à construire des modèles « situés » de l'activité : l'objectif est de comprendre comment les

opérateurs mobilisent leurs compétences en fonction des objectifs locaux. L'hypothèse faite (de façon plus ou moins explicite) est qu'il n'existe pas de solution idéale totalement prescrite pour gérer et résoudre les situations de travail.

- « l'objet premier de ces recherches n'est pas la défaillance ou l'erreur mais la façon dont les opérateurs font leur travail en dépit des erreurs ou des défaillances (les leurs et celles du système au sens large) » (Amalberti, 2002a, p. 192).

1 UNE GESTION DYNAMIQUE DES SITUATIONS A RISQUES

En situation « naturelle », les processus de prise de décisions sont très souvent marqués par les contraintes temporelles et l'incertitude liées à la dynamique des systèmes de travail (Hoc, 1996). Pour appréhender ce phénomène, de nombreuses recherches ergonomiques se sont intéressées spécifiquement aux tâches de supervision et de contrôle de processus dynamiques, c'est-à-dire aux situations susceptibles d'évoluer sans que les opérateurs n'interviennent : conduite de centrale nucléaire, supervision et contrôle de haut fourneaux, conduite automobile, surveillance d'anesthésie, etc. (Cellier, De Keyser, & Valot, 1996; Hoc et al., 2004; Mundutey, 2001). L'intérêt porté à ce type de situations dynamiques a remis en question les théories précédentes sur les prises de décisions : Au lieu d'aborder celles-ci sous l'angle de choix singuliers, les théories fondées sur l'analyse des activités de contrôle de processus s'orientent vers « des modèles naturels de la prise de décision ancrés dans la complexité des tâches et en constante interaction avec l'environnement » (Norros, 2004, p. 26).

Par la suite, ces analyses focalisées sur les processus dynamiques se sont avérées « exemplaires pour des raisons théoriques ». Elles ont permis d'« éclairer d'un nouveau jour » bien d'autres situations de travail : « cette nouvelle perspective permet d'être attentif, dans des situations classiques de travail, à des dimensions telles que les phénomènes de prises de décision en situation de relative incertitude, l'utilisation d'anticipations et de stratégies de régulation proactive ou la gestion prudente de leurs propres ressources cognitives par les opérateurs » (Pastré, 1999, p. 112). Deux types de stratégies peuvent être distinguées dans la gestion des situations dynamiques : les stratégies anticipatrices, grâce auxquelles la gestion des risques est imaginée et préparée de façon à prévenir l'occurrence de situations non souhaitées (§1.1), et les stratégies réactives déployées par les opérateurs, parfois sous fortes contraintes temporelles, pour répondre aux événements au fur et à mesure de l'évolution du processus (§1.2) (Hoc et al., 2004).

1.1 Anticiper les événements et se préparer à y faire face

1.1.1 Planifier et anticiper : des étapes essentielles de l'activité en situation dynamique

L'anticipation et la planification sont des aides majeures à la gestion des risques. Toutes les activités, même celles considérées comme « simples », « bien connues » ou « réglées », donnent lieu à des « ébauches de planification » et à des activités d'anticipation, qui permettent d'éviter une conduite réactive par rapport à l'environnement (Amalberti, 1995a; Hoc & Amalberti, 2003). En situation dynamique – c'est-à-dire dans la plupart des situations naturelles - les opérateurs passent en fait plus de temps à éviter les problèmes par avance qu'à les gérer réellement (Amalberti, 2001a; Van Daele & Carpinelli, 2001). Dès 1972, Sperandio

avait par exemple montré que les contrôleurs d'approche chargés de réguler le trafic aérien anticipaient les conflits en modifiant leurs processus opératoires dès que le niveau d'exigence de la tâche augmentait (i.e. le nombre d'avions simultanés à traiter augmentait) : « Au fur et mesure que le trafic augmente, le contrôleur tend à imposer aux avions le même cheminement entre un point donné (appelé le point d'attente, identique pour tous les avions) et la piste d'atterrissage » (Sperandio, 1972, p. 94) Puis, lorsque le système est saturé (i.e. lorsque « la pile d'avion au point d'attente est pleine »), une deuxième stratégie est mise en place afin de limiter en amont le niveau d'exigence. Passée une certaine densité de trafic, le contrôleur demande aux avions de tourner, au dessus du point d'attente, en respectant une altitude prescrite et une vitesse d'évolution standard. Bien au delà de la gestion des risques, de nombreux travaux réalisés dans des domaines très variés ont mis en évidence le rôle primordial de ces stratégies anticipatrices et les impacts négatifs, tant pour la qualité et la sécurité du système que pour la santé des opérateurs, que pouvaient engendrer la mise en place d'organisations rigides entravant les possibilités de régulation par anticipation (Faye, 2007; Marescaux, 2007; Teiger & Laville, 1972)

Ainsi contrairement à ce que peuvent laisser penser la plupart des modèles classiques sur la résolution de problèmes, les opérateurs ne mobilisent pas des connaissances uniquement lorsqu'ils se retrouvent acculés et qu'ils ont épuisé les ressources de moindre coût cognitif (automatismes, routines, heuristiques, règles, ...). En situation naturelle, ils s'engagent souvent délibérément de façon proactive dans des processus de résolution de problèmes afin d'anticiper des incidents futurs et d'éviter de se retrouver en surcharge (Vicente, Mumaw, & Roth, 2004). Dans leurs études menées en anesthésie Xiao, Milgram, et Doyle (1997) recensent au moins trois raisons à ce besoin de planification. D'abord, les plans permettent aux opérateurs de s'assurer qu'ils seront capables de faire face aux spécificités des différentes situations. Ils visent en particulier à éviter les risques d'erreur. Ensuite, comme les sources d'informations sont très nombreuses (monitorage, signes cliniques, activités chirurgicales, etc.), les plans induisent des attentes et orientent l'attention vers les données les plus pertinentes. Enfin, les plans permettent de construire par avance des réponses adaptées et des solutions alternatives préconstruites à appliquer rapidement en cas d'incidents.

Si les termes « anticipation » et « planification » sont ici employés sans distinction, il faut noter que dans la plupart des travaux en ergonomie, ces deux notions ne sont pas strictement équivalentes. La planification est traditionnellement définie à la suite de (Hoc, 1987), comme l'élaboration et/ou l'utilisation des représentations schématiques et/ou hiérarchisées (plans) susceptible de guider l'activité du sujet. Elle consiste à déterminer et à ordonner des buts et des « sous buts » pour faciliter l'exécution d'une tâche. Il s'agit notamment de se délimiter, préalablement à l'action, un ensemble d'espaces problèmes « possibles » et « traitables » permettant d'atteindre les objectifs visés (Amalberti, 1995a). En résumé, « planifier, c'est permettre de réduire [...] les perturbations qu'entraîne l'imprévisibilité des événements » (Darses & de Montmollin, 2006, p. 91) « Contrairement aux plans, que l'opérateur peut consulter dans sa représentation à tout moment [...] l'anticipation est une activité de test, de vérifications, d'ajustements quasi-automatique. » (Amalberti, 1995a, p. 43). Cette activité de pronostic porte à la fois sur l'évolution du processus et sur les effets des actions réalisées. Elle vise à tester la validité du plan, selon les aléas de l'exécution. Elle regroupe l'attente (activité subsymbolique, implicite et peu coûteuse, qui permet de se préparer aux événements futurs) et

la prévision (activité symbolique plus coûteuse qui nécessite de comprendre l'état du processus pour pouvoir inférer ses tendances d'évolution future) (Hoc et al., 2004; Van Daele & Carpinelli, 1996, 2001).

1.1.2 Résoudre les problèmes par avance ou se préparer à agir

Les premiers modèles de la planification s'appuient sur l'étude d'activités de résolution de problème. Ainsi, à l'instar de la résolution de problème, la planification a d'abord été décrite comme un processus « descendant » (ou modèle « top down ») selon lequel les plans reposent essentiellement sur les connaissances de l'individu et sont issus d'un raffinement progressif des buts poursuivis en étapes de résolution (Amalberti, 1996; Anceaux, Thuilliez, & Beuscart-Zéphir, 2001; Thuilliez et al., 2005). Par la suite, des travaux menés dans le champ de la conception ont montré que, dans la plupart des cas, les processus de planification présentaient aussi un caractère « opportuniste » : les travailleurs ne suivent pas systématiquement un plan préétabli mais ils restructurent le problème, adaptent leurs stratégies et exploitent les « opportunités » au fur et mesure qu'ils détaillent le plan. Cela leur permet notamment d'agir à moindre coût cognitif (Bisseret, Figeac-Létang, & Falzon, 1988; Visser, 2009; Visser, Darses, & Détienne, 2004).

Beaucoup d'études réalisées en anesthésie se sont intéressées aux activités de planification sous cet angle de la « résolution de problème » et de la construction d'une représentation en tant que telle, en se focalisant notamment sur la phase préopératoire. Les questions traitées portent par exemple sur le type d'informations prélevées par les anesthésistes, sur les critères de sélection des informations pertinentes, sur l'ordre de leur recueil, ou sur la façon dont les plans sont élaborés en fonction du niveau d'expertise des médecins (et non sur les éléments constitutifs du plan par exemple) (Anceaux & Beuscart-Zéphir, 2002; Anceaux et al., 2001; Thuilliez et al., 2005). Cette approche est particulièrement développée en France, car ici, la consultation préanesthésique -au cours de laquelle un premier plan d'anesthésie est établi (cf. Chapitre 4, §3 : Présentation du système de l'anesthésie) - est rarement réalisée par l'anesthésiste qui sera présent lors de l'opération. Ainsi, de nombreuses recherches françaises postulent que durant l'étape de consultation, l'activité de l'anesthésiste ne vise pas à se construire une « représentation occurrente pour planifier son action mais essentiellement pour comprendre le cas patient qu'il rencontre, en évaluer les risques et transmettre ces informations » (Anceaux et al., 2001, p. 71). Le plan apparaît alors « assez schématique, avec un haut niveau d'abstraction, renvoyant la majeure partie de la gestion des risques à la phase opératoire » (Neyns, Anceaux et al., 2010, p. 357).

Cette gestion plutôt per-opératoire des risques anesthésiques a été décrite dans d'autres pays, même lorsque c'est le même anesthésiste qui élabore le plan en phase préopératoire puis l'exécute le jour de l'intervention. Xiao et ses collègues (1994; 1997), par exemple qualifient les plans des anesthésistes de « fragmentaires » car les praticiens se focalisent uniquement sur quelques « points » (les « Points For Consideration »). Ces points problématiques s'avèrent être relativement peu nombreux. Et lors de la planification, les anesthésistes semblent avoir pour principal objectif de les identifier et non d'élaborer des solutions pour les résoudre (Thuilliez et al., 2005; Xiao, 1994; Xiao et al., 1997). Ainsi les plans d'anesthésie restent « vagues » et « généraux » : ils visent à identifier des « points durs » mais ne détaillent pas le déroulement précis et séquencés des actions à mener pour faire face aux risques. Ces résultats

peuvent être rapprochés des analyses de l'activité de pilotage d'avions de chasse. Dans ces travaux, Amalberti (2001a) emploie la notion de « suffisance » pour décrire les activités de planification et de préparation des vols par les pilotes. Car le plus souvent, ces derniers s'arrêtent de préparer leur vol « bien avant d'atteindre la capacité maximale de raffinement dont [ils] sera[ient] capable[s] » (Op. Cit, p 109). Mais quels intérêts auraient les anesthésistes ou les pilotes à prévoir de façon très précise toutes les actions à mener alors qu'ils savent que la situation comporte des incertitudes et qu'elle va très probablement évoluer dans des directions non prévisibles, rendant rapidement le plan « périmé » ?

Ce caractère « fragmentaire » ou « suffisant » des plans révèle en fait leur dimension fonctionnelle : en situation réelle, l'objectif des phases de préparation n'est pas de définir « au mieux » des séquences d'action à réaliser mais de construire des représentations opérationnelles (Rabardel, 1993). Comme l'ont montré de nombreuses études depuis les travaux réalisés par Ochanine, les plans ne visent pas une stricte identité à la réalité mais plutôt un « isomorphisme fonctionnel » permettant de produire le comportement le plus adapté (Amalberti, 2001a). Cette prise en compte des contraintes d'exécution et de la mise en œuvre du plan dès sa conception s'est révélée primordiale pour comprendre les situations réelles de travail, en particulier sous contrôle dynamique (Van Daele & Carpinelli, 2001). Dans ce cas, le plan n'est jamais une fin en soi : il est fortement guidé par l'action. Planifier, ce n'est plus simplement résoudre un problème et se construire une représentation plus ou moins fine de la situation. Planifier, c'est déjà commencer à « agir » et à se préparer en fonction des ressources dont on dispose (Daniellou et al., 2009). Ainsi, pour certains auteurs, la planification et l'action sont intimement liées et ces deux activités ne peuvent donc pas être étudiées de manière dissociée. Xiao (1994) par exemple définit la planification de l'anesthésie comme une activité de préparation d'« action-ressources », par opposition à la définition d'une séquence d'action. Ces « actions –ressources » peuvent être physiques (indices matériels, rangement du poste de travail, etc.) ou cognitives (règles locales de contrôle, réglage de l'attention, plan d'action contingent, etc.).

Parallèlement à ces évolutions dans la compréhension des processus de planification, d'autres recherches comme celles développées par Suchman autour de la notion d'« action située » ont insisté sur le fait que le plan n'était en rien nécessaire à la réalisation de l'action (Béguin & Clot, 2004; Weill-Fassina & Bencheckroun, 2000). « L'agent aura beau tout planifier, envisager les alternatives entre lesquelles choisir à chaque étape, l'accomplissement de l'action ne pourra jamais être la simple exécution d'un plan. Il faudra s'ajuster aux circonstances, traiter les contingences, agir au bon moment en saisissant les occasions favorables » (Béguin & Clot, 2004, p. 37) . Toute la difficulté pour l'opérateur lors des phases de préparation n'est pas de planifier le plus précisément possible mais justement de réussir à préserver une certaine flexibilité du plan qui autorise la réalisation de ces ajustements en cours d'action (Van Daele & Carpinelli, 2001). Dans cette perspective, « l'incomplétude » des plans ne serait pas seulement liée aux conséquences d'une élaboration « économique » de la fonctionnalité et de l'opérativité des représentations mais serait plutôt « une condition de l'adaptation fine de l'action à la singularité des situations » (Rabardel, 1993, p. 131). « La représentation permettrait d'anticiper non pas le détail de l'action mais plutôt une forme globale, une enveloppe compatible avec le caractère singulier, variable, diversifié des conditions locales des situations et des actions » (Op.Cit.)

Les plans doivent donc être vus comme des « hypothèses de travail » ou comme « des ressources » qui assurent un guidage de l'action sans pour autant en déterminer le cours : ils restent toujours à vérifier et nécessitent systématiquement des ajustements en cours d'action (Amalberti, 1995c; Béguin & Clot, 2004). Leur fonction essentielle est en fait celle d'un « métaplan » établis avant l'action. Autrement dit, les plans visent, par une réflexion préalable à l'action à « fixer le contrat de performance » et à cerner les points problématiques probables, dans le but de les éviter ou de préparer les ressources nécessaires à leur gestion. « Le reste de l'exécution s'accommode sans problème d'une adaptation en ligne » (Amalberti, 2001a, p. 109). Le principal rôle de ces « métaplans » dans la gestion des risques est d'être dimensionné en fonction des savoir-faire de l'opérateur. Les pilotes par exemple tiennent compte de leur compétence à maîtriser certaines situations dans la planification de leurs actions (Amalberti, 1995c, 1996).

Les métaconnaissances tiennent donc une place primordiale dans les activités de planification. De façon générale, les métaconnaissances désignent « les connaissances qu'ont les individus sur leurs capacités, sur leur fonctionnement et sur les connaissances elles-mêmes » (Weil-Barais, 2005, p. 445). En ergonomie, le terme métaconnaissance (ou connaissances métacognitives) a été employé pour rendre compte des savoirs que les opérateurs possèdent sur leurs propres connaissances, compétences et savoir-faire, et qui leur permettent d'ajuster leurs actions à leur propre fonctionnement mental ou physique (Amalberti, 1996; De Montmollin, 1995b; Leplat, 2000a; Valot, 1998, 2001; Valot, Grau, & Amalberti, 2001). Ces connaissances métacognitives sont matérialisées par un ensemble d'heuristiques²⁰ sur le fonctionnement de la personne. Lors des étapes de planification (planification initiale ou replanification en cours d'action), elles permettent à l'opérateur :

- de définir des stratégies et des techniques qu'il saura exécuter,
- de choisir les options comportant des risques qu'il sait pouvoir contrôler,
- et de gérer, en amont, les marges de manœuvres qu'il sait nécessaires à la mise en œuvre efficace de ses savoir-faire (Amalberti, 1996; Valot, 1998).

Pour Valot, « une prise de risque sans connaissances métacognitives pour apprécier ses chances de réussite serait plus proche d'un protocole de roulette russe que d'un contrôle de processus » (Valot, 1998, p. 49). Différents « niveaux d'expression des métaconnaissances » ont été identifiés. Les « métacognitions » traduisent l'expérience que chacun a de ses propres capacités cognitives. Elles désignent par exemple la connaissance que l'on possède sur le nombre de paramètres que l'on peut contrôler en même temps ou sur les conditions dans lesquelles on peut mener à bien une certaine tâche sans faire d'erreur. Elles permettent à l'opérateur d'éviter de se mettre dans une situation pour laquelle il se sait incompetent ou « mal à l'aise ». Les « heuristiques de préférences » sont, quant à elles, relatives aux connaissances de l'opérateur sur ses propres méthodes de travail. Elles s'expriment sous une forme plus générale, comme des critères de sélection d'une stratégie plutôt qu'une autre

²⁰ Les heuristiques sont des « règles générales d'organisation de l'activité acquises au cours de l'expérience » (Darses & de Montmollin, 2006, p. 92)

(Leplat, 1997; Valot et al., 2001). Malheureusement, on ne connaît que peu de choses sur la manière dont se forment et évoluent ces métaconnaissances (Weil-Barais, 2005).

1.2 Garder la maîtrise de la situation

1.2.1 *Comprendre ce qui se passe*

Comprendre signifie relier des informations entre elles, et grâce à un ensemble d'opérations mentales, leur donner du sens. Autrement dit, comprendre, c'est se construire une représentation pour donner de la cohérence aux événements, notamment lorsque ces événements sont nouveaux dans la situation (Amalberti, 1996; Karsenty, 2008; Piérault - Le Bonniec, 1995). La compréhension a souvent été présentée comme l'une des étapes du raisonnement. Car la cognition est traditionnellement décrite comme un processus séquentiel, composé d'un enchaînement d'étapes distinctes, parmi lesquelles se succèdent : la prise d'information, la détection d'un problème, la compréhension, la prise de décision puis l'action pour résoudre ce problème (Vicente et al., 2004). Les travaux réalisés en situations naturelles ont révélé les limites et « la désarmante naïveté » de ces modèles séquentiels de la cognition (Amalberti, 1996, p. 137). Ils se sont multipliés durant les années 90 dans le domaine aéronautique autour de la notion de « conscience de la situation » (« situation awareness ») (Van Daele & Carpinelli, 2001). Ce concept, particulièrement développé par Endsley, cherche à rendre compte de la façon dont les opérateurs perçoivent les éléments de l'environnement dynamique et leur donnent du sens dans le but de prédire l'évolution future du processus (Wright & Endsley, 2008). Il a été l'objet de nombreuses définitions, qui le plus souvent font référence à la représentation occurrente que les individus se construisent de l'environnement, c'est à dire à la situation externe en cours d'évolution (Dusire, 2000; Salmon et al., 2008; Wybo, 2010).

Plusieurs de ces études ont souligné le fait qu'en situation naturelle l'individu a des attentes. Dès lors, la compréhension ne peut être assimilée à l'interprétation, à partir de patterns stockés en mémoire, d'indices préalablement détectés. En effet, ces indices ne sont pas « donnés » tels quels à l'opérateur : les éléments pris en compte sont toujours sélectionnés, inférés, voire même construits selon la compréhension préalable que l'individu a de la situation. Ainsi, la détection des éventuelles anomalies ne relèvent pas simplement de l'observation d'éléments indésirables ou du simple constat d'un écart entre une situation normale « attendue » et une situation observée non-conforme. Détecter un problème, c'est déjà être capable de reconceptualiser la situation pour la concevoir comme une situation problématique (Klein, Pliske, Crandall, & Woods, 2005). Les différentes étapes (détection, diagnostic, compréhension, prise de décision, action) s'avèrent en fait fortement imbriquées et liées les unes aux autres (Chauvin, 2003). En ce sens, la compréhension d'une situation est plus une « création » de l'opérateur qu'une interprétation, dans le sens où ce dernier participe à la définition de son environnement à partir des connaissances qu'il a collectées tout au long de son expérience (Falzon, 2002; Vicente et al., 2004). Autrement dit, la compréhension en situation réelle est une « construction globale de sens » (sensemaking) et non une étape précise insérée dans un processus séquentiel. Cette notion de « sensemaking » a été développée par Weick pour souligner le fait que « les gens essaient de faire en sorte que les choses se présentent sous un jour rationnel à leurs yeux et à ceux d'autrui » (Weick, 1993, p. 635). La construction de sens concerne cette « rationalité contextuelle. Celle-ci est faite de

questions vagues, de réponses troubles et d'arrangements négociés qui essaient de réduire la confusion » (Weick, 1993, p. 636).

Dans cette perspective, la représentation créée dépend fortement de l'objectif poursuivi par l'opérateur. Une même situation possède donc une infinité de compréhensions possibles selon les individus qui cherchent à comprendre et notamment selon les objectifs que ces individus poursuivent. Ces différentes « compréhensions » d'une même situation semblent correspondre à différents niveaux d'abstraction de la représentation tels ceux décrit par Rasmussen (1997a; Rasmussen et al., 1994). Selon ce modèle, plusieurs niveaux de représentation permettent de décrire une même situation, depuis une description très concrète des relations physiques entre les artefacts jusqu'à la représentation abstraite des exigences systémiques, des motivations ou des connaissances théoriques expliquant la situation. Chaque niveau dépend de l'empan temporel pris en compte dans la représentation et est donc fonction de l'objectif que l'on cherche à atteindre (cf. Figure 6).

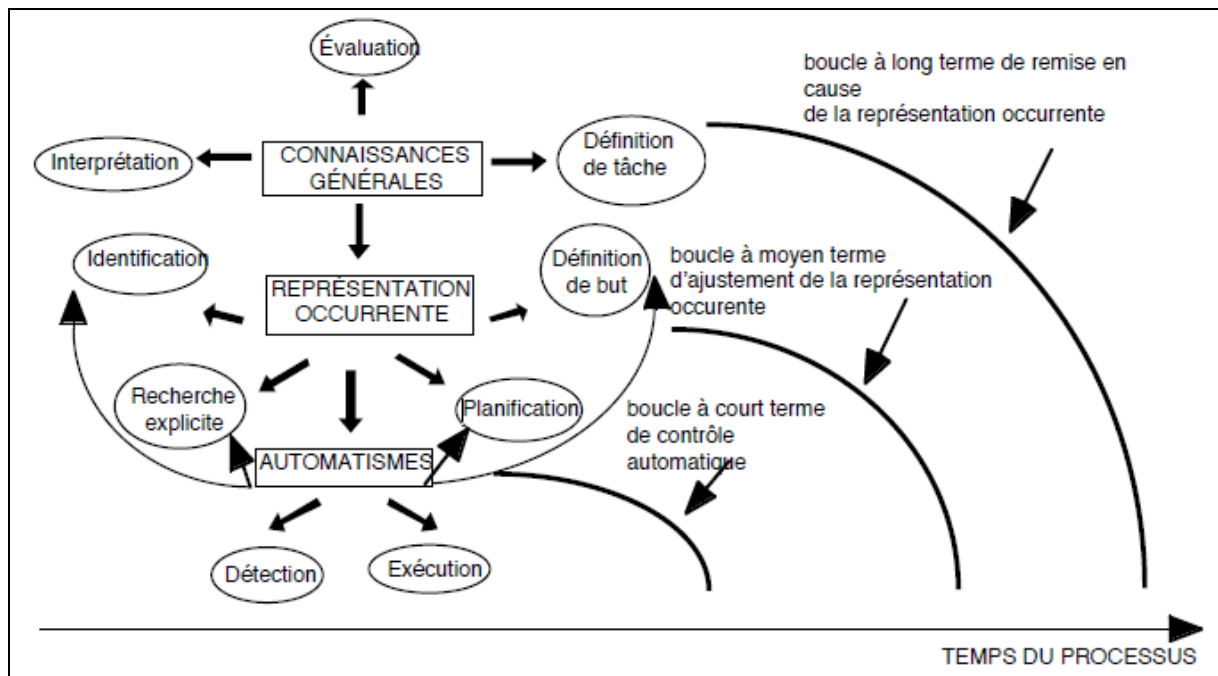


Figure 6 : Modèle de résolution de problème en situation dynamique

Source : (Hoc & Amalberti, 2003)

En outre, ces niveaux « ne paraissent pas s'inscrire dans une logique linéaire qui voudrait que la compréhension s'améliore sans cesse en ajoutant plus d'informations, plus de connaissance » (Amalberti, 1996, p. 139). Ils semblent d'avantage correspondre des « points de vue » différents sur la situation où chaque « point de vue » serait relativement indépendant et autonome. Ainsi, pour comprendre et prévoir les situations de travail, l'homme ne semble ni procéder par décomposition structurelle des systèmes, en éléments isolés les uns des autres ni procéder par étapes séquentielles. Il passe plutôt par des allers-retours constants entre différents « points de vue » ayant des focales et des prises de recul variables. Des auteurs, tels Gaba, Howard et Small (1995) ou plus récemment Hall, Rudolph et Cao (2006), ont étudié les processus cognitifs et les mécanismes de la compréhension en situation dynamique chez les

anesthésistes. A travers ces études, ils argumentent la validité de ce type de modèle de raisonnement par « changements de niveaux d'abstraction » et montrent que ce processus de compréhension nécessite une gestion complexe de la répartition de l'attention et de l'allocation des ressources cognitives des anesthésistes

1.2.2 *Agir en acceptant de ne pas tout comprendre*

Selon le paragraphe précédent, les différentes activités impliquées dans la maîtrise de la situation (détection, compréhension et action) apparaissent imbriquées et complémentaires les unes des autres. La compréhension permet de détecter tout autant que la détection permet de comprendre, « l'action permet de comprendre tout autant que la compréhension permet d'agir », etc. (Amalberti, 1996, p. 137). Mais en situations naturelles, les ressources - en particulier le temps - sont comptées. Ces différentes activités ne sont donc pas simplement complémentaires : elles peuvent aussi apparaître comme « de véritables situations de compétitions » (Amalberti, 1996). De nombreuses études ont ainsi décrit les dilemmes et les compromis que doivent réaliser les opérateurs pour choisir entre « agir » et « comprendre ». Le concept « ETTO » par exemple (« Efficiency - Thoroughness Trade - Off ») explique comment les opérateurs ajustent leur activité en situation « normale de travail » à travers la réalisation de multiples compromis entre deux « attitudes » : « être efficace » - c'est-à-dire agir en économisant la quantité de ressources investies (notamment les ressources temporelles) - ou bien « être en conformité » - c'est-à-dire s'assurer que toutes les préconditions nécessaires à l'atteinte des buts attendus soient bien remplies avant d'agir de sorte à éviter l'occurrence d'effets indésirables (Hollnagel, 2009a). Ces études révèlent qu'en situation réelle, il est bien souvent préférable de faire quelque chose dans le temps, même de façon approximative, « plutôt que d'aboutir à une compréhension parfaite des événements, apportant une réponse idéale mais de façon trop tardive » (Hollnagel, 2009a, p. 55). Par exemple, Senach (1984) et Sébillote (1982; 1984) montrent, à partir d'études conduites dans des situations très différentes (respectivement la régulation ferroviaire et le suivi de grossesse en obstétrique) que face à des situations dynamiques risquées « la décision d'intervention l'emporte sur la décision de diagnostic » (Sébillote, 1984, p. 277). Hollnagel et Woods (2005) distinguent ainsi quatre modes de contrôle possibles selon le temps dont dispose l'opérateur²¹.

- le mode de gestion « erratique » est un mode de gestion réactif sous forte contrainte temporelle. Il correspond à un choix aléatoire des actions à mener, c'est-à-dire conduit à partir d'une compréhension très réduite des événements.
- le mode de gestion « opportuniste » définit une gestion de la situation guidée par les caractéristiques saillantes de l'environnement. Dans ce cas, les contraintes de temps

²¹ En fait, Hollnagel et Woods (2005) ne parlent pas uniquement de l'opérateur mais de la performance du « système cognitif couplé ». Cette notion de « joint cognitive system » a été développée par ces auteurs pour permettre de mener des analyses sans tenir compte de l'agent qui réalise la fonction (l'homme, la machine, l'équipe, l'organisation ...). L'objectif étant de ne plus comprendre les systèmes comme des sommes de composants mais comme des interactions et des « coactions ».

font que la situation n'est pas clairement comprise. Les activités d'anticipation et de planification sont par exemple empêchées.

- Le mode de gestion « tactique » est un mode de gestion plus proactif, pour lequel la performance est guidée par les procédures et règles du domaine.
- Enfin, le mode de gestion « stratégique » requiert un temps important de mise en œuvre et un fort niveau d'attention. Il permet la prise en compte de buts « plus lointains ».

Ainsi, paradoxalement, la gestion optimale de la situation en cours peut conduire l'opérateur à ajuster sa propre performance de façon sous-optimale (représentations partielles, incompréhensions, erreurs, approximations, non-conformité, etc.). L'opérateur peut par exemple décider d'agir « sans tout comprendre », c'est à dire de façon plus ou moins approximative ou erratique, dans le but de faire converger le processus vers un créneau de stabilité. Le fait de différer des investigations et des raisonnements plus poussés vise en fait à éviter une surcharge cognitive. Le créneau de stabilité libéré lui permettra, dans un second temps, de s'investir, à moindre risque, dans une compréhension plus approfondie du problème. A l'inverse, l'opérateur peut aussi, « jouer la montre », c'est-à-dire décider de retarder des actions de récupération qui pourraient sembler à priori évidentes. Ces stratégies visent en fait à renforcer la compréhension qu'il a du problème, en attendant par exemple que « la situation lui apporte des explications supplémentaires » avant d'en modifier le cours (Amalberti, 1996; Hoc et al., 2004). Une part importante de l'activité de l'opérateur en situation dynamique consiste ainsi à réguler sa propre charge de travail dans la durée pour éviter de se retrouver en situation d'échec (Vicente et al., 2004).

Hoc et Amalberti,(1999; 2003) ont modélisé ce processus cognitif de résolution de problème en situation dynamique à partir de la notion de « compromis cognitif ». Cette théorie postule que les opérateurs régulent leur performance pour atteindre les principaux objectifs de la tâche sans engager trop de ressources cognitives. Ceci leur permet notamment de garder des ressources « en réserve » au cas où la situation évoluerait de façon inattendue. Ainsi, sous contrainte temporelle, l'objectif de l'opérateur n'est pas de disposer d'une compréhension exhaustive ni de piloter à la perfection le processus. Son objectif est plutôt de maintenir le système à l'intérieur d'une enveloppe suffisamment sûre, tout en se préservant des ressources et une capacité d'activité parallèle. C'est cette réserve « parallèle » qui garantit un travail efficace sur le long terme (économie de ressource, régulation de charge, gestion des préoccupations ...). (Amalberti, 1992, 2001a; Hoc & Amalberti, 1999, 2003; Hoc et al., 2004). Autrement dit, la compréhension vise à construire une représentation de la situation suffisamment riche pour pouvoir prendre des décisions mais dont l'élaboration n'est pas trop coûteuse en termes de ressources cognitives. La construction de cette représentation pour agir est le résultat d'un compromis constamment ajusté, entre deux types de risques :

- les risques externes (ou risque « objectifs ») qui concernent les possibles conséquences négatives des actions (ou des non-actions) mises en œuvre sur le processus. La gestion de ces risques externes vise à définir les frontières de l'enveloppe des opérations sûres. Dans le cas de l'activité des anesthésistes, ces risques externes concernent principalement la santé voire la vie des patients, mais ils comportent aussi une dimension organisationnelle : conséquences des décisions sur l'organisation du bloc et

celle de l'équipe d'anesthésie, responsabilité légale du médecin, impacts administratifs et financiers, etc. (Marc & Rogalski, 2009a).

- les risques internes, (ou risques « subjectifs ») correspondent la gestion de ses propres ressources cognitives par l'opérateur. La gestion de ces risques internes permet à l'opérateur de réguler son niveau de compréhension et sa charge cognitive. Elle lui garantit une certaine maîtrise de la situation en lui évitant de perdre le contrôle et de se retrouver « dépasser » par les événements. Elle explique le fait qu'à tout moment, des points qui nécessiteraient des explorations plus approfondies et/ou un travail d'abstraction restent « en suspend », incompris par l'opérateur : en fait l'opérateur « met de côté » ces préoccupations pour ne pas se retrouver en surcharge (cf. Figure 7)

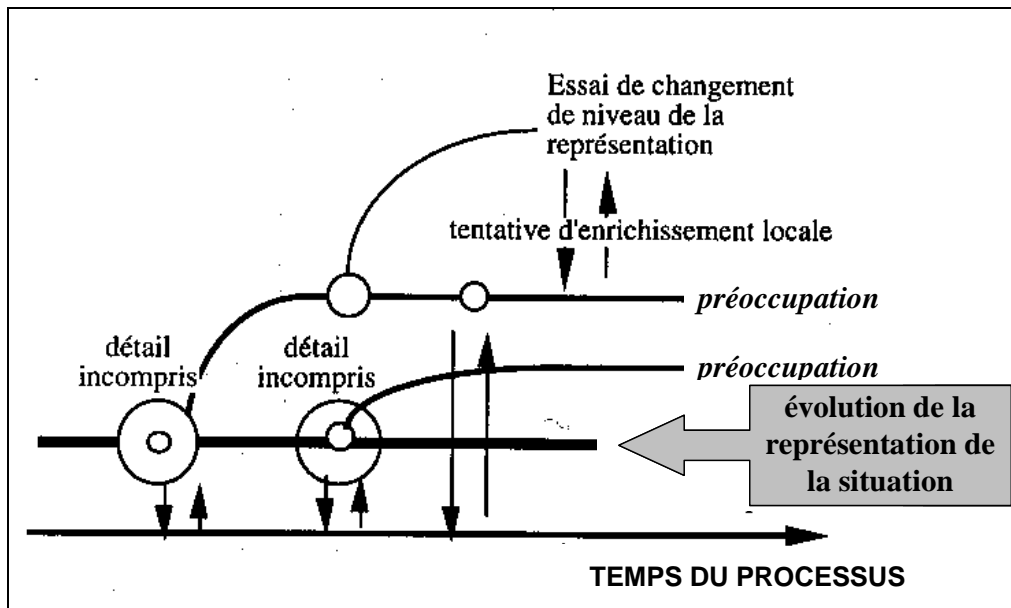


Figure 7 : Modèle « multifils » de la gestion des risques.

Ce modèle illustre la façon dont l'opérateur gère à tout moment des zones d'incompréhension. D'après Amalberti (1996, p. 149)

Ainsi, selon ce modèle, gérer les risques en situations dynamiques c'est être capable de gérer ses propres incompréhensions de manière à maîtriser la situation à court et à long terme. (Amalberti, 1996). Cette gestion demande des connaissances, et en particulier des connaissances sur son propre fonctionnement et sur ses propres limites (Vicente et al., 2004). Les métaconnaissances sont donc, cette fois encore au cœur de la gestion des risques. La perfection étant trop coûteuse d'un point de vue cognitif, et donc paradoxalement trop risquée, elles permettent à l'opérateur d'économiser ses ressources et de maîtriser les imprécisions pour assurer sa mission de manière « imparfaite » mais efficace (Valot, 2001). La seconde fonction des métaconnaissances qui apparaît ici est donc celle d'assurer « un guidage opportuniste permettant la correction et l'ajustement, en situation » (Valot, 1998, p. 275). Dans ce contexte de situations dynamiques, les métaconnaissances participent à la distribution temporelle des actions de manière à garantir le maintien d'un cadre au sein duquel l'opérateur sait posséder une certaine maîtrise. Ceci signifie aussi qu'il se réserve des marges de manœuvre, c'est-à-dire qu'il ne pilote pas « aux maximum de sa performance », de façon à pouvoir réagir en cas d'incidents.

2 UNE GESTION COLLECTIVE DES SITUATIONS A RISQUES

De façon générale, l'activité collective désigne « l'activité d'un groupe de personnes en interaction pour l'exécution d'une tâche » (Leplat, 1994a, p. 211 notre traduction) ; Donc, en un sens, toute activité réalisée en situation de travail peut être qualifiée de « collective » car elle dépend toujours de l'activité d'autres personnes et son objectif est toujours d'atteindre les objectifs de production (Leplat, 1994a). Pourtant, bien que de nombreuses disciplines (sociologie, linguistique, gestion, psychologie cognitive...) s'intéressent depuis longtemps aux aspects collectifs du travail, il a fallu attendre les années 90 pour que « la dimension collective des situations de travail et son influence sur l'organisation de l'activité [devienne] un thème majeur des recherches en ergonomie » (Leplat, 2003, p. 8). Cette prise en considération tardive des dimensions collectives de l'activité s'insère dans l'évolution des contextes techniques, organisationnels, et idéologiques du travail (Barthe & Quéinnec, 1999; Trognon, Dessagne, Hoch, Dammerey, & Meyer, 2004; Weill-Fassina & Benchekroun, 2000). Désormais les recherches conduites dans des domaines très variés montrent « le rôle central des activités collectives dans les systèmes sociotechniques, tant sur le plan de la performance que sur celui de la santé, de la sécurité, de la fiabilité » (Flageul-Caroly, 2001, p. 128).

Dans le contexte hospitalier en particulier, la complexification des organisations et des techniques ainsi que la spécialisation des professionnels de santé ont rendu nécessaire le développement de travaux sur les processus de coopération et de collaboration au sein des équipes (Nyssen, 2008a; Nyssen & Javaux, 1996; Pelayo, 2007). Avec l'intérêt croissant porté ces dernières années à la sécurité des patients (cf. Introduction) les liens entre le travail collectif et la sécurité des soins ont été investigués par de nombreux auteurs (Burke, Salas, Wilson-Donnelly, & Priest, 2004; Manser, 2009; Salas, Wilson, Sims, Burke, & Priest, 2007). Dans la perspective des approches traditionnelles de la sécurité, le travail collectif a été abordé sous l'angle de la prévention des risques et de la gestion des erreurs. Les recherches s'appuient principalement sur des études rétrospectives d'évènements indésirables. L'impact du travail collectif sur la sécurité est alors communément présenté de façon duale. D'une part, il apparaît être « un facteur de fiabilité surajoutée aux individus » car il favorise la détection et la récupération des erreurs commises au sein du groupe. D'autre part, il est aussi très souvent présenté comme « une source d'infiabilité surajoutée à l'infiabilité » des individus car il peut engendrer de nouveaux risques liés par exemple aux difficultés de répartition des tâches, aux ambiguïtés et aux incompréhensions dans la communication ou aux incompatibilités entre les représentations des différents membres du groupe (Manser, 2009; Marc & Amalberti, 2002; Nascimento, 2009; Sasou & Reason, 1999).

Au delà des liens entre « sécurité » et « collectif », cette partie vise à présenter les diverses modalités de réalisation de l'activité collective en situation réelle. Autrement dit, il s'agit de décrire l'activité collective et plus particulièrement la façon dont les individus gèrent collectivement les risques en « situations naturelles ». D'après Leplat « l'activité collective peut être approchée de deux manières » (1991, p. 59). La première, plus classique, est de considérer l'activité collective comme l'activité d'un groupe, celui-ci étant appréhendé comme un ensemble d'individus, avec un mode de fonctionnement propre. Dans ce cas les analyses portent généralement sur l'identification des différentes formes de travail collectif et elles s'appuient très souvent sur les communications entre les membres du groupe (Mollo,

2004b). La seconde approche, moins répandue, consiste à examiner de quelle manière la dimension collective du travail est intégrée dans l'activité individuelle. L'objet d'analyse n'est, cette fois, pas centré sur la contribution des individus à l'activité collective -à travers l'étude des communications notamment- mais sur la façon dont « le collectif se manifeste dans l'activité » (Leplat, 1991, p. 59). De façon proche, Caroly note que « l'activité collective comprend simultanément le travail collectif et le collectif de travail » (Caroly, 2010b, p. 111). Pour plusieurs auteurs, la distinction entre ces deux approches « orthogonales » de l'activité collectives est importante à prendre en compte (Trognon et al., 2004; Weill-Fassina & Benchekroun, 2000). D'après Caroly (2010a; Caroly, 2010b) le travail collectif correspond aux modes de coopération et de collaboration entre les membres d'une équipe. Il facilite dans certains cas la mise en œuvre de régulations individuelles et collectives pour gérer les perturbations (cf. §2.1). Le collectif de travail quand à lui « renvoie aux manières d'être en relation, de vivre ensemble dans le travail » (Caroly, 2010b, p. 111). Il est issu d'un débat et s'inscrit dans un système de valeur et d'appartenance historique à un métier. Il contribue notamment à définir le sens du travail, la reconnaissance des gestes de métier et les critères du travail bien fait (cf. §2.2).

2.1 Coopérer pour gérer les risques

Le travail collectif renvoie aux modalités de coopération entre plusieurs opérateurs. Ce « n'est pas un agrégat d'activités individuelles mais la réalisation conjointe d'une même activité par plusieurs opérateurs, dans des lieux et des temps qui peuvent être communs ou différents » (Caroly, 2010b, p. 90). Il implique des liens de dépendance entre les opérateurs et nécessite des activités de synchronisation opératoire ou cognitive. L'étude des dimensions collectives du travail sous cet angle du « travail collectif » (coopération, échange interindividuels, collaboration, etc.) est l'approche habituellement développée en ergonomie (Lacoste, 1995; Rogalski, 1991).

2.1.1 *Les formes du travail collectif : quelques définitions*

a Typologies selon les « buts partagés » par les opérateurs

Le partage d'un objectif commun est très souvent considéré comme une condition du travail collectif et comme un « concept clé » pour analyser les activités collectives (Barthe & Quéinnec, 1999; Lacoste, 1995). Ces analyses sont fréquemment abordées à travers la notion de travail en « équipe » (« teamwork »). De façon générale, une équipe se définit comme une entité composée d'au moins deux personnes, appartenant à un ou plusieurs métiers, qui travaillent pour atteindre un objectif commun, avec des moyens partagés (Caroly, 2010b; Salas, Cooke, & Rosen, 2008; Salas & Priest, 2005). La description des buts poursuivis et des modalités de partage de ces buts entre les coéquipiers a donné lieu à de multiples typologies.

Un grand nombre de ces typologies s'appuient sur la proximité temporelle et spatiale des buts poursuivis par les membres de l'équipe : même but à court, moyen ou long terme, même objet d'action, même espace de travail, etc. (Barthe & Quéinnec, 1999; Rogalski, 1994; Trognon et al., 2004). De la Garza & Weill-Fassina (2000) distinguent par exemple cinq formes d'interactions sociales susceptibles de caractériser le travail collectif : la co-activité, la co-action, la coopération, la collaboration et l'entraide. Ces formes ne sont pas exclusives et leur

distinction repose sur différents critères. Parmi ces critères, le principal est la proximité temporelle des buts partagés. Par exemple, pour ces auteurs la « coopération » se distingue de la « co-action » par une dimension spatiotemporelle beaucoup plus réduite : la « co-action » concerne des situations dans lesquelles des opérateurs poursuivent des buts à courts termes différents mais pouvant s'intégrer à long terme dans une activité commune ; tandis que la « coopération » est une situation dans laquelle « les opérateurs travaillent ensemble sur le même objet ou un objet proche visant au même but proximal » ((De la Garza & Weill-Fassina, 2000, p. 228). De son côté, Rogalski (1994) distingue la « collaboration », - durant laquelle les opérateurs partagent la même tâche prescrite - de la « co-action » qui correspond, selon elle, à des situations de simple co-présence, sans présence de buts partagés mais amenant éventuellement les opérateurs à partager des ressources. Entre ces deux pôles, cet auteur positionne des situations de « coopération » ou de « coopérations distribuées ».

De ces différents travaux, il ne semblent pas se dégager de typologie qui fasse consensus au sein de la communauté ergonomique et beaucoup des termes utilisés pour décrire ces formes de travail collectif engendrent des difficultés sémantiques (Barthe & Quéinnec, 1999; Caroly, 2010b) : « Il n'existe pas de typologie des formes de travail collectif qui fasse l'unanimité : un même terme désignant souvent des réalités différentes et des réalités diverses renvoyant à la même notion » (Trognon et al., 2004, p. 422). Pour certains auteurs, ces ambiguïtés proviennent, au moins pour partie, de cette notion de but commun « qui ne contient qu'une part de vérité » et qui n'est pas toujours pertinente en situation réelle (Barthe & Quéinnec, 1999; Hoc, 2001, 2004; Lacoste, 1995). En effet, le fait de « partager un objectif » peut être interprété de façon très variable. En fait, depuis la résolution ponctuelle d'un incident par un groupe fortuit jusqu'à la poursuite d'objectif commun à très long terme, les formes de travail collectif relèvent d'avantage d'un continuum que de catégories exclusives (Trognon et al., 2004). En outre, des opérateurs n'ayant pas forcément de buts communs à court terme peuvent se trouver en situation de fortes interactions (par exemple les techniciens chargés du nettoyage des blocs opératoires et les anesthésistes) alors que des individus peuvent poursuivre le même objectif sans qu'il n'y ait d'interférence (ou très peu) entre eux (par exemple, deux anesthésistes internes préparant et répétant isolément la présentation en binôme d'un cas pour le staff). Finalement, ce qui caractérise le mieux le travail collectif, ce ne sont pas tellement les buts - plus ou moins proches dans le temps et plus ou moins homogènes- mais les interactions et les dépendances qui prennent place entre les acteurs (Barthe & Quéinnec, 1999; Darses, Mundutéguay, & Soulard, 1998; Hoc, 2001).

Ainsi, dans la lignée des travaux de Hoc (2001; 2004) et de Schmidt (1991; 1994), le travail collectif sera abordé par la suite à travers une approche «élargie » de la notion de coopération, c'est-à-dire à partir d'une approche qui s'affranchit de la condition de but partagé et s'appuie sur la notion d'« interférences » et les liens de « dépendance » entre les coéquipiers. Selon Hoc, deux opérateurs sont en situation de coopération « s'ils remplissent deux conditions minimales :

- Chacun poursuit des buts et peut entrer en interférence avec les autres sur les buts, les ressources, les procédures, etc. [...]
- Chacun s'efforce de gérer les interférences pour faciliter ses propres activités, celles des autres et/ou la tâche commune quand elle existe (par exemple la coopération dans

l'utilisation de ressources commune n'implique pas l'existence d'une tâche commune) » (Hoc et al., 2004, p. 277).

La coopération peut alors impliquer des groupes de formes très variables : les membres peuvent se trouver ou non au même endroit, ils peuvent occuper ou on les mêmes fonctions, ils peuvent avoir l'habitude de travailler ensemble ou bien seulement interagir de manière ponctuelle et ils peuvent ou non poursuivre des buts communs. Seule l'existence d'interférences entre des individus et le fait que ces derniers gèrent les interférences dans un but de « facilitation » conditionnent la coopération²². Le travail coopératif émerge ainsi dans des situations diverses et il peut servir différentes fonctions génériques (Schmidt, 1991, 1994). En 1991, Schmidt décrit trois de ces fonctions coopératives, qui correspondent à différentes formes de coopération :

- La coopération augmentative, simple et additive, a pour but d'accroître les capacités physiques ou intellectuelles afin d'accomplir une tâche qu'un opérateur ne pourrait réaliser seul. Par exemple, soulever un patient à plusieurs.
- La coopération intégrative vise à intégrer des expertises, des savoirs faire ou des compétences relevant de spécialités différentes. Elle est mise en œuvre lorsque les opérateurs ne possèdent pas chacun l'ensemble des savoirs ou des savoir-faires nécessaires pour réaliser la tâche. Par exemple, la réalisation d'une intervention par une équipe composée de chirurgiens et d'anesthésistes.
- La coopération débative à pour but d'objectiver et de fiabiliser les décisions grâce à une confrontation de plusieurs points de vue. Elle est mise en œuvre lorsqu'un opérateur souhaite comparer ses propres résultats à ceux d'autres collègues possédant des savoirs ou des savoir-faire similaires. Par exemple, deux anesthésistes qui décident d'intervenir ensemble sur une intervention jugée très délicates et qui élabore à deux le protocole d'anesthésie.

Avec cette définition élargie du terme « coopération », la qualification des diverses formes de travail collectif, ne s'appuient plus sur les modalités de partage des buts poursuivis par les coéquipiers, mais sur la description des interférences entre leurs actions.

b Typologies selon les modalités d'interférences entre les opérateurs

L'identification des diverses modalités d'interférences entre les membres d'un groupe est une autre voie d'analyse et de catégorisation des formes de travail collectifs. Cette fois encore, il existe une multitude de typologies possibles, parmi lesquelles aucune ne fait consensus (Barcellini, 2008; De la Garza, 1998; Nyssen, 2007; Pelayo, 2007; Schmidt, 1991). Ces descriptions de la façon dont les individus interagissent les uns avec les autres aboutissent généralement à l'identification de « modes de coopération ». Les modes de coopérations

²² Cette deuxième condition, permet de distinguer la coopération de la compétition, dans laquelle les interférences sont gérées de manière à rendre les activités des autres plus difficiles (Barthe & Quéinnec, 1999; Hoc, 2004).

suivants sont les plus souvent mentionnés dans la littérature, mais les définitions de ces termes ne sont pas pour autant stabilisées :

- coopérations synchrones, asynchrones ou distribuées,
- coopérations verticales, horizontales, latérales ou longitudinales,
- coopérations en « face à face », à distance ou médiées.

Parmi ces diverses modes de coopération, quatre ont retenu notre attention dans le cadre d'une étude en anesthésie : la coopération verticale, la coopération horizontale, la coopération synchrone et la coopération distribuée. Les paragraphes suivants présentent les définitions retenues de ces modes de coopération pour la suite de la recherche.

La dimension verticale de la coopération correspond à des situations pour lesquelles un acteur qui porte la responsabilité d'une mission délègue à un ou plusieurs opérateurs le traitement de certaines tâches (Rogalski, 1994). Elle repose sur une structure hiérarchique, élaborée par l'encadrement et couvrant l'ensemble des activités de conception du travail : distribution des tâches organisation hiérarchique, règles applicables, moyens techniques disponibles, etc. (Amalberti, 1996; Weill-Fassina et al., 2004). La coopération verticale est particulièrement renforcée dans les hôpitaux universitaires, où l'on trouve au sommet de la pyramide des professeurs et des spécialistes et en bas des étudiants (Nyssen, 2007). Dans ce contexte hospitalier, elle est organisée par corps de métier : c'est au sein de chacun des corps de métier que sont définis les rôles spécifiques de chaque acteur et leur hiérarchisation (Faraj & Xiao, 2006; Pelayo, 2007). Par exemple, la coopération entre l'anesthésiste, l'interne en anesthésie, et l'infirmière anesthésiste (IADE) est une coopération verticale. Cette définition verticale du travail conditionne en particulier les modalités de circulation des informations. (Nyssen, 2007). Dans la gestion des risques, la dimension verticale de la coopération peut recouvrir celle de leadership, à condition que l'on se place dans une acception « individuelle » et « autoritaire » de cette notion (notion de « faire faire », dans laquelle le pouvoir de décision et la responsabilité des membres du groupe sont directement associés à leur rang dans l'organisation formelle du système) (Künzle, Kolbe, & Grote, 2010; Rogalski, 1994; Salas et al., 2007).

La gestion « horizontale » des interférences repose moins sur la structure organisationnelle prescrite que sur les régulations interindividuelles développées dans l'exécution du travail pour répondre aux variabilités et compenser les aléas de fonctionnement du système de production (De la Garza & Weill-Fassina, 2000; Weill-Fassina et al., 2004). « Par régulations interindividuelles, il faut entendre les réajustement dans la distribution des opérations auxquels procèdent les opérateurs entre eux pour arriver aux résultats malgré les impératifs et les perturbations qui affectent le processus » (De Terssac & Chabaud, 1990, p. 121). Par exemple, la coopération entre les deux infirmières de la salle de réveil est une coopération généralement horizontale : elle nécessite une répartition des tâches selon les conditions toujours singulières de la situation. A l'opposé de la coopération verticale, la coopération horizontale désigne le plus souvent des interférences entre opérateurs de même niveau hiérarchique. Mais ceci n'est pas une condition obligatoire (De la Garza & Weill-Fassina, 2000; Falzon, 2002; Rogalski, 1994; Weill-Fassina et al., 2004). En effet les dimensions horizontale et verticale ne sont pas exclusives : la coopération peut faire intervenir simultanément des composantes hiérarchiques prescrites et des composantes horizontales liées

à la répartition réelle des fonctions et des actions. Par exemple, la coopération entre l'anesthésiste et l'infirmière anesthésiste est classiquement fondée sur une coopération verticale mais lors de l'étape d'induction²³, une coopération horizontale est toujours nécessaire pour s'adapter aux spécificités de chaque patient. Cette dimension horizontale de la coopération peut, de plus, être renforcée par des phénomènes de « glissement de tâche ». La plupart des recherches menées en ergonomie et en psychologie cognitive sur les activités collectives portent sur cette dimension horizontale. (Rogalski, 1994). Des travaux récents réalisés dans le champ de la gestion des risques en santé ont montré que pour être efficace, le leadership devait aussi intégrer une dimension horizontale de la coopération. Des définitions dites « adaptatives » ou « collectives » de cette notion insistent alors sur le fait qu'elle ne doit pas être vue comme un pouvoir concentré entre les mains d'un individu mais plutôt comme un processus « fluide » et « partagé » entre les membres d'une équipe, quels que soient leurs niveaux hiérarchiques (Künzle et al., 2010; Salas et al., 2007; Xiao, Plasters et al., 2004)

Le caractère « synchrone » des coopérations est généralement associé à des situations de coprésence des acteurs et la notion de « synchronisation » est communément assimilée - à tort - à la notion de simultanéité (Nyssen & Javaux, 1996). Mais d'une part, on peut trouver des modes de coopération synchrone à distance : c'est le cas par exemple lorsque plusieurs opérateurs sont présents « en même temps » pour une vidéoconférence (Barcellini, 2008). Et d'autre part, la notion de synchronisation ne recouvre pas uniquement des situations de simultanéité mais toutes les situations qui nécessitent que « des individus coordonnent dans le temps plusieurs actions ou faits, pour maintenir des relations d'interdépendance temporelle entre elles » (Nyssen & Javaux, 1996). Ainsi, ce qui caractérise la coopération synchrone, c'est cette notion d'interdépendance entre des actions qui assurent une transformation conjointe de l'objet de l'activité collective (Savoyant, 1984). Ceci signifie que la relation de dépendance entre les opérateurs est à double sens : l'action de chacun est dépendante de l'action de l'autre. Les interférences entre les actions nécessitent alors une prise en charge synchronisée de la situation par les partenaires. Par exemple, au bloc opératoire, l'anesthésiste, le chirurgien, les infirmières anesthésistes (IADE) et les infirmières de bloc (IBODE) coopèrent de façon synchrone pour réaliser l'intervention d'un patient. La gestion du temps est au cœur de ce type de coopération, que ce temps soit celui de l'horloge, celui du processus en cours ou celui du/des partenaires. La synchronisation opératoire (cf. §2.1.2) est donc ici primordiale (Darses, 2009; Darses & Falzon, 1996; De Keyser & Nyssen, 1993; Falzon, 1994a; Nyssen & Javaux, 1996).

A l'inverse de la coopération synchrone, la notion de coopération distribuée est généralement utilisée lorsqu'il existe une distance (temporelle ou spatiale) entre les interférences gérées par les coéquipiers. Autrement dit, les opérateurs interviennent cette fois sur des sous tâches relativement indépendantes et disposent donc d'une certaine autonomie (Falzon, 2002; Rogalski, 1994). La difficulté reste de caractériser le degré d'indépendance entre les tâches, degré qui est toujours relatif et qui renvoie aux ambiguïtés décrites précédemment autour de

²³ L'induction est la première étape per-opératoire d'une anesthésie (cf. Chapitre 4, §3 : Présentation du système de l'anesthésie).

la notion de « but commun ». A la suite des travaux de Mollo (2004b), de Nascimento (2009) et de Nyssen (2007), nous retiendront le caractère « séquentiel » ou « longitudinal » du processus pour caractériser la coopération distribuée. Dans ce cas les productions des uns sont les données d'entrée des autres. Autrement dit, les opérateurs partagent successivement le même « objet » de travail. Les activités médicales nécessitent très souvent ce type de coopération, car elles sont généralement constituées de séquences d'actions réalisées par des soignants de différentes spécialités qui se relaient au cours du processus de soin d'un patient. (Nyssen, 2007). Chaque acteur de la chaîne doit alors disposer de connaissances minimales relatives aux possibilités d'action de ses collègues qui interviendront à sa suite et il doit en outre tenir compte des décisions prises antérieurement (Mollo, 2004b). Par exemple, en France, la consultation d'anesthésie, la visite pré-anesthésique et la réalisation de l'anesthésie ne sont pas tenues d'être assurées par le même anesthésiste. Lorsque ce sont des médecins différents qui assurent ces trois étapes, la coopération entre eux est une coopération distribuée. Le lien de dépendance entre les acteurs n'étant pas à double sens, ce type de coopération rend moins présente la synchronisation opératoire. Par contre, il génère des situations de dépendance cognitive qui donnent un rôle crucial à la synchronisation cognitive (cf. § 2.1.2). Cette dépendance se caractérise, d'une part par « le fait que l'action de l'un dépend des connaissances détenues par l'autre » et d'autre part, par le « fait que l'action de l'un dépend de la pertinence des informations reçues de l'autre » (De Terssac & Chabaud, 1990, pp. 131-133).

2.1.2 *Les conditions de la coopération*

a La synchronisation opératoire : la coordination des actions

Quelle que soit la définition qu'ils donnent au terme coopération, tous les auteurs s'accordent sur le fait que pour pouvoir coopérer, il est nécessaire que les individus coordonnent leurs actions, c'est-à-dire qu'ils les agencent dans un certain ordre de façon à agir efficacement (Barthe & Quéinnec, 1999; Caroly, 2010b; De la Garza, 1999; Hoc, 2001; Leplat, 1994a). En sociologie, le terme coordination se réfère généralement aux tâches et aux prescriptions. Ce type de coordination réglée par l'organisation est appelé coordination « hétéronome, » c'est-à-dire décidée d'avance (Barthe & Quéinnec, 1999; Trognon et al., 2004). Dans le contexte des situations réelles de travail, la coordination est aussi « autonome » : l'agencement des actions est ajusté en fonction des situations singulières rencontrées par les coéquipiers. « C'est ce dernier niveau de coordination et sa confrontation avec la coordination prescrite qui intéresse plus particulièrement l'ergonomie » (Barthe & Quéinnec, 1999, p. 612).

Pour Darses et Falzon, (Darses, 2009; Darses & Falzon, 1996; Falzon, 1994a) la coordination passe par un processus de synchronisation opératoire. Ce processus remplit deux fonctions. D'une part, il permet d'allouer les tâches entre les partenaires de l'équipe. D'autre part, il vise « à assurer, selon les cas, le déclenchement, l'arrêt, la simultanéité, le séquençage, le rythme des actions à réaliser » (Darses & Falzon, 1996, p. 126). La gestion du temps est donc une dimension importante de la coordination. Elles relèvent de multiples références temporelles qui incluent le temps objectif (donné par l'horloge et les plannings) mais aussi les temps relatifs à l'évolution propre du système et aux actions des partenaires (évolution du patient, évolution de l'acte chirurgicale, etc.) (Carreras, 2001; De Keyser & Nyssen, 1993).

La coordination s'appuie le plus souvent sur les communications (verbales ou non verbales) (Rogalski, 1994).

b La synchronisation cognitive : l'élaboration d'un référentiel commun

Outre la synchronisation opératoire, la coopération requiert un processus de synchronisation cognitive entre les opérateurs. Celle-ci vise « d'une part [à] s'assurer que chacun a connaissance des faits relatifs à l'état de la situation [...] d'autre part [à] s'assurer que les partenaires partagent un même savoir général quant au domaine » (Darses & Falzon, 1996, p. 125). Tout comme la synchronisation opératoire, la synchronisation cognitive fait appel à la communication, en particulier aux communications verbales (Darses & Falzon, 1996; Falzon, 1994a). Néanmoins, des études montrent qu'avec la pratique, le rôle des communications verbales devient moindre. D'une part le langage se simplifie et devient plus opératifs (Falzon, 1991; Navarro & Marchand, 1994). D'autre part, des stratégies « non verbales » sont développées tel l'usage de références externes (Leplat, 2000a; Nyssen & Javaux, 1996; Xiao, 1994). Par exemple, l'anesthésiste qui a l'habitude de travailler sur un type d'opération chirurgicale sait anticiper la fin de l'intervention sans que le chirurgien ne l'en informe explicitement.

La synchronisation cognitive permet de construire une « référentiel partagé » par les opérateurs impliqués dans l'activité collective. En effet, pour pouvoir coordonner leur action, donc pour pouvoir coopérer, les coéquipiers doivent élaborer une représentation commune du champ dans lequel ils travaillent - ou tout du moins ils doivent élaborer des représentations individuelles de ce champs compatibles entre elles (Leplat, 1994a). Ceci est tout particulièrement nécessaire lorsque les individus qui coopèrent sont spécialisés dans des domaines différents et disposent donc de représentations diverses de la situation. Dans ce cas, outre la représentation de l'environnement, il est indispensable que chacun des partenaires se construisent un modèle de ses coéquipiers, de leurs compétences et de leurs connaissances (Cahour & Falzon, 1991; Falzon, 1994a, 2002). Les processus de soins impliquent très souvent la collaboration d'experts issus de disciplines variées, appartenant en outre très souvent à des services diverses. Chacun possédant une représentation cognitive partielle du patient, toute coopération rend cruciale l'élaboration d'un référentiel partagé (Nyssen, 2007).

Ces représentations « communes » ont reçu des noms variés, chacun faisant référence à des propriétés qui lui sont plus ou moins propres et qui sont plus ou moins compatibles : référentiel opératif commun, model mental partagé, environnement cognitif mutuel, contexte partagé, conscience collective de la situation (« team situation awareness »), représentation partagée du problème, etc. (Giboin, 2004; Karsenty, 2008; Leplat, 1994a, 2000a; Rogalski, 1994). Les débats autour de ces définitions sont nombreux et la multitude de termes révèle la difficulté à décrire le contenu de ce « référentiel commun ». Parmi les points de divergences entre ces différents termes, on note que:

- ce qui compose le « référentiel commun » peut être de « l'ici maintenant » (action d'un opérateur, état momentané du système, évènements ponctuels, etc.) ou bien peut se référer d'avantage à des « arrières plans » valides sur du plus long terme (connaissances générales, « croyances » de métier, manière personnelle de procéder, etc.). Par exemple, la notion de « conscience collective de la situation » (« Team

Situation Awareness » ou Team SA) renvoie au partage d'informations portant sur la situation en cours d'évolution, tandis que celle de modèle mental partagé se réfère à des modèles internes stockés dans la mémoire à long terme (Salembier & Zouinar, 2006; Wright & Endsley, 2008).

- ce qui compose le « référentiel commun » peut être plus ou moins « partagé », « commun » à tous, « distribué » ou simplement « compatible » voire « similaire ». Selon les auteurs et les concepts, le « degré de partage » entre les représentations des coéquipiers est très variable et certaines notions peuvent être « emboîtées » les unes dans les autres ou peuvent se recouvrir partiellement (Giboin, 2004; Salmon et al., 2008). Par exemple, la notion de « Team SA » recouvre les « consciences de la situation » élaborée par chacun des acteurs (« SA ») et la « conscience partagée de la situation » « shared SA » (Wright & Endsley, 2008) La notion de « référentiel commun » quant à elle signifie simplement que les modèles construits et utilisés par les opérateurs ont des « propriétés communes » et sont « suffisamment compatibles » (Leplat, 2001).
- ce qui compose le « référentiel commun » peut être composé d'objets « extrinsèques » ou « intrinsèques » aux opérateurs. Par exemple dans le « référentiel opératif commun » ce sont les compétences « internes » des acteurs qui sont « mises en commun » dans le but de « compléter la représentation des uns et autres » sur la tâche à réaliser (De Terssac & Chabaud, 1990). De façon un peu similaire, pour Hoc, le « cadre commun de référence » (« Common Frame Of Reference » ou COFOR) ne comporte pas seulement une conscience partagée de l'environnement mais aussi une représentation de l'équipe et de son activité, considérée comme une ressource (Hoc, 2001, 2004; Loiselet & Hoc, 2001). Par contre, certaines définitions de la « conscience collective de la situation » (« Team SA ») considèrent la « situation » comme un objet purement « externe » : la conscience de la situation est parfois assimilée à une « image mentale de l'environnement » (Hoc, 2001; Martin-Milham & Fiore, 2005) Mais cela n'est pas toujours le cas : pour Salmon et ses collègues par exemple la « Team SA » comprend en plus d'une représentation de l'environnement, la conscience de l'activité de chacun des membres de l'équipe, ainsi que la conscience de l'activité de l'équipe considérée comme un tout (Salmon et al., 2008).
- Enfin, le « référentiel commun » en lui-même peut être plus ou moins « externalisé ». Certaines notions insistent en effet sur la dimension artefactuelle par laquelle la représentation est « donnée à voir ». Par exemple (Salembier & Zouinar, 2006) parlent de « contexte partagé » ; ou bien Benckroun (2000) évoque un « espace de coopération proxémique »

« Le point qui sous tend ces différentes notions/approches est que partager de l'information c'est au bout du compte posséder des connaissances, des croyances, un savoir, voire des représentations identiques ou compatibles quant à leurs contenus » (Salembier & Zouinar, 2006, p. 59). Il est parfois admis que ces représentations partagées jouent au niveau collectif, un rôle similaire au rôle joué par les représentations au niveau individuel (Hoc, 2001; Loiselet & Hoc, 2001). Ainsi, Hoc (2001, p. 521) note que « comme pour les représentations individuelles, le COFOR [cadre commun de référence] est composé de plusieurs niveaux d'abstraction » (cf. § 1.2.1). Cet auteur définit alors les trois niveaux susceptibles de composer le « référentiel commun » : le niveau de l'action, le niveau du plan et le méta-

niveau. Par ailleurs, dans ces différentes études, deux caractéristiques majeures sont généralement attribuées à ces notions de « représentation partagée ». Premièrement, ces représentations sont élaborées pour l'action et leur fonction opérative est très souvent soulignée, comme le montre par exemple le terme « référentiel opératif commun » proposé par De Terssac et Chabaud (1990). Deuxièmement, ces représentations, une fois élaborées ne sont pas figées, mais sont « dynamiques », « éphémères », « évolutives », « transitoires », sujettes à de nombreux ajustements et réactualisations en fonction de l'évolution de la situation et des interactions entre les membres de l'équipe (Giboin, 2004; Karsenty, 2000; Trognon et al., 2004). Dans la gestion des situations dynamiques à risques, l'élaboration et la maintenance de ces référentiels communs s'avèrent être des activités cruciales. Plusieurs travaux, basés sur l'analyse de communications verbales, ont montré que « la gestion du référentiel commun représentait plus de la moitié des activités de coopération » (Hoc, 2004, p. 279). Au sein de ces activités de gestion du référentiel commun, les activités de « maintien » (visant à mettre à jour ou à valider des informations qui « vont de soi ») apparaissent plus fréquentes que les activités d'« élaboration » (visant la remise en question des représentations individuelles, et nécessitant de recourir à des explications plus coûteuses et plus longues) (Hoc & Carlier, 2002; Loiselet & Hoc, 2001).

2.1.3 *Le travail collectif et la gestion coopérative des risques*

a Les régulations collectives

Le travail collectif couvre deux grandes fonctions : la régulation de la production et la régulation de l'efficacité (Caroly, 2010b). Ces régulations mises en œuvre par les équipes (régulations collectives) permettent d'assurer le fonctionnement et la fiabilité du système en tenant compte des conditions locales « directes » des situations de travail : variations de la charge de travail, évolution de la composition de l'équipe, aléas du processus de production, etc. (De la Garza, 1998, p. 21) p 21.

De nombreuses études portant sur des situations de coopérations synchrones ont montré combien ces régulations collectives contribuent à la gestion des risques en situation naturelle. Pueyo (2002) par exemple, a étudié l'activité des équipes de fondeurs de hauts fourneaux lors d'une opération délicate du point de vue de la performance et de la sécurité. L'analyse ergonomique du travail auprès de plusieurs équipes montre que « les fondeurs mettent en œuvre des stratégies qui dépendent de la composition de l'équipe en terme d'âge et d'expérience ». Les modalités de répartition des tâches entre les individus visent, selon les cas, à anticiper le plus tôt possible un incident potentiel, à répartir la pénibilité selon des critères d'ancienneté ou à économiser la matière utilisée. Dans le domaine du contrôle aérien, Salembier et ses collègues décrivent aussi des régulations collectives visant à garantir la sécurité (Rognin, Salembier, & Zouinar, 2000; Salembier, 2007). Ils notent par exemple que les contrôleurs et les pilotes ne respectent que partiellement la phraséologie prescrite : lorsque la complexité s'accroît, « les contrôleurs et les pilotes [fournissent] plus d'informations que requis officiellement afin de supporter la communication et la coopération » (Salembier, 2007, p. 117). Un phénomène similaire est observé dans la coopération entre contrôleurs : en cas de situation risquée, liée notamment à une augmentation brutale de la charge de travail, des informations additionnelles, sans visées correctrices immédiates, sont apportées dans le

but d'autoriser une redistribution des activités de surveillance et de diagnostic entre les individus et de réguler la charge de travail au sein de l'équipe.

La contribution des régulations collectives à la sécurité des systèmes est aussi observée en situation de coopération distribuée. Dans ce cas, l'objectif des régulations est essentiellement d'alerter et de favoriser la gestion proactive des risques. Par exemple, dans une étude récente menée dans le champs de la sécurité des soins en radiothérapie, Nascimento (2009) montre que les médecins définissent le traitement des patients en tenant compte de l'activité des manipulateurs qui auront à administrer ce traitement. Les difficultés possibles, la charge de travail au poste ou bien les contraintes techniques liées aux appareils sont des critères pris en compte dans la conception des soins afin de faciliter l'exécution sûre des traitements en bout de chaîne. De même, en étudiant l'activité de planification des anesthésistes en phase préopératoire, Anceaux et Beuscart-Zéphir (2002) montrent que ces derniers utilisent parfois différents « marqueurs » pour mettre en évidence dans le dossier les informations importantes. Cette pratique vise à guider l'attention de l'anesthésiste qui prendra en charge l'enfant durant l'intervention. L'analyse de l'activité de prise de notes pendant la consultation préanesthésique révèle que cette activité de mise en évidence des données essentielles du dossier par le biais de surlignage par exemple est une caractéristique de l'activité des sujets expérimentés. De façon générale les annotations en marge des dossiers médicaux sont des supports essentiels à la collaboration distribuée entre les professionnels de santé. Elles favorisent en effet la création et la maintenance d'une compréhension partagée des patients et l'élaboration d'une conscience collective des activités du groupe favorable à la sécurité (Bringay, 2006).

A travers ces régulations, la gestion des risques apparaît comme une propriété émergente (et non résultante) du travail collectif, dans le sens où elle est issue de l'interaction entre les opérateurs entre eux et avec l'environnement de travail : elle ne peut pas être prédite par une analyse des composants du système, indépendamment les uns des autres (Faraj & Xiao, 2006; Pariès, 2006; Xiao, Plasters et al., 2004). Cette notion de sécurité émergente peut être rapprochée des études réalisées dans les organisations « hautement fiables » (High Reliability Organizations – HRO). Plusieurs auteurs ont montré qu'une des principales caractéristiques de ces organisations est de savoir associer la centralisation du pouvoir de décision à une très forte capacité de délégation des fonctions : en situation d'urgence, à la place d'un fonctionnement centralisé et hiérarchique habituel, on voit apparaître dans ces organisations « HRO » une réorganisation des rôles et un fonctionnement distribué, basé davantage sur l'expertise réelle de chacun que sur la structure hiérarchique formelle (Bourrier, 1999; Roberts, 2004). « Personne ne décide de l'organisation et des actions à adopter, mais elles émergent des interactions entre les acteurs » (Leplat, 2000a, p. 64).

De façon générale, la psychologie sociale a depuis longtemps montré que les groupes modifient leur structure en fonction de la tâche et que certaines organisations se révèlent plus performantes selon le type de problèmes rencontrés (Leplat, 1994b). Pour améliorer la sécurité, il faut donc veiller à autoriser l'évolution de ces affectations de tâche, en laissant de la souplesse au système et en concevant une bonne articulation de l'autonomie des groupes avec les contraintes de l'organisation (De Terssac, 1992; De Terssac & Chabaud, 1990; Leplat, 1994b). La conception du travail ne doit donc pas contraindre les opérateurs à procéder

d'une seule et unique façon mais elle doit leur permettre de résoudre les problèmes en ayant la possibilité « de changer, de façon flexible, leur mode de coopération préféré » (Rasmussen et al., 1994, p. 4). Toute la difficulté est d'autoriser ces processus de sécurité émergents, tout en évitant qu'ils viennent désorganiser les processus de coopération « hétéronomes », i.e. centralisés (Nyssen, 2007, 2008a).

b L'hypothèse d'un compromis cognitif collectif

Les recherches sur le fonctionnement cognitif des équipes en situations naturelles sont peu nombreuses, et des travaux supplémentaires sont à conduire pour mieux comprendre ces phénomènes de régulations collectives et leurs contributions à la gestion des situations critiques (Salas et al., 2008). Car, dans les environnements de travail, « le travail des autres » constitue une source très importante d'incertitude et de dynamisme : la fiabilité des systèmes repose donc pour beaucoup sur la capacité des opérateurs à adapter leur activité aux ajustements faits (ou à ceux qui seront faits) par leurs partenaires. (Hollnagel, 2009a) Quelques travaux (Marc & Amalberti, 2002; Marc & Rogalski, 2009a, 2009b) semblent indiquer que les individus impliqués dans des coopérations synchrones en situations dynamiques gèrent les risques de façon compatible avec l'existence d'un double compromis cognitif :

- l'un au niveau individuel : chaque opérateur ajuste constamment un compromis entre « comprendre » et « agir » (cf. §1.2.2.).
- l'autre au niveau du groupe dans son ensemble : l'équipe se comporterait comme un opérateur virtuel, avec son propre compromis cognitif.

Par exemple, dans une étude réalisée au SAMU, Marc et Amalberti (2002) montrent que toutes les erreurs produites dans l'équipe ne sont pas détectées et que celles qui le sont, ne sont pas systématiquement récupérées. En situation réelle, ils observent que d'une manière générale, les opérateurs interviennent tardivement, voire n'interviennent pas tant que les erreurs ne menacent pas directement la vie des patients. Marc et Rogalski (2009a; 2009b) ont complété cette étude grâce à la mise en place d'une expérimentation « pseudo-simulée » (entretien individuel à partir de vignettes et d'enregistrements audio). Les résultats confirment la non récupération systématique des erreurs et montrent que les participants cherchent rarement à approfondir les diagnostics. Cette acception tacite d'un flux d'approximation au sein du groupe est expliquée par l'objectif de préserver les ressources cognitives au sein de l'équipe : signaler systématiquement toutes les imperfections à ses partenaires augmenterait considérablement la charge de travail et viendrait donc perturber l'activité collective.

En contrepartie, les auteurs montrent que chaque coéquipier investit beaucoup d'énergie dans la prévention et dans l'élaboration d'un référentiel commun de la situation (cf §2.1.2b). Ceci dans le but de garantir une compréhension « suffisante » des faits et de garder la maîtrise sur la situation même à plus long terme. Ainsi, tout comme cela a été décrit au niveau individuel, la gestion des risques par les équipes en situation naturelle n'apparaît pas être une gestion « parfaite », sans erreur avec une compréhension très poussée des événements. « Tout se passe comme si la garantie d'un partage correct de la situation entre les membres du groupe était la condition suffisante pour éviter les erreurs graves ; à condition d'avoir ce référentiel commun, les membres du groupe considéreraient que les autres erreurs [...] nécessitent une

attention moindre, et une énergie moindre, tant pour les éviter que pour les récupérer [...] » (Marc & Amalberti, 2002, p. 237). L'objectif ultime étant de conserver des ressources garantissant une maîtrise « suffisante » mais durable de la situation.

2.2 Construire collectivement la sécurité

Une seconde approche de l'activité collective consiste à étudier « la façon dont le collectif se manifeste dans l'activité » de chacun (Leplat, 1991, p. 59). La notion de « collectif de travail », qui correspond aux « manières d'être en relation dans une équipe et de vivre ensemble le travail » permet d'explorer cette voie (Caroly, 2010b) : « le collectif est, dans l'individu, la gamme des gestes possibles ou récusés » (Clot, 2010, p. 102). Autrement dit, dans cette approche, l'activité des autres ne constitue pas seulement un environnement pour l'activité individuelle. L'activité des autres traverse les activités de chacun et les fait évoluer (Clot, 2010).

2.2.1 *Les collectifs de travail*

La notion de collectif existe lorsqu'il y a un processus d'élaboration, c'est-à-dire lorsqu'il y a production dans l'action « co-jointe » de « quelque chose de nouveau », qui ne rend compte ni d'une élaboration individuelle, ni d'une mise en commun de représentations existantes (Wittorski, 1997). En ce sens, la notion de « collectif de travail » se distingue des diverses formes d'interactions collectives décrites précédemment car elle relève de conditions supplémentaires : « tout travail collectif n'implique pas un collectif de travail » (Weill-Fassina & Benchekroun, 2000, p. 6). Pour pouvoir parler de collectif de travail, il faut simultanément plusieurs travailleurs, une œuvre commune, un langage commun, des règles de métier et « le respect durable des règles par chacun, ce qui suppose un cheminement individuel qui va de la connaissance des règles à leur intériorisation²⁴ » (Cru, 1988a, p. 47) La notion de « collectif » est intimement liée à l'existence de ces règles de métiers qui orientent les arbitrages que les opérateurs ont à résoudre face aux dilemmes de l'activité (Davezies, 2005). Autrement dit, le collectif de travail « affirme son autonomie en générant des solutions à partir de négociations informelles. Il se constitue dans et par cette activité de production de règles » (Flageul-Caroly, 2001, p. 124). Ainsi, contrairement au « travail collectif », l'antonyme de la notion de « collectif de travail » n'est pas l'individu seul. C'est le groupe sans « loi », sans règles de métier (même s'il existe des règlements ou une hiérarchie) (Cru, 1988a, p. 48).

Ces règles de métier sont à différencier des règlements, procédures, normes ou consignes applicables sur les lieux de travail. En effet, elles intègrent « des formes de variabilités locales dont les experts n'ont pas connaissance » (Daniellou et al., 2009, p. 61). Ce sont des règles non écrites, plus ou moins explicites dans leur formulation, qui « articulent l'organisation prescrite du travail – qu'elles complètent voir qu'elles corrigent- et l'engagement subjectif de chacun » (Cru, 1995, p. 61). Leur fonction n'est pas de fixer une fois pour toutes des façons de faire mais de définir un « cadre », « des lois générales » qui précisent les relations entre les

²⁴ « Intérioriser la règle signifie ici la faire sienne, la reprendre à son compte. Ceci implique que chacun n'intègre pas nécessairement la règle de la même manière (Cru, 1988a).

opérateurs et leur manière de coopérer tout comme les « règles de l'art » définissent les principes à suivre pour réaliser un travail de qualité (Cru, 1988b, 1995). Par exemple, Cru (1988b) identifie plusieurs règles de métier développées par les tailleurs de pierres travaillant dans le domaine du BTP²⁵ : « chacun termine son caillou », « chacun travaille avec ses propres outils », « ni courir, ni s'endormir », etc. Ces règles ne sont pas des « réponses toutes prêtes » pour faire face à des situations répertoriées. Elles précisent seulement les attitudes générales à tenir et permettent notamment de fixer un cadre lorsque la situation n'est pas totalement définie par les règles prescrites (Daniellou et al., 2009). A l'inverse des « règles non écrites » définies en sociologie (De Terssac, 1992), les règles de métier préexistent à l'action. Mais elles sont constamment rediscutées et « réévaluées » par la pratique. Elles constituent un système de valeurs de référence qui ne peut être réduit aux dimensions techniques du travail. Ce sont ces valeurs qui définissent « le métier » (Cru, 1995). Cette notion de « métier » souligne le fait que ces règles s'inscrivent dans une tradition historique et dans une communauté plus large. Le collectif de travail assure donc une fonction de transmission et de maintien de la cohérence à long terme (Cru, 1995; Daniellou et al., 2009).

La notion de collectif de travail peut être rapprochée des travaux développés par Clot dans le champ de la clinique de l'activité. Pour cet auteur, il existe entre le prescrit et le réel un troisième « terme », désigné par la notion de « genre social de métier » ou de « genre professionnel » (Clot, 2000, 2005). Le genre désigne la manière dont les opérateurs définissent leur rapport aux objets et aux autres, ce qu'ils s'autorisent à faire dans les relations sociales, et ce qu'ils s'empêchent de faire. Il recouvre l'ensemble des « obligations sur lesquelles s'entendent ceux qui travaillent ensemble » (Clot, 2000, 2004b). Ces obligations sont « des règles de vie et de métier pour réussir à faire ce qui est à faire, des façons de faire avec les autres, de sentir et de dire, des gestes possibles et impossibles dirigés à la fois vers les autres et sur l'objet » ((Clot, 2004a, p. 44). Ainsi, le genre « règle l'activité personnelle de façon tacite » et agit comme un « mot de passe », évitant à chacun de devoir « re-spécifier la tâche chaque fois qu'elle se présente ». (Clot, 2000). Il ne doit pas pour autant être entendu comme une norme, ni comme « un simple système d'appartenance » car il n'est pas incompatible avec le fait que chaque opérateur puisse développer sa propre « manière de faire ». Au contraire, le genre évolue constamment et est sans cesse renouvelé, face à « l'épreuve du réel » : « quand c'est nécessaire, [les opérateurs] ajustent et retouchent le genre » (Clot, 2000, p. 277). Ce « re-travail des genres en situation », ces variantes, ces retouches individuelles sont appelés les « styles ». Le collectif observe « les styles » et les met en débat, ce qui permet qu'une « trouvaille » ou une stratégie jugée performante puisse venir enrichir le genre.

2.2.2 *Les conditions de développement des collectifs de travail*

La construction du collectif de travail nécessite que les trois conditions suivantes soient réunies (Caroly, 2010b; Caroly & Clot, 2004; Flageul-Caroly, 2001):

²⁵ « BTP » désigne le secteur économique du Bâtiment et des Travaux Publics.

- Des règles de métiers peuvent être élaborées,
- Les compétences de chacun sont reconnues,
- Une confiance réciproque peut s'établir.

a Des espaces de délibération pour élaborer des règles de métier

Comme présentées précédemment, les règles de métiers sont « une condition essentielle pour l'élaboration du collectif de travail » (Caroly & Clot, 2004, p. 46) p 46. Or, l'émergence et le renouvellement de ces règles ne peut se faire s'il n'y a ni échanges ni confrontations entre les opérateurs à propos de leur activité de travail. « Lorsque les débats de métier sont insuffisamment possibles, les règles de métiers peuvent se retrouver en retard de phase par rapport au développement des moyens de productions » (Daniellou et al., 2009, p. 61). Pour construire le collectif, il est nécessaire de pouvoir « prendre du temps pour réfléchir et pour discuter sur ce qu'on a fait hier, sur ce qu'on est en train de faire aujourd'hui et sur ce qu'on fera demain » (Davezies, 2004). C'est ce que montre par exemple l'analyse comparative de l'activité des guichetiers de deux bureaux de poste réalisée par Caroly (Caroly & Weill-Fassina, 2004b; Flageul-Caroly, 2001). Dans le bureau de province « l'activité collective s'est développée, associée avec un collectif de travail » (Flageul-Caroly, 2001, p. 213). L'auteur a en effet observé sur ce site des « réélaborations de règles » et l'existence de règles de métier dont la fonction était d'anticiper et de prévenir les perturbations. Ce « genre professionnel » permettait à chaque opérateur de « puiser dans le collectif de travail » des références pour développer son activité, en particulier lors des situations de « conflits de but » nécessitant la résolution de compromis (par exemple « vendre à tout pris » ou « conseiller au mieux ») (Caroly & Clot, 2004; Clot, 2010). A l'inverse, dans le bureau de banlieue le collectif n'a pas « digéré la prescription » et les agents « en panne de collectif » se retrouvent seuls pour gérer les conflits de buts et pour contourner, si nécessaire, les règlements. Les observations montrent que l'organisation du travail est très différente dans ces deux bureaux : dans le bureau de banlieue, le turn-over est très élevé, il existe une compétition affichée sur les chiffres d'affaire individuels des guichetiers, les agents se réunissent uniquement de façon hebdomadaire pour une réunion d'informations organisée par l'encadrement, etc. A l'inverse, le bureau de province se caractérise quant à lui par une forte stabilité de l'équipe, une évaluation globale du chiffre d'affaire du bureau et de nombreux temps d'échange entre les agents et avec leur encadrement sur les difficultés quotidiennes (Caroly & Weill-Fassina, 2004b; Clot, 2010).

b Des marges de manœuvre pour reconnaître les compétences

L'appartenance à un collectif est conférée par un jugement de reconnaissance des pairs en référence aux règles de métier. Ce jugement de reconnaissance ne porte pas sur la personne elle-même (ego) mais sur « le faire », sur les compétences qu'elle a développées pour réaliser le travail (Dejours, Dessors, & Molinier, 1994). Reconnaître les compétences, c'est en particulier reconnaître les régulations développées par les individus et les collectifs puisque ces « mécanismes de régulation des activités [...] constituent un mode d'expression des compétences » (Leplat, 2000a, p. 56). L'ouverture de l'encadrement, dans son activité de prescription, à une prise en compte des régulations mises en œuvre en situation réelle par les opérateurs fait donc partie des conditions de développement des collectifs de travail (Caroly, 2010b). En ergonomie, cette « ouverture » a été explorée à partir du concept de « marge de manœuvre », qui renvoie à l'idée d'un espace de liberté, autorisé par l'organisation, que les

opérateurs peuvent construire et investir (Coutarel, 2004, p. 168) ; Ainsi, pour maintenir et/ou permettre la construction d'un collectif de travail, il est nécessaire de laisser des « marges de manœuvre » aux opérateurs, de reconnaître la diversité des stratégies opératoires qu'ils ont développées individuellement et collectivement, ceci tout particulièrement lorsque des changements organisationnels sont conduits (Caroly, 2010b; Cuvelier & Caroly, 2008, 2009).

c Du temps pour établir des relations de confiance

Les relations de confiance sont « une condition pour élaborer et construire un collectif de travail » (Caroly, 2010b, p. 104). La confiance semble être liée à un « état d'apaisement » : elle signifie que celui qui fait confiance forme des attentes positives sur les actions et les compétences des autres (Karsenty, 2010). Elle nécessite donc que l'opérateur ait pu déceler et comprendre ce fonctionnement de sorte à pouvoir prédire et anticiper ses actions (Amalberti, 1996) La confiance n'est donc pas donnée d'emblée : elle se construit dans le temps de la coopération (Amalberti, 1996; Caroly, 2010b). Muir et Moray (1996) montrent par exemple qu'il existe une forte corrélation entre le temps d'utilisation d'une machine par un opérateur et la confiance qu'il lui accorde. Comme l'illustre cette étude, la plupart des études menées en ergonomie sur ce thème de la « confiance » porte sur des relation « homme-machine » (confiance dans le système que l'on pilote) et/ou sur la confiance en soi (prise de risque, évaluation de ces savoirs faire, etc.) (Amalberti, 1996; Valot, 1998). A l'heure actuelle, « beaucoup reste à faire pour conceptualiser [cette notion de confiance] dans le champs des relations inter-humaines » (Karsenty, 2010, p. 206).

2.2.3 *Les collectifs de travail et les ressources collectivement construites pour gérer les risques*

a Le développement de « savoir-faire de prudence »

Plusieurs études ont mis en évidence des règles de métiers - ou plus exactement des « savoir-faire de métier » -spécifiquement orientées vers la sécurité. Ces « savoir-faire de prudence », reconnus par les opérateurs d'un même collectif de travail, visent à « assurer concrètement la sécurité » en évitant les accidents et les efforts inutiles. Ils font partis du métier, de son art, de ses mœurs et traditions et se transmettent au contact des anciens (Cru, 1995; Garrigou et al., 2004; A. Llory et al., 1994). Pour autant, ils ne sont pas immuables, car « ils tiennent compte non seulement des contraintes techniques du travail, mais aussi des spécificités de l'environnement [...] et de la connaissance que l'agent a de ses équipiers » (A. Llory et al., 1994, p. 406). Ils définissent une attitude générale au travail orientée vers la « stimulation et le renforcement de la prudence », vers des comportements de précautions, et vers le contrôle de l'espace et du rythme de travail.

Cru (1995) met ainsi en évidence la connaissance « concrète » des risques dont dispose les tailleurs de pierre. « Les ouvriers connaissent implicitement les dangers et ils s'en défendent à l'aide de procédures spécifiques et efficaces, plus ou moins spontanément, c'est-à-dire d'une manière non reconnue par l'organisation du travail, les préventeurs, mais aussi par eux-mêmes au début de l'enquête » (Cru, 1995, p. 32). Il s'agit par exemple de « règles » concernant la préparation de la zone de travail et « la bonne mise en chantier de son caillou ». Ces aménagements ne sont pas immédiatement productifs mais ils vont faciliter le

déroulement de la journée. Ils ne se font pas en appliquant « des réponses toutes prêtes à des situations répertoriées » mais relèvent d'une « manière d'agir en chantier qui met en œuvre l'expérience passée sans jamais la reproduire ». Les savoir-faire de prudence sont des moyens de « faire face à la nouveauté, voire à l'imprévu, en remaniant les configurations des ressources dont on dispose : son propre outillage parfois, l'enchaînement de gestes techniques efficaces, la présence occasionnelle de tel collègue, d'ouvriers d'autres corps d'état avec leurs capacités spécifiques d'intervention, la disposition momentanée d'un outil ou d'un engin » (Cru, 1995, p. 34).

De façon similaire, au cours d'une enquête de sécurité sur la maintenance des réseaux de circuits électriques à EDF, (A. Llory et al., 1994) décrivent un « ensemble de techniques, de tactiques et de stratégies » mis en pratique de façon constante par les agents afin d'assurer la sécurité dans les situations de travail. Ces « savoir-faire de prudence », formalisés par les auteurs sous forme de « règles » (« Règle d'ultime vérification », « règle de contrôle du rythme de travail », « règle de redondance » ...) s'expriment dans la réalité toujours sous des formes concrètes, au travers des contextes de travail. « Ils constituent un élément déterminant de la prévention, puisque [ils] s'exercent souvent dans les situations « normales », habituelles de travail, pour éviter l'émergence d'évènements susceptibles de dégrader la sécurité » (A. Llory et al., 1994, p. 408).

b La définition des critères du « travail bien fait »

« L'ensemble du monde du travail est [...] traversé par une conflictualité autour des critères d'évaluation de la qualité du travail » (Davezies, 2004). Bien travailler ce n'est pas seulement être efficace mais c'est aussi avoir le sentiment d'être juste, authentique, utile pour la société et reconnu par ses pairs (Davezies, 2006; Dejours et al., 1994). La notion de « travail bien fait » implique donc la mobilisation subjective des opérateurs dans l'action. Elle a surtout été explorée dans le domaine de la santé au travail où il est prouvé que la « désarticulation » des différentes dimensions de l'activité (efficacité, beauté du geste, éthique et sens du métier, etc.) induit de la souffrance (Caroly, 2010b; Clot, 2010; Davezies, 2005; Dejours et al., 1994). Depuis quelques années une notion apparentée à celle de « travail bien fait » a été explorée dans le domaine des activités de services et de soins (garde d'enfants, services et aides pour les personnes handicapées, âgées ou malades) : c'est la notion de « care » ou du « prendre soins » (Glouberman & Mintzberg, 2001; Raymond, 2010; Saillant, 1991). Cette notion a permis de mettre en évidence la nécessité de combiner deux dimensions pour soigner au mieux les patients:

- Le « traitement » (« cure ») qui correspond à l'application des protocoles et des connaissances scientifiques parues dans la littérature internationale dans le but de soigner des pathologies identifiées avec les thérapeutiques les plus reconnues.
- Le « soin » (« care ») qui rend compte de la prise en charge de chaque patient dans sa globalité et dans sa singularité, c'est-à-dire en ne tenant pas uniquement compte de sa pathologie. Ceci peut amener les soignants à remettre en question le traitement proposé dans la littérature (Caroly, 2010b; Daniellou, 2008).

La reconnaissance du rôle du « care » dans la prise en charge rend visible la gestion de « l'ordinaire » et du « détail » et reconnaît l'importance de tenir compte du « singulier » et de

« ce qui semble bon pour celui que l'on doit soigner » (Raymond, 2010; Saillant, 1991). Cette notion a été « sortie de l'espace soignant ». Elle montre que c'est en « prenant soin » des situations particulières que chaque travailleur contribue au bon fonctionnement et à la sécurité de l'entreprise (Daniellou, 2008).

Or « prendre soin », « se comporter en bon professionnel », réaliser « un travail de qualité » ne relève pas du travail collectif : celui-ci vise simplement à assurer le « traitement » des patients. Pour que les opérateurs puissent « prendre soin » des situations de travail sans mettre en jeu leur propre santé il est primordial qu'ils puissent s'appuyer un collectif de travail (Caroly, 2010b, p. 150). Les dimensions de traitement et de soins doivent donc être intégrées, « reconnectées » et ne peuvent pas faire l'objet de deux domaines distincts, relevant de professions différentes (respectivement les médecins et les infirmier(e)s) (Mintzberg & Glouberman, 2001). C'est le collectif qui permet en effet de porter un point de vue commun, de construire des repères partagés sur la notion de « travail bien fait » et d'élaborer continuellement les critères de la « qualité » du travail. Car « la qualité du travail au contact du réel est, par nature définitivement discutable. [...] la seule bonne pratique est peut être celle de la « dispute professionnelle » entre connaisseurs puis entre connaisseurs différents » (Clot, 2010, p. 175). Cette notion de « travail bien fait » peut être rapprochée de la notion d' « éthique du métier » proposée par Valot (1998). Selon cet auteur, l'usage des métaconnaissances, dont on a vu précédemment le rôle crucial dans la gestion des risques en situation dynamique, relèverait en partie d'un « réglage » guidé par l' « éthique de métier », c'est-à-dire par « l'ensemble des valeurs par lesquelles le métier est identifié dans ses dimensions collectives et affectives » par une corporation (Valot, 1998, p. 120).

c L'élaboration et la diffusion d'un espace de pratiques acceptables

Enfin, les collectifs de travail, en établissant des « genres locaux », définissent l'espace d'autonomie des opérateurs et favorisent le développement des connaissances (Mollo, 2007). Ils permettent notamment de gérer explicitement les déviations par rapport aux règles. Cette gestion aboutit à la définition de frontières qui délimitent les « violations possibles » et les pratiques acceptables en termes de sécurité (Mollo & Falzon, 2008).

Par exemple, des recherches menées sur les décisions médicales pour des patients atteints de cancer ont rendu visible le rôle des réunions collectives dans le développement du genre local et dans la construction de l'autonomie des médecins. Dans ce domaine de la cancérologie, des Comités de Concertation Pluridisciplinaire (CCP) sont mis en place dans le but de combler les lacunes des référentiels thérapeutiques issus de la médecine fondée sur les preuves. Elles visent officiellement à homogénéiser et contrôler les pratiques médicales ainsi qu'à réduire la part individuelle de la décision lorsque les cas rencontrés sont « hors normes ». Les résultats de plusieurs travaux ont montrés que ces « CPP constituent moins des modèles d'organisation rigides que des ressources opératoires que les médecins gèrent de manière autonome » (Mollo & Sauvagnac, 2006, p. 147). Ils ont révélé qu'en réalité, les fonctions de ces réunions dépassent les seuls besoins d'aide à la décision : leur rôle ne consiste pas seulement à permettre une confrontation des expériences des médecins pour aboutir à une décision collective, jugée plus fiable. Leur rôle est aussi (voire surtout) de participer au développement du savoir et de la mémoire collective. Par exemple, Mollo (Mollo, 2004b, 2007) a pu observer que des médecins, connaissant avec certitude l'action thérapeutique à effectuer, décidaient

parfois de présenter quand même le cas en réunion dans l'objectif de valider des règles collectives et de participer indirectement à l'apprentissage des nouveaux arrivants. En plus, lorsque ces discussions portent sur des traitements très singuliers, la présentation des cas en réunions collectives permet de constituer une « mémoire des cas ». Les échanges entre les médecins autour de l'applicabilité des procédures thérapeutiques s'avèrent être non seulement des occasions pour échanger des savoirs mais aussi des occasions pour examiner les règles et préciser leurs conditions de validité et d'application. Ces réunions constituent ainsi « le germe » d'une évolution durable de la règle, qui compile en plus des référentiels thérapeutiques, des connaissances issues de leur mise en œuvre pratique. En ce sens, le collectif semble être un moteur important de l'apprentissage organisationnel (Falzon & Sauvagnac, 2001; Sauvagnac & Falzon, 1999, 2003).

De même, le rôle du collectif dans les décisions en anesthésie a aussi été mis en évidence. Plusieurs recherches montrent par exemple que les violations de protocoles de sécurité dépendent fortement des opinions et croyances du groupe de pairs auxquels appartiennent les anesthésistes. (Beatty & Beatty, 2004; Smith et al., 2006). Ainsi, le rôle de l'activité collective dans la fiabilité des décisions n'est pas seulement de proposer des solutions plus justes, grâce à des processus de coopération débative. Lorsque des collectifs de travail existent, l'activité collective consiste « plus à définir l'espace des solutions possibles et impossibles qu'à tendre vers une solution unique acceptable (bien que cela puisse être nécessaire dans certaines situations) » (Mollo & Sauvagnac, 2006, p. 157). Les fonctions de ces collectifs dans la gestion des risques sont donc de « délimiter les frontières du genre local, à l'intérieur desquelles les médecins sont libres de choisir, parmi les règles possibles, celles qui leur semble le mieux correspondre aux situations particulières, et à leur propre expertise » (Op. Cit.). C'est aussi au sein de ces collectifs que s'élabore une « expertise locale » et que sont développées et diffusées de nouvelles connaissances qui permettent de gérer la variabilité des cas rencontrés dans la pratique courante

PARTIE II : PROBLEMATIQUE

CHAPITRE 3. AU DELA DES RISQUES, GERER LES RESSOURCES DE L'ACTIVITE

Les approches traditionnelles de sécurité sont centrées sur la prévention des risques : elles s'appuient sur des modèles qui expliquent l'origine des événements indésirables et les mécanismes de leur occurrence à partir d'explications causales (Hollnagel, 2004, 2010b). Même si ces modèles ont changé de forme et que la nature des facteurs de risques a évolué (facteurs techniques, facteurs humains, facteurs organisationnels, pressions économiques, etc.), l'origine des événements indésirables est toujours attribuée à la présence de causes, plus ou moins éloignées du « fait ultime », qui entraînent la dérive du système et aboutissent à l'enchaînement d'un scénario incidentel (Hollnagel, 2004; Sheridan, 2008). Ainsi, dans toutes ces démarches, l'accroissement de la sécurité passe par des actions à l'encontre de ces facteurs de risques, si possible en les supprimant. Dans la pratique, cela se traduit par la mise en place d'une multitude de barrières de différents types (matérielles, fonctionnelles, symboliques ou immatérielles), dont le but est d'éviter et/ou de maîtriser les défaillances anticipées. Dans ces démarches, il est admis de façon plus ou moins explicite que le respect de ces barrières assure la sécurité. Autrement dit, tant que le système reste dans les marges prévues, il n'y aura pas d'accidents, comme si l'existence et l'application des formalismes mis en place pour faire face aux défaillances anticipées garantissait l'absence de risques.

Ces démarches traditionnelles présentent des limites qui ont fait l'objet de nombreuses critiques au cours des dernières décennies. D'une part, les systèmes sociotechniques ont fortement évolué, ce qui rend « caduques » ou « périmés » les outils déployés auparavant : dans les systèmes complexes et « ultra sûrs » que l'on rencontre aujourd'hui, les mesures proposées jusqu'à présent ne permettent plus de progresser en termes de sécurité, et « pire », elles peuvent même s'avérer « contreproductives » (Amalberti, 2001b; Dien, 1998; Nyssen, 2008b, 2010b). D'autre part, les approches traditionnelles présentent en elles-mêmes des limites intrinsèques, qui plaident en faveur d'une révision profonde de notre façon de concevoir la sécurité :

- Elles cherchent à réduire et à contraindre au maximum la variabilité des situations sans tenir compte de l'existence obligatoire d'un écart entre le travail prescrit et le travail réel. Ce faisant, elles ignorent que la sécurité repose aussi sur les stratégies, les comportements d'initiatives, les bricolages et l'ingéniosité portés par les compétences individuelles et collectives des opérateurs en temps réel (Daniellou et al., 2009).
- Elles s'appuient sur des explications causales qui ne permettent pas de comprendre comment les risques (et encore moins comment la sécurité) émergent des conditions normales de travail. En ce sens, elles ne permettent pas d'améliorer notre connaissance des situations mais visent plutôt à établir des certitudes rassurantes pour garantir aux différentes parties prenantes que les menaces révélées par les défaillances sont désormais sous contrôle (Hollnagel, 2004; Woods & Cook, 2002).

Pour répondre à ces limites et marquer un changement de paradigme, une communauté internationale de chercheurs développe depuis quelques années une nouvelle approche de la

sécurité : l'ingénierie de la résilience (Hollnagel et al., 2006). Dans ce champs récent, le concept même de « résilience » n'est pas encore stabilisé (Leplat, 2007). Selon la dernière définition proposée par Hollnagel (2010b, p. xxxvi) il désigne: « l'aptitude intrinsèque d'un système à ajuster son fonctionnement avant, pendant ou suite à des changements et des perturbations, de sorte à pouvoir poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues » (notre traduction). En s'inscrivant dans cette nouvelle approche de la sécurité, l'objectif général de cette recherche est de préciser en quoi consiste cette capacité de résilience. Autrement dit, cette recherche vise à comprendre comment le fonctionnement des systèmes s'adapte aux conditions toujours variables des situations de travail de façon à pouvoir assurer les missions pour lesquelles ils ont été conçus. En mettant à jour les mécanismes sous jacents à ces processus d'adaptations des systèmes, les études conduites devraient permettre d'identifier les conditions de leurs mises en œuvre et ainsi apporter des propositions d'actions pour les développer.

Les nombreux débats menés autour de la définition du concept de résilience interrogent sur la façon dont on décrit et dont on comprend les systèmes et les conditions variables de leur fonctionnement. Ils nous invitent en particulier à préciser le point de vue adopté pour conduire les analyses des situations de travail : les critères utilisés peuvent soit se fonder sur un point de vue « extrinsèque » et qualifier, de façon « objective » des événements qui pèsent comme des contraintes sur le système (événement exceptionnel en terme de fréquence, événement grave vis-à-vis du nombre de victimes ou de dommages matériels, etc.), soit être situés dans le temps et l'espace et adopter le point de vue « intrinsèque » des individus qui agissent au sein de ce système (situations imprévues, situations maîtrisées, etc.). D'autre part, les recherches menées autour de ce nouveau concept ont déplacé l'angle d'analyse de la sécurité depuis une approche focalisée sur les défaillances, vers la compréhension plus générale de l'« agir en sécurité ». En effet, ces études visent non seulement à comprendre pourquoi un système est sûr mais aussi à identifier ce qui lui permet d'être efficace et performant dans toutes les conditions (Hollnagel, 2010b). Leur objectif n'est plus tellement de comprendre les causes des événements négatifs indésirables, mais de comprendre comment les opérateurs aux différents niveaux du système s'adaptent et agissent pour que le système puisse fonctionner et atteindre ses objectifs dans des conditions variables, prévues ou non (Hollnagel, 2010a).

Or, parallèlement à cette évolution des modèles de sécurité, de nombreuses recherches s'intéressent depuis plusieurs années à l'activité des opérateurs en situation, et notamment à la façon dont ces derniers gèrent « dans la réalité » les situations à risques. L'objectif de ces recherches est de modéliser les comportements et la cognition des individus dans les situations « naturelles », caractérisées par leur dynamisme et par leur dimension collective. Des modèles « écologiques » de la gestion des risques par les opérateurs ont ainsi été développés. Ils portent un regard « réaliste », sur les actions humaines, actions qui se révèlent parfois « surprenantes » vis-à-vis d'un modèle « idéal » du comportement humain supposé sans erreur et visant une performance maximale (Amalberti, 1996, 2009a; De Terssac & Gaillard, 2009; Norros, 2004). Selon ces différents travaux sur la gestion des situations à risques, les qualités d'adaptabilité des opérateurs s'expriment en grande partie par leur capacité à gérer les ressources de leur propre activité (Amalberti, 1997).

Dans les environnements dynamiques (c'est-à-dire dans la plupart des environnements de travail), la planification et l'anticipation sont des étapes essentielles de l'activité des opérateurs. Les recherches menées en situation « naturelle » montrent que l'objectif de ces étapes n'est pas de définir très finement des séquences d'action à réaliser : il est de construire des représentations opérationnelles, compatibles avec le caractère singulier, variable et diversifié des conditions locales de chaque situation (Rabardel, 1993). Ainsi, le principal rôle de la planification pour les opérateurs est en fait de se « fixer un contrat de performance » qui tient compte non seulement des difficultés probables mais aussi des ressources dont ils disposent pour gérer ces difficultés: savoir-faire, compétences, métaconnaissances, etc. (Amalberti, 1996, 2001a). Sous contraintes temporelles, une part importante de l'activité des opérateurs consiste ensuite à réguler leur propre charge de travail et leurs propres ressources cognitives dans la durée, pour éviter de se retrouver en situation d'échec (Hoc & Amalberti, 2003; Vicente et al., 2004). Dans ce contexte, leur objectif n'est pas de disposer d'une compréhension exhaustive ni de piloter à la perfection le processus : il est plutôt de maintenir le système à l'intérieur d'une enveloppe suffisamment sûre, tout en se préservant des ressources et une capacité d'activité parallèle leur permettant de réaliser un travail efficace sur le long terme (économie de ressources cognitives permettant l'attention, la mémoire, la compréhension, la vigilance, la gestion des préoccupations, etc.).

Lorsque l'activité est réalisée « à plusieurs », des régulations collectives sont mises en place dans le but d'ajuster l'activité aux conditions locales « directes » des situations de travail. Ces régulations tiennent compte de la composition de l'équipe. Elles visent à répartir les actions en fonctions des ressources apportées par chacun des coéquipiers : expertise et compétences individuelles, savoir-faire spécifiques, ressources cognitives de chacun et de l'équipe dans son ensemble, ressources physiques, etc. (De la Garza, 1998; Leplat, 1994b; Marc & Amalberti, 2002; Marc & Rogalski, 2009a). Par ailleurs, d'autres recherches montrent que l'existence de « collectifs de travail » permet aux opérateurs de co-construire les « ressources psychosociales de leur métier » (Clot, 2010). Ces collectifs de travail contribuent à la gestion des situations à risques de trois façons :

- Ils sont le lieu d'élaboration de « savoir-faire de prudence », qui définissent une « attitude », une « manière d'agir » visant à éviter l'émergence d'évènements susceptibles de dégrader la sécurité (Cru, 1995; A. Llory et al., 1994).
- Ils permettent de définir continuellement les critères de la « qualité » du « travail bien fait », critères indispensables pour pouvoir « prendre soin » des situations particulières et donc pour pouvoir contribuer au bon fonctionnement et à la sécurité de l'entreprise (Caroly, 2010b; Daniellou, 2008).
- Ils permettent de délimiter l'espace d'autonomie de chacun, les « violations possibles » et les pratiques acceptables en termes de sécurité. Ce faisant, ils participent au développement du savoir et de la mémoire collective sur un site (Falzon & Sauvagnac, 2001; Mollo, 2007; Mollo & Falzon, 2008).

Dans toutes ces études, la gestion de leurs propres ressources par les individus se trouve au cœur de la gestion des situations à risques. Ici, les ressources en question ne sont pas tant les ressources « extrinsèques » aux individus (aussi nommées « ressources opératoires »), habituellement désignées dans le langage courant sous ce terme « ressources » : ressources

matérielles et techniques, ressources organisationnelles, ressources humaines extérieures au système, etc. (Chatigny, 2001a, 2001b). Les ressources gérées en situations naturelles sont aussi les ressources « intrinsèques » aux opérateurs du système²⁶. Ces ressources « immatérielles » recouvrent les savoir-faire, les compétences, les ressources cognitives, les règles de métier, les métaconnaissances, etc. (Falzon & Teiger, 1995). La définition de ce terme est alors délicate, en partie parce que les ergonomes et les chercheurs se sont pendant longtemps davantage intéressés aux difficultés rencontrées par les individus (Chatigny, 2001a; Leplat, 1997; Valot et al., 2001). Dans « le sens étroit du terme », adopté par Leplat « l'expression désigne ce que l'on pourrait appeler la composante énergétique ou intensive de l'activité. Elle est la facette positive d'un ensemble d'expressions courantes dans le domaine du travail et en ergonomie : effort, astreintes, charge (physique ou mentale), coût cognitif, etc. » (1997, p. 44).

Dans ce cadre théorique, la thèse défendue est que la résilience d'un système réside dans la capacité des opérateurs de ce système à agir en tenant compte de leurs propres ressources. Cela signifie que la résilience ne repose pas uniquement sur la gestion des risques encourus par le système, mais sur l'articulation entre la gestion de ces risques et la gestion des ressources de l'activité engagées et engageables dans la situation. Autrement dit, cette recherche vise à démontrer que l'aptitude intrinsèque d'un système à fonctionner et à atteindre ses objectifs dans des conditions variables, prévues ou imprévues, repose sur la capacité des opérateurs à gérer, individuellement et collectivement, à la fois les risques menaçant ce système et les ressources de leur propre activité de travail qui seront impliquées dans cette gestion des situations risquées. Une hypothèse est que cette gestion des ressources ne vise pas seulement la gestion des situations à court terme, mais vise aussi l'efficacité à long terme du système à travers le développement de ces ressources de l'activité. Si cette thèse est exacte, l'enjeu est alors de décrire ce qui fonde cette gestion des ressources, i.e. de comprendre comment les individus et les équipes gèrent « naturellement » cette articulation entre la gestion des risques et la gestion de leurs propres ressources, dans le but de définir les conditions favorables à la réalisation de cette articulation.

²⁶Cette notion de « gestion des ressources intrinsèques » peut être rapprochée de la notion de « gestion des risques internes » telle que définit par Amalberti (1996) : elle regroupe à la fois le risque de ne pas disposer des savoir-faire nécessaires à la gestion de la situation et celui de perdre le contrôle de la situation en cours d'action (cf. Chapitre 2, §1.2.2 : Agir en acceptant de ne pas tout comprendre).

CHAPITRE 4 : STRATEGIES DE RECHERCHE

1 L'ANESTHESIE PEDIATRIQUE : UN SYSTEME PROPICE POUR ETUDIER LA RESILIENCE

Pour explorer cette thèse, une recherche empirique a été conduite dans le domaine de l'anesthésie pédiatrique, en partenariat avec deux hôpitaux universitaires français. Le domaine de l'anesthésie présente en effet le double intérêt d'être à la fois un système extrêmement sûr, considéré comme « pionnier » dans le champ de la sécurité des soins, et un système confronté à une importante variabilité et à de nombreuses incertitudes (Gaba, 2000; Xiao, 1994).

L'anesthésie affiche les caractéristiques d'un système très sûr avec notamment, une faible probabilité d'occurrence des événements indésirables graves (Amalberti et al., 2005). En France, le taux de mortalité totalement attribué à cet acte sur l'année 1999 est de 1/145000 c'est-à-dire 10 fois plus faible que celui estimé en 1980 (Lienhart et al., 2004; SFAR, 2003). En anesthésie pédiatrique, la morbidité est aussi très faible (entre 1 et 8 pour 100 000 anesthésies (Mercier & Laffon, 2001)) alors que « l'âge reste le principal facteur physiologique qui conditionne la survenue d'accidents graves », les patients aux âges extrêmes de la vie étant les plus fragiles (Sfez, 2002)²⁷. Cette amélioration exponentielle de la sécurité est attribuée d'une part à des avancées pharmacologiques et techniques importantes et d'autre part à l'introduction de règles et de pratiques standards de travail dans la discipline (Gaba, 2000; Kohn et al., 1999; Lienhart, 2008) (cf.Introduction).

Pourtant, l'anesthésie, à l'instar des autres systèmes de soins, présente des caractéristiques spécifiques liées à la complexité et à la dynamique souvent imprévisible du corps humain (cf. Chapitre 1, § 3.2.1, b : La variabilité en anesthésie pédiatrique). Ces caractéristiques uniques viennent renforcer la variabilité qui existe dans tous les systèmes de production (Gaba, 2000; Nemeth, 2008). Dans le champ de la santé, l'objet de travail n'est ni « conçu » ni « standardisé » (Amalberti & Hourlier, 2007; Xiao, 1994). La physiologie de l'homme implique de multiples mécanismes dont beaucoup sont encore inconnus et il n'existe pas de statut « normal » de fonctionnement. L'état de santé est évolutif, il peut changer à tout moment et chaque individu peut réagir différemment à un même traitement. La variabilité et les aléas sont donc des paramètres incontournables des activités de soins (Bagnara et al., 2008; Jeffcott et al., 2009). Ils sont encore plus présents dans le champ de la pédiatrie : de la naissance à l'âge adulte, les enfants présentent des évolutions spectaculaires, tant physiques qu'intellectuelles, qui nécessitent une adaptation importante des protocoles de soins. (Scanlon, 2007).

²⁷ D'ailleurs, durant de nombreuses années, le traitement des pathologies dont les soins ne présentaient pas un caractère urgent était retardé au delà de 3 à 4 ans car l'anesthésie des jeunes enfants apparaissait « dangereuse », avec « un risque vital important » (Mercier & Laffon, 2001). Entre 1980 et 1996, la fréquence des anesthésies chez les enfants de 0 à 4 ans a doublé (Murat & Rigouzzo, 2005).

Ainsi, le système de l'anesthésie pédiatrique apparaît être un système propice pour comprendre la résilience. Déjà considéré comme « exemplaire » dans le champ de la santé, il pourrait même, au-delà, révéler de nouveaux espaces d'amélioration possibles pour les systèmes de production de bien d'autres secteurs (Gaba, 2000; Smith et al., 2006). La question est donc de comprendre comment cette discipline, qui gère une variabilité extraordinaire, avec des situations potentiellement très risquées fait pour atteindre ces hauts niveaux de sécurité : quelles sont les caractéristiques de fonctionnement de ce système qui lui permettent d'assurer ses missions dans un environnement aussi changeant, soumis à de nombreux aléas et perturbations, plus ou moins prévisibles ? Autrement dit, il s'agit de saisir comment les anesthésistes, individuellement et collectivement, adaptent le fonctionnement du système avant, pendant ou suite à des perturbations, afin de permettre aux patients de bénéficier de soins (traitements ou examens) dans des conditions optimales de confort et de sécurité, que ces conditions soient attendues ou inattendues.

2 UNE ETUDE CONDUITE EN TROIS TEMPS

La résilience étant définie comme « l'aptitude intrinsèque d'un système à ajuster son fonctionnement avant, pendant ou suite à des changements et des perturbations, de sorte à pouvoir poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues » ((Hollnagel, 2010b, p. xxxvi, notre traduction), notre recherche sur « la résilience en anesthésie » débute par une étude visant à caractériser les changements et les perturbations auxquels le « système anesthésie » est confronté (Chapitre 5). L'objectif de cette première étape exploratoire est double : il s'agit à la fois de décrire la variabilité des situations et leurs risques potentiels pour les patients et de commencer à saisir les « stratégies d'adaptation » mises en œuvre par les anesthésistes pour éviter les conséquences négatives de cette variabilité. Les résultats permettent d'identifier deux types de situations critiques « imprévues » que doivent gérer les anesthésistes : les situations « possibles » et les situations « impensées ». Ils ouvrent ainsi deux perspectives pour poursuivre l'investigation de la résilience en anesthésie.

La première est de comprendre comment les anesthésistes anticipent avant leur occurrence, les événements susceptibles de se produire au cours de l'opération. En d'autres termes, il s'agit de décrire comment ils définissent en phase préopératoire une « enveloppe de situations possibles » et comment ils se préparent à gérer ces « situations possibles ». Une deuxième étude, focalisée sur l'activité des anesthésistes en phase préopératoire, a donc été conduite dans ce but. L'expérimentation développée (entretiens à partir de cas simulés) et les résultats obtenus sont présentés dans le chapitre 6. La seconde perspective vise à décrire comment les anesthésistes se comportent face à l'occurrence d'une « situation impensée » qui sort de l'enveloppe des « situations possibles ». L'objectif est cette fois de comprendre comment les équipes s'organisent pour prendre en charge des situations qu'elles n'ont pas pu anticiper et de mettre à jour les mécanismes de cette adaptation « sur le vif ». Pour y répondre, une troisième étude, menée à partir de l'analyse de simulations « réalistes », a été menée. Le chapitre 7 détaille cette troisième étude.

3 PRESENTATION DU SYSTEME DE L'ANESTHESIE

Littéralement, le mot « anesthésie » désigne « la suppression complète ou partielle de la sensibilité » (Dictionnaire Larousse, 1990). Dès l'antiquité, l'utilisation de substances aux

propriétés analgésiques (décoction à base d'extraits de pavot par exemple) et l'élaboration de techniques permettant d'atténuer la douleur (telle l'action du froid) sont mentionnées. Cependant l'anesthésie est une discipline « jeune », « une spécialité tardivement reconnue » car « longtemps considérée comme une simple technique permettant la réalisation de l'acte chirurgical » (Faure, 2006; Lienhart, 2008). Le début de la reconnaissance de cette discipline et son essor date des années 1850, au moment où des dentistes américains s'emparent des progrès récents de la chimie pour prodiguer leur soins en atténuant la douleur des patients (utilisation de gaz hilarants par exemple) (Faure, 2005). Le champ des soins nécessitant l'intervention d'anesthésistes s'est ensuite peu à peu élargi et, parallèlement les objectifs de l'anesthésie se sont étendus, en incluant notamment les soins péri-opératoires. Désormais, il est reconnu que cette discipline tient un « rôle indispensable dans la continuité des services » (Faure, 2005, p. 103). En France la création d'un diplôme sanctionnant le statut de spécialité à l'anesthésie-réanimation a eu lieu au début des années 70, alors que les anesthésistes-réanimateurs étaient recrutés massivement dans les hôpitaux. Désormais la pratique de l'anesthésie générale n'est possible que sous le contrôle de médecins spécialisés en anesthésie-réanimation. Cette spécialisation signifie qu'après avoir validé 6 années de formation universitaire et après avoir été reçus au concours de l'internat, les médecins ont réalisé, en tant qu'internes, dix semestres de stages dans des centres hospitaliers universitaires dont quatre semestres obligatoires en anesthésie et trois semestres obligatoires en réanimation. Les anesthésistes-réanimateurs sont accompagnés d'Infirmiers Anesthésistes Diplômés d'État (IADE) qui ont suivis une formation d'infirmiers spécialisés. Cette formation les habilite à participer à la réalisation des gestes de l'anesthésie (perfusion, intubation trachéale, ventilation artificielle et mécanique) et à appliquer les techniques d'anesthésie sous la supervision d'un anesthésiste-réanimateur qui reste l'initiateur exclusif des protocoles de soins (Article R.4311-12 du 29/07/2004).

De façon générale, l'anesthésie consiste, à « suspendre de façon temporaire et réversible la conscience et la sensibilité douloureuse des patients, afin que ces derniers bénéficient d'un traitement (soin ou examen) dans des conditions optimales de confort et de sécurité » (Norros, 2004). En fait, trois objectifs principaux sont classiquement attribués à l'anesthésie: la suppression de la sensibilité à la douleur (l'analgésie), la suppression de la conscience et de la mémoire (le sommeil artificiel ou la narcose), et l'abolition des réflexes et des contractions musculaires facilitant le travail du chirurgien. De ces objectifs découlent la nécessité d'une surveillance continue et souvent d'un contrôle artificiel des fonctions vitales : respiration (fréquence respiratoire, volume courant, oxymétrie), circulation sanguine (rythme cardiaque, pression artérielle), température, production d'urine, etc. L'anesthésie-réanimation circonscrit ainsi un domaine spécifique de « suppléance des fonctions vitales dont la défaillance menace à court terme la vie du malade » (Faure, 2005, p. 103).

Schématiquement, deux types d'anesthésie peuvent être identifiés. L'anesthésie générale, administrée par voie veineuse ou inhalatoire, qui entraîne la perte de conscience du patient, et les anesthésies régionales (ou Anesthésies Loco-Régionales dite « ALR »), qui visent à « endormir » localement une seule partie du corps. Dans la pratique, ces deux techniques peuvent être associées. Selon le type d'opération (et en particulier selon sa durée), les techniques d'anesthésie, les procédures et les drogues employées diffèrent énormément. « L'art » de la profession réside dans cette capacité à ajuster la technique et à équilibrer les

quantités des différentes drogues selon la spécificité de chaque situation (Xiao, 1994). Quel que soit le type d'anesthésie réalisé, trois grandes étapes peuvent être distinguées: la phase préopératoire, la phase per-opératoire et la phase postopératoire (cf. Figure 8).

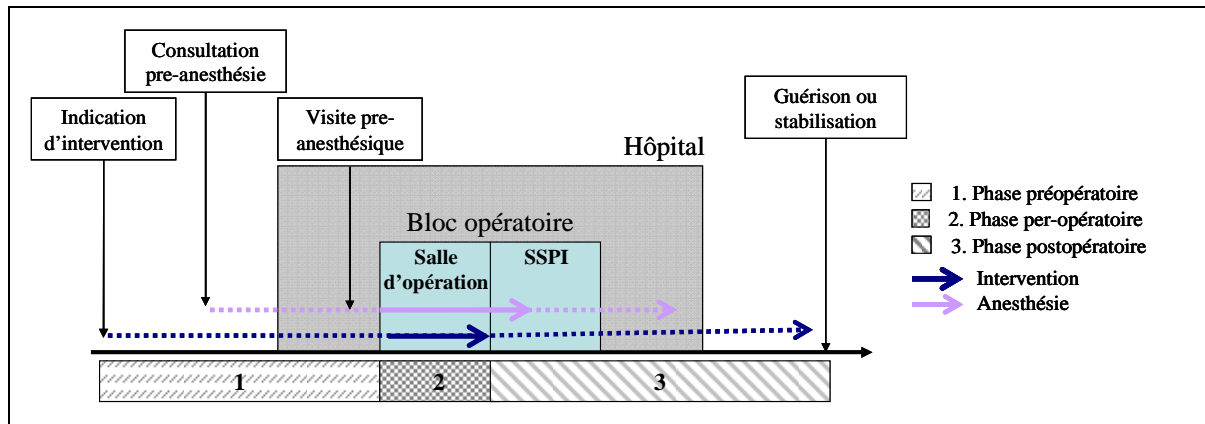


Figure 8 : Schéma du processus de soins lors d'une intervention réalisée sous anesthésie.
(SSPI = Salle de Surveillance Post-Interventionnelle), d'après Auroy et Clergue (2003).

Dans les cas classiques, lorsque les soins (ou les examens) sont programmés, l'intervention de l'anesthésiste fait suite aux indications d'un chirurgien qui a préalablement rencontré le patient. Au cours de la période préopératoire, en France, l'anesthésiste intervient à deux étapes : lors de la consultation préanesthésique puis pour la visite préanesthésique. La consultation (obligatoire depuis le décret de 1994 (Décret n° 94-1050)) se déroule généralement quelques semaines avant l'intervention. Après avoir pris connaissance de la nature de l'intervention programmée par le chirurgien, des antécédents du patient et de son dossier médical, l'anesthésiste effectue un examen clinique dans le but d'évaluer les risques encourus et de préparer l'anesthésie. Cette étape est complexe. Elle repose sur l'évaluation de rapports bénéfiques/risques qui permettent de déterminer les solutions les plus adaptées à chacun des cas. Pour ce faire, il existe dans la littérature des indices prédictifs, le plus connu étant la classification dite « ASA²⁸ » (Auroy & Clergue, 2003). Des examens complémentaires peuvent être prescrits et/ou des avis spécialisés peuvent être sollicités. Par ailleurs, la consultation est aussi un moment important d'information et de communication entre le médecin et le patient : les résultats des évaluations sont transmis au patient, qui une fois « éclairé », devra donner son accord vis-à-vis des solutions proposées par le médecin. Tous les éléments recueillis lors de cette consultation, tels les avis demandés et les protocoles proposés, font l'objet d'un compte rendu écrit dans le dossier d'anesthésie. Celui-ci est un document légal qui accompagnera le patient tout au long du processus de soins et qui servira de mémoire et de support de transmissions entre praticiens (Anceaux et al., 2001). En France,

²⁸ Classification de l'« American Society of Anesthesiologists » recommandée par l'ANAES. Elle permet de définir un niveau global de risque pour le patient à partir d'une catégorisation préétablie (par exemple : niveau 1 = Patient normal, niveau 2 = Patient avec anomalie systémique modérée, niveau 3 = Patient avec anomalie systémique sévère, etc.)

les étapes de consultation, de visite pré-anesthésique puis l'anesthésie en elle-même peuvent être effectuées par des anesthésistes-réanimateurs différents. La visite pré-anesthésique est effectuée la veille ou le matin de l'intervention, le plus souvent par l'anesthésiste qui va effectuer l'anesthésie. Son objectif essentiel est de contrôler l'état de santé du patient, de prendre connaissance de l'éventuelle occurrence d'évènements nouveaux et de s'assurer de l'efficacité des éventuels traitements préopératoire (Comité vie professionnelle de la SFAR, 1997).

Lorsque l'anesthésie est générale, la phase per-opératoire comprend elle aussi deux étapes : « l'induction » de l'état d'inconscience et « la maintenance » de l'anesthésie. L'induction débute avec le monitoring du patient et l'installation d'une perfusion. Pour les chirurgies mineures, ce monitoring comprend, au minimum, la surveillance du rythme cardiaque, de la saturation en oxygène, de la pression artérielle et le suivi des gaz inspirés et expirés. Il peut être complété par des techniques plus invasives lorsque les chirurgies sont plus complexes. L'objectif est de mener l'anesthésie dans des conditions optimales de sécurité, dès le démarrage de l'intervention. L'anesthésie proprement dite débute ensuite par injection d'une drogue via une voie veineuse ou par inhalation d'un agent anesthésique qui place rapidement le patient dans un état d'inconscience profonde. Cette injection est effectuée par l'anesthésiste-réanimateur en charge du patient. L'assistance respiratoire est installée dans la foulée, ce qui signifie, le plus souvent, qu'un tube est inséré dans la trachée du patient afin de protéger ses voies aériennes et d'acheminer l'air jusqu'aux poumons (intubation). La ventilation est alors dite « mécanique », car elle est assistée par un dispositif de respiration artificielle. Cette phase d'induction est le plus souvent considérée comme la plus critique. Elle nécessite en effet la réalisation rapide de gestes techniques délicats et une surveillance accrue des paramètres physiologiques du patient qui évoluent de façon brutale. Une fois l'induction réalisée, la phase de maintenance consiste en une activité de surveillance et de contrôle, durant laquelle l'anesthésiste équilibre les différents paramètres, en fonction de l'avancée de l'intervention, du niveau de douleur, de la tolérance de l'organisme, de la profondeur du sommeil, etc. (Anceaux & Beuscart-Zéphir, 2002; Nyssen & Javaux, 1996). Cette phase peut parfois être assurée par des IADE seuls à condition qu'un anesthésiste-réanimateur puisse intervenir à tout moment.

La phase postopératoire débute avec le réveil du patient. Celui-ci peut avoir lieu au bloc ou en « Salle de Surveillance Post-Interventionnelle » (SSPI) communément appelée « salle de réveil ». Le réveil est anticipé avant la fin de l'intervention par l'anesthésiste afin que les effets des drogues s'estompent progressivement et que le patient retrouve sa respiration spontanée. Il est dans une certaine mesure le reflet de l'induction, car les paramètres physiologiques changent à nouveau brutalement (Xiao, 1994). La phase postopératoire se prolonge en salle de réveil (rendue obligatoire depuis le décret de 1994 (Décret n° 94-1050). Elle est assurée conjointement par les anesthésistes et les infirmier(e)s de la salle de réveil. (Thuilliez et al., 2005). Ces différentes phases ont contribué à rapprocher l'activité des anesthésistes de celle des pilotes d'avion : similarités entre l'étape d'induction et celle du décollage, entre la phase de réveil et l'atterrissage, etc. Les limites de ces analogies ont aussi été discutées (Thuilliez et al., 2005; Xiao, 1994; Xiao et al., 1997).

**PARTIE III. CONTRIBUTIONS
EMPIRIQUES**

CHAPITRE 5. LES SITUATIONS IMPREVUES EN ANESTHESIE

« Toutes les prévisions se trompent, c'est l'une des rares certitudes qui a été donnée à l'homme. Mais si elles se trompent, elles disent vrai sur ceux qui les énoncent, non pas sur leur avenir, mais sur leur temps présent. »

M. Kundera, *L'ignorance*, Chap. 3

1 OBJECTIFS ET METHODE

1.1 Objectifs

La résilience étant définie comme « l'aptitude intrinsèque d'un système à ajuster son fonctionnement avant, pendant ou suite à des changements et des perturbations, de sorte à pouvoir poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues » ((Hollnagel, 2010b, p. xxxvi, notre traduction), notre recherche sur « la résilience en anesthésie » débute par une étude visant à caractériser les changements et les perturbations auxquels le « système anesthésie » est confronté. Il s'agit à la fois de décrire la variabilité des situations et leurs risques potentiels pour les patients et de commencer à saisir les « stratégies d'adaptation » mises en œuvre par les anesthésistes pour éviter les conséquences négatives de cette variabilité. L'objectif de cette étude est donc double :

- d'une part, il est d'identifier et de caractériser les différents types de perturbations et de changements que les anesthésistes gèrent dans leur activité réelle : Quels sont les aléas que les anesthésistes sont susceptibles de rencontrer ? Comment peut-on décrire et caractériser ces conditions variables ?
- d'autre part, il est de commencer à mettre en évidence les stratégies développées dans la pratique par les anesthésistes pour permettre au système de fonctionner face à ces perturbations : Comment les anesthésistes gèrent-ils ces aléas et ces conditions variables de sorte à assurer le fonctionnement du système ? Peut-on identifier des facteurs ou des conditions qui facilitent cette gestion et ces processus d'adaptation ?

1.2 Méthode : la technique des incidents critiques

Après plusieurs semaines d'observations ouvertes (Cuvelier, Falzon, Granry, & Moll, 2008; Granry, Moll, Falzon, & Cuvelier, 2010), une méthode fondée sur l'analyse d'incidents critiques a été choisie. En effet, même si la résilience est considérée par certains comme une qualité essentielle pour faire face à tous types de perturbations (habituelles, critiques, exceptionnelles, etc. cf. Chapitre 1. §4.2), il est communément reconnu que ses caractéristiques déterminantes sont généralement plus faciles à constater dans les cas d'évènements qui sortent du domaine de variabilité habituel (Hollnagel & Woods, 2006). Car l'étude des incidents critiques révèle la façon dont le système se comporte aux limites de sa performance. Elle permet à la fois de comprendre comment celui-ci s'adapte et s'ajuste pour faire face aux perturbations et quelles sont les limites de cette adaptation (Woods, 2006). Or, les observations ont montré que la probabilité d'occurrence d'incidents est très faible dans la pratique quotidienne. Une méthode de recueil « *a posteriori* » a donc été élaborée. Elle se

base sur la technique des incidents critiques (Bisseret, Sebillotte, & Falzon, 1999; Flanagan, 1954) et sur sa principale extension, la méthode des décisions critiques (Klein & Armstrong, 2005; Stanton, Salmon, Walker, Baber, & Jenkins, 2005). Ces deux techniques visent à récolter des événements « saillants » de la mémoire des opérateurs : au cours d'entretiens individuels, ces derniers sont invités à se remémorer et à décrire des incidents qu'ils ont vécus ou auxquels ils ont participé. Selon la définition de Flanagan « *un incident est critique s'il constitue une contribution « significative », positive ou négative, au but général de l'activité* » (1954, p. 272). Il est donc, en principe possible de recueillir des événements qui ont eu une répercussion particulièrement bénéfique sur la réussite de l'activité. Mais en pratique, il s'avère que l'on obtient principalement des événements négatifs (Bisseret et al., 1999). Ainsi, pour comprendre la performance du système en général – i.e. aussi bien les échecs que les succès (Hollnagel, 2010a) - notre collection de scénarios s'est focalisée sur les cas de presque accidents, « *durant lesquels le patient est passé à deux doigts d'un dommage grave pour sa santé mais où finalement l'épisode s'est bien terminé* ». Ce choix méthodologique est justifié par l'objectif de ne pas uniquement saisir les variabilités qui génèrent des défaillances mais de comprendre aussi pourquoi et comment les systèmes fonctionnent dans des conditions changeantes.

Pour plusieurs auteurs, il est préférable de recueillir des événements récents afin d'obtenir des récits moins déformés et plus détaillés des incidents (Bisseret et al., 1999; Ombredane & Faverge, 1955). Mais les études menées sur la mémoire épisodique révèlent que l'âge des événements est totalement indépendant de la vivacité de la mémoire. D'après ces recherches, la précision des détails mentionnés lors de la remémoration d'événements apparaît principalement liée aux contenus émotionnels des événements et à leur traitement individuel et social (Bærentsen, 1996). Ainsi dans les entretiens que nous avons menés, aucune restriction n'a été faite vis-à-vis de l'ancienneté des épisodes remémorés : nous avons considéré, comme le propose Flanagan, que « *les incidents eux-mêmes contiennent la preuve de l'exactitude du compte rendu. Si des détails complets et précis sont donnés, on peut considérer que l'information est exacte* » (1954, p. 275).

Quelques semaines avant les entretiens, un courrier a été transmis à dix Anesthésistes-Réanimateurs travaillant dans le secteur de la pédiatrie au sein du Centre Hospitaliers Universitaire d'Angers. Ce document présentait le contexte et les objectifs du projet, engageait la prise de rendez-vous et donnait aux anesthésistes un premier aperçu de l'entretien prévu. Lors de la prise de RDV par téléphone avec les personnes volontaires, l'échange visait à rappeler brièvement les objectifs et le déroulement des entretiens. Ces deux étapes ont permis aux médecins de commencer à penser à des situations critiques pouvant être discutées, ce qui peut considérablement augmenter la quantité d'incidents recueillis (Bisseret et al., 1999). Six entretiens d'une heure en moyenne ont finalement été menés avec six praticiens expérimentés (5 à 33 ans d'ancienneté dans le métier). Après un bref rappel du projet de recherche et une présentation de l'anesthésiste, la consigne, présentée oralement en début d'entretien, explicitait nos attentes et les modalités d'analyse ultérieure des données. Elle fut rédigée intégralement car, dans ces entretiens, les instructions données aux participants constituent un point crucial de la procédure de verbalisation : « *un léger changement dans la formulation peut produire un changement appréciable dans les incidents rapportés* » (Flanagan, 1954, p. 277) (cf. Tableau 2).

Tableau 2 : Extrait de la consigne de passation des entretiens pour l'étude n°1.

L'entretien que nous allons mener restera anonyme : les informations seront traitées de manière globale, avec les autres informations recueillies auprès de vos collègues. Pour faciliter l'analyse de notre entretien, je vous propose de l'enregistrer. Sachez que cet enregistrement ne sera pas divulgué.

[...] l'objectif de cet entretien est de comprendre comment dans votre pratique quotidienne, vous avez pu faire face à des situations critiques pour les patients. Nous allons donc discuter de situations de presque accident que vous avez rencontrés, c'est-à-dire de situations que vous avez vécu ou auxquelles vous avez assisté, durant lesquelles vous étiez « à 2 doigts » d'un évènement grave pour le patient, où vous « avez eu chaud », mais pour lesquelles vous avez pu faire face et éviter l'accident. Ces situations peuvent se rapporter aux différentes phases de votre activité de travail : cela peut être des situations de presque accident se déclarant dans la salle d'opération ou après coup, en salle de réveil ...ces situations peuvent s'étaler sur des durées plus ou moins longues ...

Avez-vous à l'esprit une ou plusieurs situations de ce genre ?

Comment cela est-il arrivé ? Pouvez-vous me raconter cet évènement ?

Les entretiens étaient ensuite de type semi-dirigé : les personnes interrogées s'exprimaient librement mais l'analyste pouvait intervenir dans le but de relancer le récit et/ou de faire expliciter le mieux possible certains aspects de l'incident et sa prise en charge, tout en veillant à ne pas influencer les réponses. Pour ce faire, des questions « sondes », préalablement sélectionnées d'après la méthode des décisions critiques ont été utilisées (Stanton et al., 2005) (cf. Tableau 3 ci-dessous). Elles visaient à attirer l'attention sur des « points clefs » dans les décisions pour obtenir plus de détails sur les processus cognitifs. « Cet approfondissement assisté se fait par une interaction très ouverte » (Leplat, 2008, p. 219). A la fin de l'échange, deux questions « ouvertes » permettaient de conclure l'entretien :

- A votre avis qu'est ce qui permet à un anesthésiste ou à une équipe d'anesthésiste de faire face à des situations critiques ?
- Y a-t-il des évènements plus faciles à récupérer que d'autres ?

Ces questions visaient notamment à amener les personnes interrogées à faire des liens entre les épisodes évoqués au cours de l'entretien et à les comparer entre eux.

Tableau 3 : Questions sondes utilisées pour la conduite des entretiens lors de l'étude n°1.

Les moments de « bascule »

Qu'est ce qui dans la situation vous a fait savoir/vous a laissé penser que ça allait se passer comme ça ?

Qu'est ce qui vous a étonné, surpris ? Qu'avez-vous remarqué ?

Quelle était votre principale préoccupation à ce moment ?

Quels éléments vous apparaissaient primordiaux ?

Comment résumeriez-vous la situation à ce point ?

Les stratégies de « récupération » ou d'« adaptation »

Comment avez-vous réagi ?

Qu'attendiez vous/ qu'espérez vous à ce moment là / en agissant de la sorte ?

Quelles informations/connaissances/ressources avez-vous utilisées ?

Qu'est ce qui a changé le cours des évènements ?

Quelles informations/connaissances/ressources vous manquaient pour agir à cet instant ?

Quels éléments/informations/connaissances vous auraient facilité la « tâche » ?

Est-ce que cette action est une action « standard » ? Ou autrement dit est-ce que quelqu'un d'autre aurait agi de la même façon ?

1.3 Analyse des données

Selon la méthode des incidents critiques, le traitement des données est essentiellement qualitatif et subjectif : il consiste à construire une classification des incidents recueillis (Flanagan, 1954). Ce sont alors « *les critères de classification et les valeurs qu'ils prennent qui constituent le résultat final de l'étude* » (Bisseret et al., 1999, p. 127). Les six entretiens ont donc été retranscrits intégralement puis leur contenu a été analysé de manière thématique afin de catégoriser les presque-accidents recueillis. Dans cette analyse, le système considéré désigne l'ensemble des « unités » qui interagissent pour assurer l'anesthésie du patient pris en charge dans chacun des récits rapporté par les participants. Autrement dit, le système analysé se compose, dans chaque récit, du/des anesthésistes et infirmier(e)s anesthésistes, des artéfacts et des machines, des moyens organisationnels, d'autres opérateurs, etc. qui interviennent et interagissent pour accomplir la mission suivante : « suspendre de façon temporaire et réversible la conscience et la sensibilité douloureuse des patients afin que ces derniers bénéficient d'un traitement (soin ou examen) dans des conditions optimales de confort et de sécurité » (Norros, 2004). Les unités qui ne poursuivent pas ce but (membre de l'équipe chirurgicale, autres artéfacts, etc.) constituent l'environnement dans lequel ce système s'intègre.

2 RESULTATS

2.1 Les situations imprévues : des situations possibles et des situations impensées

A l'issue des six entretiens, 22²⁹ épisodes de presque accidents d'ancienneté extrêmement variables (de quelques jours à 20 ans) ont été relatés par les médecins anesthésistes réanimateurs. Ces scénarios « saillants » dans la mémoire des médecins sont des épisodes :

- durant lesquels « la vie du patient a été en jeu³⁰ ».
- durant lesquels les contraintes temporelles sont très fortes (« *le temps passe très vite* », les paramètres surveillés évoluent de façon « *brutale* », il faut « *agir dans l'urgence* »).
- qui sont souvent (dans la moitié des cas) associés à des émotions (« *peur* », « *stress* », « *inquiétude* » « *angoisse* », « *culpabilité* »).
- qui sont tous caractérisés comme des situations « *imprévues* ».

Concernant ce dernier point, une analyse plus fine des scénarios collectés montre que cette notion d'« imprévu » est vaste et regroupe en fait des situations bien différentes. Il est d'ailleurs mentionné par certains médecins qu'« *il existe des niveaux d'imprévisibilité* », que certains événements sont plus ou moins « *prévisibles* » que d'autres. En effet, le caractère imprévu peut porter sur différents aspects des situations³¹ vécues. Une situation imprévue peut concerner un événement qui a été envisagé à l'avance par les anesthésistes, mais dont le moment d'occurrence reste incertain. L'imprévu ne porte alors pas directement sur l'événement en tant que tel mais sur le moment de son éventuelle survenue. Les situations sont dans ce cas des *situations possibles*, qui ont été imaginées par les médecins avant l'intervention mais dont l'occurrence reste aléatoire. A l'opposé, une situation peut être imprévue dans sa nature même : l'événement décrit ne surprend pas par sa survenue « à l'improviste » mais par le déroulement de la situation qui n'a pas été envisagé à ce moment là par le médecin ni par l'équipe en charge du patient. Ce sont des *situations impensées* lorsqu'elles se produisent. La distinction entre ces deux types de situations imprévues permet de définir deux domaines (cf. Figure 9) :

- le domaine des *situations possibles*, qui correspond à l'occurrence d'événements que les anesthésistes ont envisagé a priori comme susceptibles de se produire au cours de l'intervention. Dans ces situations, l'imprévu ne porte pas directement sur l'événement

²⁹ En fait 27 épisodes ont été obtenus mais 5 ont été éliminés de l'analyse car ils ne répondaient pas aux critères de la consigne : certains de ces cas ne concernaient pas le domaine de l'anesthésie-réanimation (récit d'un incident « privé », récit d'un cas d'intervention en urgence sur site avec le SAMU), d'autres étaient des cas non vécus par l'anesthésiste interrogé (récit de cas racontés ou lus dans la littérature).

³⁰ Dans l'ensemble des résultats, les verbatims extraits des entretiens sont en italique dans le texte.

³¹ On rappelle (cf. Chapitre 1, §4.2.2) que la notion de « situation » doit être entendue comme « une interaction entre un sujet et une tâche » (Hoc et al., 2004; Leplat, 2008). Elle est modifiée, redéfinie par l'activité même des opérateurs. Contrairement à la notion d'« événement » qui fait référence aux conditions « externes » de l'environnement, la situation s'inscrit dans le temps, à un point p de l'histoire des individus et de l'organisation et elle inclut les représentations qu'ont les opérateurs d'eux même et des autres, leurs intentions, leurs ressources, les plans élaborés, etc. (Hoc, 2001).

en tant que tel mais sur le moment de survenue de cet évènement qui n'a pas pu être déterminé à l'avance par le médecin.

- le domaine des *situations impensées*, qui correspond à l'occurrence d'évènements qui n'ont pas été imaginés par les anesthésistes avant leur occurrence. Le caractère « imprévu » porte cette fois sur la nature même de l'évènement : la situation ne surprend pas par la survenue « à l'improviste » d'un évènement possible mais par son déroulement même, qui n'a pas été envisagé, à ce moment là, par le médecin ou l'équipe en charge du patient.

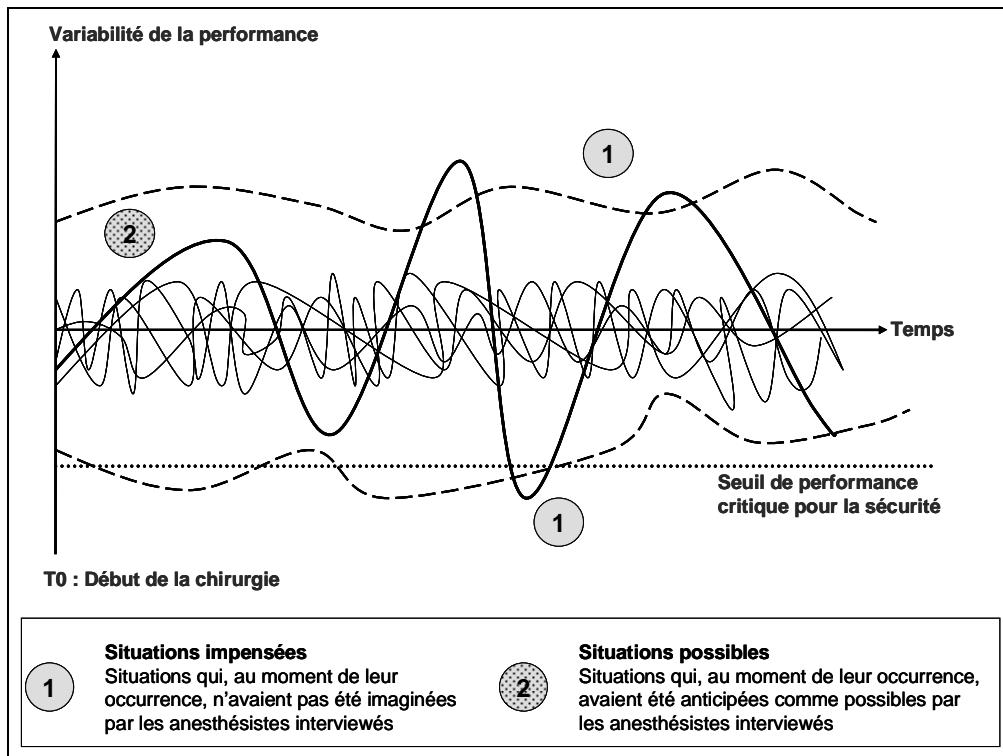


Figure 9 : Représentation schématique de la catégorisation des épisodes de presque'accident recueillis.

Illustration d'après le modèle de la résonance fonctionnelle des systèmes complexes proposé par Hollnagel (2004) (cf. Chapitre1, §3.2.2). Chaque épisode est classé, soit comme une situation impensée, soit comme une situation possible, selon le point de vue de l'individu qui raconte l'incident, dans le contexte et les circonstances de son occurrence.

Cette typologie se fonde sur une catégorisation des épisodes tels qu'ils ont été vécus par les sujets (cf. Chapitre1, §4.2.2). Les notions de « situations possibles ou impensées » sont ici relatives à un/des opérateur(s) situé(s) dans un contexte d'action, à l'instant t où les évènements se sont produits. Elles tiennent compte de la représentation que se faisait chaque anesthésiste interrogé de la variabilité de performance possible du système avant le déroulement réel de la situation. Cette typologie n'est donc pas uniquement fondée sur le degré d'incertitude décrit dans la littérature (évènement fréquent, connu, protocolisé ou évènement rare, peu décrit) ni sur le seuil critique d'acceptabilité défini dans l'organisation (Cuvelier & Falzon, 2010b). Sa « subjectivité » n'est pas simplement celle de l'analyste qui élabore la catégorisation : elle s'appuie sur le point de vue « intrinsèque » du/des opérateur(s) qui agissaient au sein du système dans le contexte singulier de l'intervention, au moment où

l'évènement s'est produit. Autrement dit, « l'imprévu » caractérise ici l'étonnement de celui/ceux qui ont géré la situation en temps réel (Weick, 1993). Les 22 épisodes de presque-accident mémorisés ont alors été classés selon cette typologie, comme l'illustre les exemples suivants. Le Tableau 4 ci-dessous montre la répartition des 22 épisodes de presque-accidents recueillis selon cette typologie et selon les médecins les ayant racontés.

Tableau 4 : Répartition des 22 situations de presque-accident entre les médecins

	Médecins Anesthésistes Réanimateurs (= M ₁ , ..., M ₆)						Total
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	
Situations possibles	1	3	1	2	2	0	9
Situations impensées	2	2	2	1	3	3	13
Total	3	5	3	3	5	3	22

Exemples d'épisodes catégorisés comme des « situations possibles »

Exemple 1 : L'enfant qui va être opéré est atteint de mucoviscidose. L'opération prévue nécessite une intubation par le nez, geste qui est « *moins souvent réalisé*³² ». Au moment d'intuber, l'enfant désature très brutalement. « *Il devient cyanosé*³³, et s'approche de l'arrêt cardiaque ». « *L'interne [veut] appeler de l'aide* ». Bien que l'intubation ait été prévue par voie nasale, « *tout le matériel classique était prêt* ». L'anesthésiste « *n' [a] pas cherché* » « *[a] agit directement, en intubant par la bouche très rapidement quitte à gêner les gastro-entérologues* ». Il « *[s'] attendait à ce que cet enfant n'ait pas beaucoup de réserve en O₂* » et « *[savait] que c'était une situation à risque sur le plan respiratoire* ». (Cas 19)

Exemple 2 : Un patient n'ayant jamais subi d'anesthésie générale doit être opéré en urgence. L'intubation s'avère très difficile et l'anesthésiste n'arrive pas mettre en place la sonde. Pour faire face, il « *suit vraiment le protocole à la lettre* » : « *plusieurs tentatives d'intubation, mandrin, puis fast-track* ». La situation est qualifiée d' « imprévue » par le médecin car dans ce contexte d'urgence, l'évaluation du risque d'intubation difficile habituellement faite en consultation pré-anesthésique, n'a pas été réalisée. Mais c'est une situation à laquelle on « *pouvait s'attendre* », « *une situation que tout médecin anesthésiste redoute plus que tout en urgence* ». Au moment d'intuber, l'anesthésiste avait « *envisagé le pire : ça pouvait même se transformer en inhalation, en syndrome de détresse respiratoire aigue* ». (Cas 15)

³² Les verbatims extraits des entretiens sont en italique dans le texte

³³ Le terme de cyanose désigne la coloration bleutée que prennent la peau et les muqueuses lorsque la teneur du sang en oxygène diminue.

Exemples d'épisodes catégorisés comme des « situations impensées ».

Exemple 3 : A l'issue d'une intervention, lors du transfert en salle de réveil, l'enfant devient, cyanosé, bradycarde. L'anesthésiste, débute les manœuvres de réanimation et, appelle à la rescousse. Deux collègues arrivent et se relayent pour effectuer le massage cardiaque. En parallèle, les trois médecins anesthésistes raisonnent ensemble pour comprendre l'évènement : vérification du matériel, diagnostic clinique, examen radiologique ... Après ¾ d'heure, le diagnostic est posé (pneumopéricarde). L'un des médecins réalise le geste technique (exsufflation) qui va ramener l'enfant dans état stable. La situation est qualifiée d'« *exceptionnelle* » par l'anesthésiste. Celui-ci n'avait « *pas du tout imaginé que ça pourrait arriver* » : il était « *persuadé que ça se passerait comme d'habitude* » (cas 12).

Exemple 4 : L'enfant qui va être opéré présente une allergie au latex. L'anesthésiste informé de ce fait met en place l'ensemble des mesures de prévention pour éviter le déclenchement de cette allergie : l'intervention est programmée à la première heure, tous les instruments et matériaux contenant du latex sont sortis du bloc, l'ensemble de l'équipe est informée. Une fois le patient endormi, l'anesthésiste quitte ce bloc pour gérer une autre intervention dans la salle adjacente et laisse l'interne assurer la maintenance de cette anesthésie. Quelques minutes après, il est rappelé dans la salle car l'enfant est en état de choc. Pour faire face, l'anesthésiste appelle un collègue en renfort, qui détecte rapidement du latex dans le nez de l'enfant. Bien que la possibilité d'un choc anaphylactique causé par le latex ait été envisagée au préalable par l'anesthésiste, il était « *impensable* » pour lui que du latex soit en contact avec l'enfant « *puisque'[il] avai[t] tout mis en place pour ôter le latex de cette pièce* ». Le fait que l'interne soit allé chercher une protection en latex pour la sonde thermique était, à ce moment là, un évènement « *inimaginable* » : « *ça n'a pas du tout été ma première idée « Est-ce qu'il y a du latex » parce que, pour moi ... [...] j'étais sensée avoir enlevé tout le latex ... Je n'aurais pas pu penser que quelqu'un d'autre était allé chercher du latex dans une autre salle !* » (cas 21)

2.2 La résilience : une capacité à gérer des situations possibles

2.2.1 Les règles : des ressources nécessaires

Parmi les 22 épisodes de presque-accident recueillis, 9 sont des *situations possibles*, dont le déroulement avait été envisagé avant l'intervention comme un scénario probable mais dont l'occurrence restait incertaine. Ces épisodes sont caractérisés par les médecins comme des « situations imprévues » « typiques », « fréquentes » ou « plus prévisibles ». L'imprévu porte dans ces 9 situations uniquement sur l'évolution clinique du patient et ne fait pas intervenir d'aléas matériels ou organisationnels : les évènements sont des évènements connus dans le champ de l'anesthésie, appris au cours de la formation, et pour lesquels il existe des protocoles de prise en charge décrits dans la littérature de la spécialité (Cuvelier, Falzon, Granry, & Moll, 2009b). « *Ce sont des situations qui sont rencontrées, je ne dirais pas quotidiennement, mais assez fréquemment, et qui font d'ailleurs l'objet de recommandations* ». On constate en effet que dans cette catégorie, plusieurs cas recueillis comportent des similitudes : 3 cas de spasmes et 3 cas d'intubations difficiles ont été racontés par des anesthésistes différents. Pour gérer ces situations, des protocoles de prise en charge

sont appliqués directement. Les ressources nécessaires, comme le matériel ou les drogues permettant la mise en œuvre de ces protocoles sont disponibles et ont été préparés au préalable. En particulier, les praticiens en charge du patient n'appellent pas de collègues en renfort au cours de l'opération : lorsque, dans quelques cas (2/9) la coopération de 2 anesthésistes fut nécessaire, ceux-ci sont intervenus en binôme dès le début de l'intervention. A l'extrême, dans l'un de ces cas, les risques anticipés sont tels qu'ils amènent les anesthésistes, en concertation avec le chirurgien, à faire le choix de ne pas réaliser l'opération.

Dans tout ces cas, la résolution des incidents a pu se faire via l'application d'une conduite protocolaire « standard », c'est-à-dire selon les règles prévues dans le domaine. Les protocoles thérapeutiques apparaissent ici comme des ressources importantes dans la gestion des situations critiques. En effet, à la fin de ces entretiens de recueil d'incidents, il était demandé aux 6 médecins interviewés de préciser, de façon générale, « ce qui selon eux, permet à un anesthésiste ou à une équipe d'anesthésiste de faire face à des situations critiques ». Les règles (protocoles thérapeutiques, recommandations, conférences de consensus, etc.) sont les facteurs mentionnés par une majorité de médecins (4/6), avant les facteurs relatifs aux « attitudes » ou aux compétences individuelles (être capable de « gérer son stress » ou savoir « prendre du recul » par exemple) et ceux relatifs aux dimensions collectives (pouvoir compter sur l'équipe ou obtenir facilement de l'aide par exemple).

Dans les discours, la fonction des règles face à ces situations critiques est double. Il s'agit d'une part de connaître ces protocoles afin de les intégrer à sa pratique quotidienne, « *d'en tenir compte* ». Les règles apparaissent ici comme des ressources « développementales », des moyens de s'assurer que les compétences construites avec l'expérience sont conformes aux savoirs et connaissances établis dans la discipline. Dans ce cadre, il est important « *d'aller aux congrès* » « *de s'édicter des règles* », « *qu'il y ait des conférences de consensus, que ces conférences de consensus soient respectées* ». Car c'est la connaissance de ces « *règles formelles* » qui permet de se construire ses « *propres règles* », ses « *grigris* », « *des règles au niveau personnel, sur un fond de consensus, sur un fond de choses qui ont été édictées par notre société savante* ». D'autre part, les règles sont des ressources « opératoires », des algorithmes qui permettent de « *bien savoir ce qu'il faut faire [...] dans les grandes situations dramatiques* ». Dans ce cadre, il faut « *bien les connaître* », « *les relire régulièrement* », « *s'entraîner* » et « *avoir des automatismes qui font que quand on sent qu'on ne sait plus, il faut y retourner* ». Il s'agit ici d'un usage des règles dans l'action pour gérer les événements « *que l'on ne rencontre pas souvent* ». L'idéal étant même de pouvoir les avoir « *à disposition* », « *affichées au bloc opératoire* ». Par la suite, l'observation des situations de formations sur simulateur a confirmé cet usage des protocoles dans les prises de décisions en cours d'action : dans plusieurs séances de simulations observées, les anesthésistes ont relu, durant la gestion de la situation, les règles applicables dans des ouvrages qu'ils avaient en poches ou dans les protocoles mis à leur disposition au bloc.

« Un choc anaphylactique on ne l'a pas non plus tous les deux jours hein. Je n'en ai vu qu'un, [...] on sait ce qu'il faut faire mais bon, on aime bien relire au fur et à mesure de ce que l'on fait, pour voir si on n'a pas oublié, si on n'oublie pas des choses à faire quand même »(M6).

2.2.2 La définition d'une enveloppe de situations possibles

Dans ces 9 récits de presque-accidents, la gestion de la situation critique repose aussi sur la capacité des opérateurs à définir avant chaque intervention, une enveloppe de situations possibles, c'est à dire un ensemble d'évènements susceptibles de se manifester, face auxquels les ressources nécessaires à l'application des protocoles sont préparées. Cette enveloppe est fonction du degré d'incertitude de ces évènements, degré d'incertitude lié à leur originalité dans le champ de l'anesthésie. Pour un opérateur donné, les évènements sont « plus ou moins prévisibles » car, selon leur degré de nouveauté, ils sont plus ou moins connus et répertoriés dans le domaine : les évènements relativement fréquents, comme les intubations difficiles ou les spasmes, sont décrits dans la discipline (recommandations des sociétés savantes, conférences de consensus, règles de « bonnes pratiques » dans les services, etc.) ce qui les rend moins incertains, tandis que des évènements très rares, associant par exemple un aléa technique et le développement d'une nouvelle pathologie sont inconnus (voir inconnaissables) et ne disposent donc pas d'indicateurs reconnus pour les prévenir. On constate, dans les récits de *situations possibles* que les anesthésistes mentionnent fréquemment ces indicateurs qui leur ont permis d'estimer à priori la possible occurrence de l'évènement (ouverture de la bouche, taille des amygdales, état et visibilité des veines, allergies croisées, etc.). Beaucoup de ces indicateurs sont relatifs aux pathologies précédemment citées : ils sont codifiés dans les algorithmes de prise en charge et évalués de façon systématique avant chaque intervention. Mais d'après plusieurs médecins, ces indices cliniques ne garantissent pas une prévision certaine des situations à venir : ils ne sont « *pas toujours complètement fiables* ». Nous verrons en effet dans la partie suivante, que 5 épisodes relatent des *situations impensées* au moment de leur occurrence, bien que les « évènements surprenants » soient répertoriés dans la discipline et bien connus des anesthésistes. Car l'évaluation de ces indicateurs est « *personnelle* », « *subjective* », « *liée à l'expérience* » (cf. verbatims ci-dessous).

« Il y a quand même tout un tas de critères qui nous permettent de prédire [...]. Mais bon, à chaque fois, ça dépend ... Par exemple, [pour cet enfant, on pouvait] penser d'emblée à une perfusion difficile : poids, âge, etc. Mais il n'y a pas vraiment de critères dans le sens où on n'a pas différentes photos nous disant "facile, pas facile", ça c'est de l'expérience » Cas 11

« Il y a tout un tas de situations en médecine... souvent je fais un parallèle entre la médecine et la cuisine: il y a des recettes qui sont très établies, il y a un savoir-faire qu'on apprend, et après, il y a une part qui n'appartient pas au rationnel. Pourquoi sur deux recettes qui sont écrites exactement de la même façon, où le savoir-faire va être le même, il y a un chef qui va mieux réussir qu'un autre? Et bien c'est comme ça. Il va ce jour-là sentir qu'il faut poivrer un petit peu plus, ajouter un peu plus de romarin... Et bien en médecine c'est pareil, on a des pathologies, on a des arbres décisionnels et un moment, on ne sait pas pourquoi, on en sort; [...] En fait, on a le sentiment que quand on essaie de vulgariser par un algorithme une prise en charge, face à la complexité de la vie et des cas, il y a toujours des cas qui vont être en dehors de l'algorithme. [...] il y a évidemment des règles de prises en charge, mais ça laisse plus part à l'interprétation propre du médecin » M3

D'autre part ces indicateurs « officiels » ne sont pas les seuls mentionnés par les médecins. D'autres « indices » relatifs au contexte plus global de l'intervention sont fréquemment évoqués. Il s'agit par exemple d'indicateurs liés au type de chirurgie prévue ou au chirurgien qui va effectuer l'intervention. Il peut s'agir aussi d'éléments liés au moment de l'intervention (période hivernale ou estivale par exemple, heure de passage au bloc opératoire...). Enfin, il est dans certains cas difficile pour les anesthésistes d'explicitier les éléments qui leur ont permis d'anticiper l'occurrence possible du scénario : ils « ont senti » l'évènement ou « l'on vu venir » « sans savoir dire exactement pourquoi » comme dans l'extrait ci-dessous³⁴. Le caractère prévu, « possible » d'une situation, ne repose donc pas seulement sur le degré d'incertitude et l'originalité de l'évènement susceptible de se produire : une même situation peut être pensée ou non selon l'opérateur qui y fait face et selon le contexte. Le fait qu'une situation soit envisagée comme « possible » avant son déroulement dépend aussi de la capacité de chacun à se projeter dans le futur dans les conditions actuelles et locales du moment (Nyssen, 2008a, 2010a). Cette compétence d'anticipation est liée à l'expérience dans le métier, et notamment aux expériences marquantes vécues comme l'illustre l'extrait suivant.

« Donc je vais l'intuber. Et je sais que c'est un enfant qui n'a pas ce qu'on appelle nous « de réserve »... c'est-à-dire on sait qu'on a un délai d'intubation qui va être beaucoup plus court. Et alors que je n'ai aucun critère d'intubation difficile, et là, ça va vous paraître rentrer dans le paranormal, mais "Je le sens mal, je ne la sens pas". C'est-à-dire, je me dis: "Ca pue". Je me dis que je vais la mettre à plat pour l'intuber, mais je ne sais pas pourquoi, ça va mal se passer. C'est un sentiment qu'on a de temps en temps en médecine. Certainement il y a tout un tas d'expérience derrière qui sont sans doute d'ordre inconscient. Cas 9

³⁴ C'est d'ailleurs souvent ce point, quand ce n'est pas l'effet de récence, qui semble expliquer la remémoration et le récit de ces situations possibles par les anesthésistes.

« C'est sur que maintenant si je repars sur une tumorectomie chez l'enfant je pense que je vais commander du sang d'emblé. C'est Pavlovien en fait...le fait de m'être retrouvé devant une situation qui a été facteur d'anxiété, d'une grande anxiété, je vais chercher à éviter [...] de générer cette anxiété durant une situation qui semble comparable. Je vais me dire : « la dernière fois si j'avais eu du sang... ». Donc je vais commander du sang. Et là il n'y a rien d'absolument rationnel, parce que c'est peut-être une tumorectomie qui va très bien se passer, il ne va pas trop saigner, il n'y aura pas besoin de transfuser mais... » Cas 10

La figure ci-dessous (cf. Figure 10) adaptée du graphique de Leplat (1988) sur la complexité des tâches en situation de travail, met en relation ces deux variables : le degré d'incertitude des évènements dans le domaine de l'anesthésie et la compétence d'un opérateur donné à anticiper cet évènement dans une situation réelle. Il fait apparaître deux régions, correspondant aux deux catégories de classement des situations racontées par les médecins :

- La région des situations possibles correspond soit à des évènements très connus, bien décrits, auxquels « *tout le monde se prépare tout le temps* », soit à des évènements moins connus, plus rares mais pris en charge par des opérateurs plus expérimentés ou qui ont par exemple déjà rencontré une situation similaire.
- La région des situations impensées correspond soit à des situations gérées par des opérateurs peu expérimentés, qui ne connaissent pas la situation, soit à des opérateurs expérimentés mais confrontés à des évènements très peu connus et très incertains.

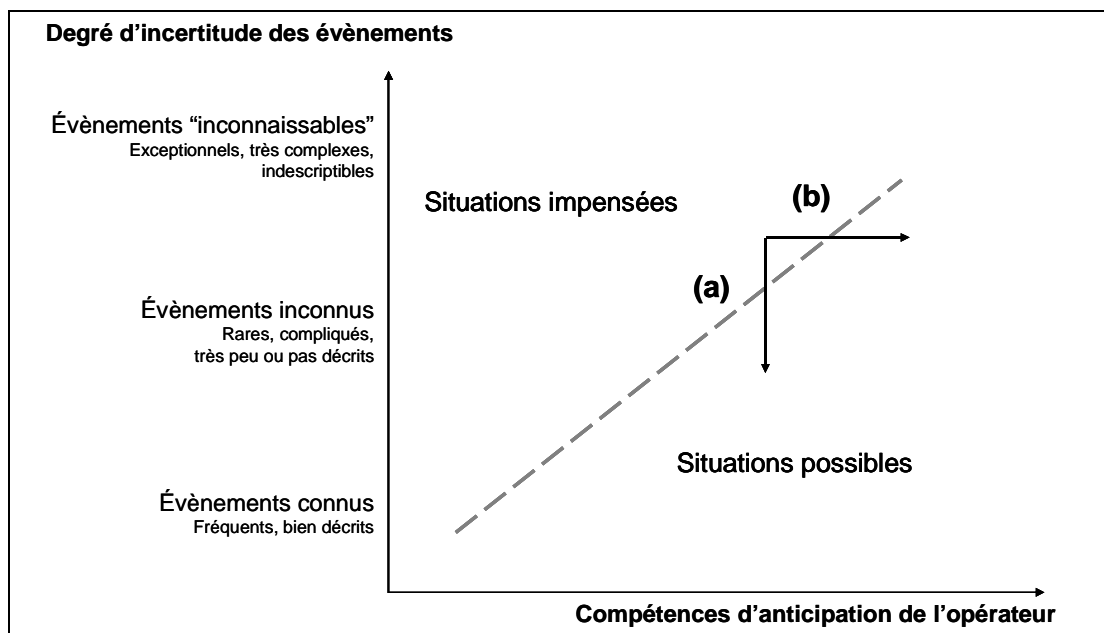


Figure 10 : Prévisibilité d'une situation donnée par un individu donné

L'analyse de ces épisodes de « situations possibles » soulève une première façon d'aborder la résilience : pour augmenter la capacité du système à s'ajuster aux variabilités, il faut éviter l'occurrence de situations impensées et chercher à rendre « plus prévisibles » les variabilités, afin que les ressources puissent être anticipées et ajustées en amont. Le graphique met en évidence deux voies possibles. La première (flèche a) consiste à augmenter les connaissances

générales sur les événements à risque. Pour ce faire, différentes possibilités sont ouvertes dans le champ médical (recherches fondamentales sur les pathologies avec notamment l'identification de signes précurseurs) et dans le champ de la sécurité (anticipation de scénarios à risque, modélisation de types de problèmes, mise en évidence d'indices à partir du retour d'expériences par exemple (Lay, 2010; Pasquini, Pozzi, Save, & Sujan, 2010)). On retrouve sous cet angle les démarches traditionnelles de sécurité qui visent à identifier, à connaître les événements risqués et à développer des moyens pour les éviter et les maîtriser (cf. Chapitre 1. §2.2 : Augmenter la sécurité, c'est prévenir et maîtriser les risques). La seconde (flèche b) consiste à développer la capacité des opérateurs à se projeter dans le futur dans les conditions réelles. C'est la voie de la formation professionnelle, et plus particulièrement celle des formations basées sur l'analyse des pratiques et le retour réflexif qui peuvent viser, par exemple, à « expliciter les pressentiments » et à mettre en lumière des savoirs experts « incorporés » (Perrenoud, 1999)(cf. Chapitre 9). Une seconde façon d'aborder la résilience est de s'intéresser aux modalités de gestion des situations impensées.

2.3 La résilience : une capacité à gérer des situations impensées

2.3.1 Les règles : des ressources insuffisantes

Treize épisodes sur les 22 recueillis relatent des situations qui n'avaient pas été envisagées par l'anesthésiste ou par l'équipe d'anesthésie en charge du patient avant leur occurrence. Dans les récits, ces situations sont qualifiées d'« exceptionnelles ». En effet, les treize épisodes racontés sont singuliers : il n'y a pas de similitude entre les différents cas vécus. Mais dans 5 cas, l'évènement « impensé », qui a surpris le praticien au cours de l'intervention concerne uniquement l'évolution clinique du patient et s'avère au final être une pathologie « connue », répertoriée dans la discipline, pour laquelle il existe des algorithmes de prise en charge (cf. exemple 3 du § 2.1). Dans les autres cas (8 cas sur 13), un élément contextuel relatif soit à des défaillances techniques et matérielles, soit à la coopération entre les acteurs du système ou de l'environnement est impliqué (cf. Annexe 1). Le verbatim ci-dessous et l'exemple 4 du paragraphe 2.1 illustrent respectivement ces faits matériels ou organisationnels à l'origine de situations impensées.

« Tout d'un coup on se retrouve avec une tumeur qui est ouverte et qui saigne beaucoup, et lui [le chirurgien], il ne peut pas faire l'hémostase puisque son matériel vient de tomber en panne. Et nous, on n'avait pas commandé de sang de manière prospective, on s'était dit "on va voir comment ça se passe". [...] La tumorectomie au cavitron ça peut saigner un petit peu, mais logiquement comme il y a une coagulation en même temps, on le voit venir, j'ai envie de dire, le saignement. Tandis que là, ça s'est mis à saigner tout d'un coup par un défaut matériel, et on s'est retrouvé dans une situation qui n'était pas du tout prévue... » Cas 10

Bien que la situation n'ait pas été envisagée avant son occurrence, elle a pu, certaines fois (2 récits sur 13) être comprise immédiatement, rapprochée d'une situation « pensée » et gérée via l'application stricte d'un protocole existant. C'est le cas notamment de l'exemple décrit ci-dessus lié à un imprévu matériel : même si la situation en tant que telle, avec la panne technique n'avait pas été envisagée, l'hémorragie était considérée comme un risque possible de l'intervention. L'équipe d'anesthésie a donc immédiatement commandé du sang selon la procédure d'urgence ce qui a permis de récupérer la situation. Mais dans la plupart des

situations impensées relatées par les anesthésistes, l'application stricte de protocoles existants ne permet pas directement de gérer la situation (11 récits sur 13, cf. Tableau 5).

Tableau 5 : Rôle des protocoles face aux situations imprévues

	Situations impensées	Situations possibles	Total
Application directe d'un protocole	2	9	11
Décision de compromis	11	0	11
Total	13	9	22

Deux cas de figure sont alors possibles. Soit la situation n'est pas comprise et il est nécessaire de « *redonner du sens à ce qu'il se passe* » (Weick, 1993) pour pouvoir appliquer le protocole adéquate avec certitude (5 situations sur les 13 situations impensées, cf. verbatim ci-dessous). L'anesthésiste est ici confronté au compromis cognitif propre à la gestion des situations dynamiques : il doit choisir entre « comprendre » - i.e. maintenir un état instable « de survie » afin de poursuivre son raisonnement pour établir un diagnostic plus certain avant d'agir - et « accepter de ne pas comprendre » - i.e. choisir l'un des protocoles possibles ou un autre moyen d'action, en privilégiant certaines des hypothèses du diagnostic en cours (Amalberti, 1996) (cf. Chapitre 2, §1.2 : Garder la maîtrise de la situation).

« J'ai commencé à me poser des questions: "Est-ce que je fais une intubation sélective, de manière à exclure ce poumon et à ventiler sur un poumon sain ?" Dans la mesure où c'est une jeune fille de quatorze ans, on peut l'envisager éventuellement. Mais d'un autre côté, je n'en voyais pas non plus l'intérêt à part protéger l'autre poumon... Mais il n'était pas exclu qu'il ne soit pas déjà atteint [...] : Cela se révèle tardivement. Donc : Attendre ? Changer la sonde d'intubation ?... Ce sont de très grosses sondes d'intubation, je prenais un risque... au final, je n'ai pas voulu le faire comme ça. Bien m'en a pris d'ailleurs... » Cas 17

Soit la situation est comprise et identifiée, parfois même très rapidement, mais il n'existe pas de protocole répondant exactement à sa spécificité (6 situation sur les 13 situations impensées) : « *le chemin à faire pour récupérer une situation de base satisfaisante est plus long et compliqué* » ou bien « *on n'a pas la maîtrise des actions à mener* ». C'est le cas par exemple lorsque les praticiens ne parviennent pas à réaliser un geste technique comme une intubation ou une perfusion et/ou lorsque les spécialistes dont ils auraient besoin ne sont pas disponibles ou refusent d'intervenir (cf. extrait ci-dessous). L'anesthésiste peut alors soit persister dans l'application d'un protocole existant prévu par l'organisation mais qui n'est pas efficace dans cette situation, soit mener une/des actions « hors procédure ».

« Là on est dans une situation exceptionnelle qui n'est pas du tout protocolisée, qui n'a jamais été décrite ou presque [...] ce qui est exceptionnel, c'est d'aller jusque là, de faire le geste qui va sauver la vie de l'enfant. C'est à partir du moment où en fait, on dit « ça ne va pas », on demande au chirurgien d'y aller, et il répond : « non non je n'irai pas ». Cet enfant là, il aurait fallu la réopérer, c'est sûr, c'était l'indication. Mais quand le chirurgien dit, « je ne veux pas y aller », vous n'allez pas le forcer [...] Quand j'ai éviscéré cet enfant, je n'avais jamais fait [...] mais de toute façon, c'était la seule solution... Parfois on est obligé dans certaines situations, [...] d'aller très loin, [de] savoir déborder de la procédure habituelle ».

Cas 1

Dans ces deux cas, les praticiens ne peuvent plus se référer directement à des règles prescrites par l'organisation. Pour faire face à ces imprévus « impensés », ils doivent prendre une/des décision(s) de compromis, propre(s) à chacune des situations rencontrées, et basée(s) sur l'évaluation du ratio risques/bénéfices des différentes options possibles généralement dans des contraintes temporelles très fortes. En fonction de ces décisions, des ressources supplémentaires sont mobilisées selon les spécificités de chaque situation : réalisation d'examens médicaux comme la radiologie, commande de sang pour transfuser, emploi de drogues d'urgence, etc. En particulier, on constate, que dans 9 de ces 13 situations impensées, les équipes font appel à des collègues anesthésistes en renfort (cf. Tableau 6). Ces décisions de solliciter, face au déroulement de la situation, des moyens additionnels (et en particulier de l'aide) sont le signe observable que le système sort de l'enveloppe de variabilités anticipées : elles révèlent une bascule d'une situation estimée *a priori* comme « possible » vers un état impensé. C'est pourquoi ces décisions peuvent être qualifiées de « décisions pivots » (Cuvelier & Falzon, 2008; Cuvelier, Falzon, Granry, & Moll, 2009a). La capacité d'ajustement du système dans ces situations impensées, repose sur la capacité de l'équipe non seulement à détecter mais aussi à « accepter » que le système sort de l'enveloppe des situations probables, puis à décider que des moyens non prévus initialement sont nécessaires pour gérer la situation. La décision d'appeler de l'aide, qui apparaît comme une décision transversale aux différents scénarios récoltés, a ainsi été étudiée de façon systématique dans les six entretiens.

Tableau 6 : Modalités d'appel de renfort face aux situations imprévues

	Situations impensées	Situations possibles	Total
Appel de renfort face à la situation imprévue	9	0	9
Pas d'appel de renfort : la situation imprévue est gérée par l'équipe déjà présente	4	9	13
Total	13	9	22

2.3.2 La décision de mobiliser des ressources supplémentaires : le cas de l'appel à l'aide

« Appeler à l'aide » fait parti de la plupart des algorithmes de référence en anesthésie. Mais les critères de décision mentionnés dans les protocoles (« quand la situation est grave » ou « imprévue ») laissent une large marge d'interprétation aux médecins. Dans les récits recueillis,

l'objectif de ce renfort est généralement multiple et peut conduire à différentes formes de coopération (Schmidt, 1994), (cf. Chapitre 2, §2.1 : Coopérer pour gérer les risques) :

- Coopération augmentative, lorsque le nombre d'activités à accomplir est trop important pour un anesthésiste seul. Un collègue est alors appelé et les tâches sont réparties dynamiquement entre les praticiens présents.

« Il y en a un qui va devoir tenir le gaz halogénés qui endort l'enfant, et l'autre va perfuser en même temps, donc c'est plus simple d'être deux » Cas 10

- Coopération intégrative, lorsque l'anesthésiste ne possède pas le savoir-faire nécessaire. L'appel vise ici à faire réaliser l'action par un autre praticien.

« Il n'a pas réussi à trouver une voie veineuse [...] et c'est une époque où je commençais à mettre pas mal de jugulaire interne chez le tout petit [...] J'ai mis une jugulaire interne, là comme ça à la volée, quoi, sans gants sans rien et puis on a fait de l'adrénaline et il est reparti très vite » Cas 2

- Coopération confrontative, lorsque l'anesthésiste souhaite comparer ses propres résultats à ceux d'un autre praticien aux savoir-faire similaires.

« Quand on a déjà l'impression d'avoir fait un tour complet de tout ce qu'on doit avoir vu et qu'on ne comprend toujours pas, oui on appelle un œil extérieur [...] et après on en discute à deux. [...] pour voir si il n'y a pas un truc évident que l'on ne voit pas » Cas 21

Par ailleurs, les récits de presque-accident montrent que le fait d'appeler ne dépend pas uniquement de la gravité « clinique » de la situation mais relève plutôt d'un compromis entre l'évaluation de l'état de l'enfant et le coût de mobiliser des ressources supplémentaires, comme l'illustre l'exemple ci-dessous. Ce coût est variable, en fonction du moment de la journée et du lieu mais aussi en fonction de l'équipe et des règles de métier développées au sein du collectif de travail. Dans certains services, les médecins « s'appellent vite à la rescousse, ils ne restent pas seuls; ils se connaissent tous ». « Mais ce n'est pas le cas partout ».

Ici, on n'est pas passé loin de l'accident dans le sens où c'est au moment de la prise de décision d'appeler, de faire venir quelqu'un que ça joue [...] C'est un peu glaçant comme sentiment parce qu'on se dit "Finalement, je n'avais aucun argument objectif qui me disait d'appeler quelqu'un; j'ai hésité parce qu'à trois heures du matin réveiller un collègue... Bon, je l'ai fait, et en fait j'ai très bien fait ! [...] Si cela c'était passé au bloc, le matin, il y aurait eu quelqu'un juste dans la salle d'à côté et dans ces cas là, vraisemblablement, on hésite beaucoup moins à appeler [...] mais réveiller un collègue à 3h00 du matin ». Cas 9

Cette variable d'ajustement dépend en effet de la présence et de la disponibilité des collègues susceptibles de répondre à la demande. Les entretiens montrent que, dans cet hôpital, cette « disponibilité » repose sur des stratégies organisationnelles développées à différents niveaux du service. Au niveau individuel, on constate que certains appels ont été anticipés : un collègue, susceptible d'être appelé en renfort, a été informé et « se tient prêt ». Au niveau de

l'équipe, il est convenu, que « *pour des interventions très risquées* », « *avec des enfants qui ne sont pas en bon état général* », les anesthésistes interviennent à deux médecins, avec l'infirmière anesthésiste. Par ailleurs, le planning est réalisé par un anesthésiste senior, qui, au-delà des obligations légales, « *fait très attention à qui compose la journée* », en prenant soin « *autant que possible de mettre un ancien dans l'équipe. [...] Parce que même si c'est toujours un médecin et une infirmière, ce n'est pas la même chose s'il s'agit d'un jeune médecin et une infirmière qui vient d'arriver ou si c'est un médecin ancien avec une jeune infirmière, etc.* ». En outre, en parallèle de ce planning « officiel », une astreinte « officieuse » est mis en place pour les périodes de gardes (en particulier pendant les week end et les vacances) : « *on a une astreinte non-officielle entre nous en fait, c'est un code depuis très longtemps [...] c'est-à-dire qu'on dit: "Je suis chez moi si tu as besoin."* Voilà, il y en a toujours un qui traîne sur [la ville de localisation de l'hôpital]. Oui. Ça n'a l'air de rien mais c'est hyper important de bien savoir qui est où et qui fait quoi et comment c'est organisé ». Face à des différents éléments, la décision d'appeler résulte d'un compromis réalisés par chaque médecin, dans les conditions singulières de la situation. Elle donc située et individuelle. Plusieurs récits montrent ainsi de possibles désaccord entre les membres de l'équipe sur la nécessité d'appeler ou pas.

« *Je n'ai pas cherché à appeler un collègue, j'ai agi, j'ai intubé ... mais l'interne voulait appeler* » Cas 19

« *Et là, en fait, ce médecin n'a pas aimé que j'appelle un de mes collègues senior pour qu'on gère la situation finalement à deux seniors. Ça n'a pas été...Il a dit: « Tu ne me fais pas confiance »* » Cas 21

On constate enfin que cette décision relève de stratégies construites avec l'expérience. Selon les médecins interrogés, les critères de décision évoquées pour appeler un collègue en renfort varient : « *il n'y a pas de règle absolue sur le fait d'avoir à appeler de l'aide ou pas.* ». Ainsi pour certains l'appel est d'abord fonction de la gravité de la situation (« *on appelle, en fonction de la gravité de ce qui se passe* »), pour d'autre, c'est la temporalité des événements qui est mentionnée comme critère décisionnel (« *on appelle quand le problème perdure* ») ou bien pour d'autres encore, c'est le niveau de compréhension qui intervient dans la décision (« *on appelle quand on ne comprend pas* »). Les différents récits révèlent que les médecins semblent avoir développé des stratégies, des « règles de conduite individuelle » face à cette décision.

« *La réflexion que je me suis faite, c'est qu'à l'avenir [...], à partir du moment où je me pose la question s'il faut appeler quelqu'un, je le ferai, pour éviter autant que possible de me retrouver dans une situation où j'aurais du appeler quelqu'un et où je regretterais de ne pas l'avoir fait.*» Cas 9

« Il faut appeler... Mais surtout, le plus important, c'est se poser la question: "Est-ce que j'appelle de l'aide ou pas ? Et tout de suite ou est-ce que je me laisse une ou deux minutes pour évaluer les choses? » M5

3 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

3.1 Décrire les situations d'un point de vue intrinsèque

L'analyse de 22 situations de presque-accidents recueillis grâce à la méthode des incidents critiques permet de discuter la notion de situations « imprévues ». Si toutes les situations critiques récoltées ont été qualifiées d'« imprévues » par les anesthésistes, les entretiens montrent que ce qualificatif rassemble en fait deux types de situations distinctes :

- des *situations possibles* pour lesquelles les événements critiques sont envisagés à priori par les anesthésistes comme susceptibles de se produire au cours de l'intervention. Dans ces situations, l'imprévu ne porte pas directement sur l'évènement en tant que tel mais sur son éventuelle survenue et sur son « moment exact » d'occurrence qui n'a pas pu être déterminé à l'avance par le médecin.
- des *situations impensées* au cours desquelles se produit(sent) un/des évènement(s) critique(s) qui n'a(ont) pas été imaginé(s) par les anesthésistes avant son(leur) occurrence. Le caractère « imprévu » porte cette fois sur la nature même de l'évènement et sur le déroulement de la situation qui n'a pas été envisagé, à ce moment là, par le médecin ou l'équipe en charge du patient.

Il est donc possible de décrire et de caractériser les perturbations que gèrent les anesthésistes en situations réelles à partir de cette catégorisation. La spécificité d'une telle approche est de se fonder sur le point de vue « intrinsèque » du/des opérateur(s) qui agisse(ent) au sein du système et donc de tenir compte de la façon dont ils anticipent et gèrent « de l'intérieur » les situations. Autrement dit, dans cette catégorisation « l'imprévu » caractérise l'étonnement de celui/ceux qui gèrent la situation en temps réel (Weick, 1993). Il dépend des représentations élaborées au sein de l'équipe et donc de la capacité de chacun à se projeter dans le futur. La description des situations critiques « imprévues » est ici dépendante des sujets. Les critères de catégorisation ne sont pas « objectifs » dans le sens où ils ne reflètent pas directement le degré d'incertitude décrit dans la littérature et relatif aux connaissances générales établies par les experts : un même évènement peut être un « imprévu impensé » dans une situation et un « imprévu possible » dans une autre, selon les personnes présentes, le moment de la journée, l'environnement, etc.

L'analyse des stratégies développées dans la pratique par les anesthésistes pour gérer ces situations critiques montre l'intérêt d'un tel point de vue « intrinsèque ». Dans notre échantillon de 22 récits, les modalités de gestion des situations apparaissent différentes selon leur caractère « possible » ou « impensé » :

- L'application directe d'un protocole pour gérer la situation est plus fréquente dans les situations possibles que dans les situations impensées ($p = 0,02\%$ ³⁵).
- L'appel à un collègue anesthésiste en renfort pour faire face sur le vif aux évènements est plus fréquent dans les situations impensées que dans les situations possibles ($p = 0,17\%$).

Ainsi, la façon dont les anesthésistes gèrent les perturbations est liée à cette catégorisation « subjective », qui tient compte de l'anticipation de chaque situation réelle par le/les opérateurs qui la prenne(nt) en charge. Autrement dit, l'aptitude du système à atteindre ses objectifs, malgré l'occurrence d'aléas et de perturbations, apparaît dépendre de la capacité des individus de ce système, à définir, *a priori*, une enveloppe de situations susceptibles de se produire. Ceci conforte l'intérêt de prendre un point de vue intrinsèque, centré sur « [les] questions et [les] doutes que les agents soulèvent eux-mêmes » pour poursuivre notre recherche sur la résilience (Norros, 2004).

3.2 Deux perspectives d'analyse de la résilience

Par ailleurs, cette étude ouvre deux perspectives pour poursuivre l'investigation de la résilience en anesthésie : pour comprendre comment les anesthésistes, individuellement et collectivement, adaptent le fonctionnement du système avant, pendant ou suite à des perturbations, de sorte à permettre aux patients de bénéficier de soins dans des conditions optimales de confort et de sécurité, il faut s'intéresser d'une part à la façon dont ils rendent « possibles » les situations imprévues, c'est-à-dire gérables par anticipation selon les règles et les protocoles établis *a priori*, et, d'autre part, il faut s'intéresser aux modalités de gestion des « situations impensées ».

La gestion des situations possibles repose pour beaucoup sur la capacité des opérateurs à identifier en amont un ensemble d'évènements susceptibles de se produire au cours de l'opération, face auxquels des ressources sont préparées de façon à pouvoir mettre en œuvre les protocoles prévus. Les résultats de l'étude exploratoire révèlent que la définition de cette enveloppe ne dépend pas seulement du niveau d'incertitude de la situation (fréquence d'occurrence, critères établis de prédiction...), mais qu'elle repose aussi sur la capacité de chacun à se projeter dans le futur, capacité qui semble liée à l'expérience. Pour poursuivre dans cette voie, l'étude empirique suivante (Chapitre 6.) vise à comprendre comment les anesthésistes définissent cette enveloppe de situations possibles. Elle interroge notamment le rôle que peuvent tenir des variables telles l'ancienneté dans le métier et le site sur lequel travaillent les opérateurs dans l'identification et la préparation de ces situations possibles.

La seconde perspective concerne l'occurrence, pendant l'intervention, d'une situation impensée qui sort de l'enveloppe définie. A ce moment, que la situation soit immédiatement comprise ou non par l'anesthésiste, l'équipe doit décider si celle-ci peut être gérée avec les

³⁵ Dans l'ensemble des résultats, le test exact de Fisher a été retenu pour l'analyse des données bivariées binaires, avec un seuil d'acceptabilité de 2,5% (Corroyer & Wolff, 2003). Les calculs ont été réalisés grâce au logiciel libre « R », téléchargeable sur le site : <http://www.r-project.org/> (dernière visite le 28/02/11).

ressources prévues dans l'enveloppe ou si la mobilisation de ressources supplémentaires, en particulier l'aide de collègue, est nécessaire. Un autre axe de poursuite de la recherche consiste donc à étudier les mécanismes de cette gestion des situations impensées « sur le vif » (Chapitre 7). Il s'agit dans cette troisième étude de comprendre comment les équipes d'anesthésie s'adaptent et s'organisent pour prendre en charge une situation qu'ils n'ont pas pu anticiper.

CHAPITRE 6. CONCEVOIR DES SITUATIONS POSSIBLES

« Le médecin clinicien a subi un enseignement spécifique dont l'existence n'est perçue ni par les autorités universitaires ou administratives, ni par les chercheurs. A l'hôpital comme en ville, des années durant, il est à l'école du doute. Cette éducation n'est possible que chez le jeune praticien. Il apprend que la certitude diagnostique n'existe pas, que la principale iatrogénie est l'erreur intellectuelle, que la négligence tue autant que la rigidité. Il apprend que la loi dans un centre hospitalier est regardée comme une tentative de meurtre dans l'autre. Surpris, il s'aperçoit que cela n'est pas complètement faux et que se plier aux mœurs thérapeutiques locales n'est pas qu'un mécanisme adaptatif à la loi de l'emmerdement minimum. Ses premières années d'exercice lui feront palper ses limites de savoir, de savoir-faire comme ses contraintes matérielles. Plus tard, il comptera ses oublis et choisira des lacunes qu'il renoncera à combler. »

P. Abastado, L'impasse du savoir : essai d'épistémologie médicale,
Chap. 5 : Rupture entre savoir et application

1 OBJECTIFS ET METHODES

1.1 Objectifs

La première étude, fondée sur l'analyse de récits de presque accidents, a montré le rôle crucial des étapes d'anticipation et de préparation dans la gestion des situations à risque en anesthésie : les modalités de prise en charge des situations de presque accidents dépendent du fait que les situations critiques soient envisagées ou non comme « possibles » par les anesthésistes avant leur occurrence (Cf. Chapitre 5). L'aptitude du système anesthésique à ajuster son fonctionnement aux aléas de sorte à faire bénéficier les patients de soins dans des conditions optimales de confort et de sécurité – autrement dit la résilience en anesthésie – repose donc en partie sur la capacité des anesthésistes à se projeter dans le futur, dans les conditions variables et locales des situations. Pour poursuivre notre étude de la résilience en anesthésie, il apparaît donc important de comprendre comment les anesthésistes identifient, avant leur occurrence, un ensemble d'évènements susceptibles de se produire au cours de l'opération. L'objectif est aussi de mettre en évidence les stratégies qui leur permettent de se préparer à gérer ces « situations possibles ». Cette seconde étude vise donc à comprendre comment ces « enveloppes de situations possibles » sont définies par les anesthésistes avant l'intervention : comment anticipent-ils les potentielles situations à risques ? Sur quels critères s'appuient leurs décisions ? La définition de cette enveloppe est-elle dépendante des individus ? Si oui, peut-on identifier des facteurs, telle l'ancienneté, susceptibles d'avoir une influence sur cette définition ? Pour répondre à ces questions, l'étude se focalise sur l'activité des anesthésistes en phase préopératoire.

1.2 Méthode : Entretiens à partir de cas simulés

Les étapes pré-anesthésiques (consultations et visites) ont fait l'objet de deux journées d'observation dans deux hôpitaux universitaires français (CHU d'Angers et CHU Necker Enfants Malades à Paris). Cette phase exploratoire a montré que l'observation directe, sur le

terrain, de l'activité réelle des médecins n'était pas favorable pour répondre à nos objectifs, ceci pour deux raisons : d'une part car il est apparu difficile de suivre dans le temps un même patient, d'autre part car ces observations en situation réelle ne permettent pas de comparer les raisonnements de plusieurs anesthésistes sur des cas identiques. Une situation expérimentale a donc été construite. Le principe général était de soumettre deux mêmes cas « papier » à plusieurs anesthésistes en présence du chercheur. Ce type de méthode combinant entretiens et cas simulé a déjà été utilisé dans plusieurs recherches, et notamment en anesthésie, dans le but d'accéder à l'activité des opérateurs. Pour Sfez et ses collègues par exemple, cette technique « simple et efficace » leur a permis « d'étudier les facteurs favorisant la récupération de situations critiques au bloc opératoire » (Sfez et al., 2008, p. 148).

1.2.1 *Présentation des cas cliniques*

Les cas ont été construits par un expert en anesthésie de l'hôpital Necker (cf. Annexe 2). Le premier est un cas « typique », « classique », fréquemment rencontré par les anesthésistes en pédiatrie (hernie inguinale chez un enfant de 6 mois, né prématurément). Le second est un cas plus « complexe », concernant une intervention pour un enfant atteint d'une pathologie plus rare (syndactylie d'un enfant de 2 ans atteint du syndrome d'Apert). Ces deux cas cliniques ont été construits à partir de dossiers réels, de manière à ce qu'ils soient « réalistes », c'est-à-dire très proches de ceux rencontrés dans la pratique. Ils ont chacun été conçus pour être présentés en trois temps correspondant aux étapes réelles de la phase pré anesthésique, avant l'intervention (cf. Chapitre 4, §3 : Présentation du système de l'anesthésie) :

- la consultation pré-anesthésique
- la visite pré-anesthésique
- le début de l'intervention.

Chaque médecin traitait donc les trois étapes de ces deux cas, ce qui ne reflète pas nécessairement la pratique réelle : en France, la consultation, la visite, et l'intervention ne sont pas tenues d'être effectuées par le même anesthésiste. Ce choix méthodologique avait pour but de permettre l'analyse des différentes étapes, sans avoir à demander aux médecins de prendre connaissance de plusieurs dossiers différents, ce qui réduisait le temps alloué à la passation. Pour minimiser les biais de cette distorsion par rapport à la réalité, il était demandé aux médecins de procéder, à chaque étape, comme ils le feraient en situation réelle. A l'étape suivante, ils se retrouvaient face à ce même cas « par hasard », comme cela peut arriver de façon aléatoire dans la pratique. La première passation a permis de valider la technique et les cas proposés. Elle a aussi permis d'estimer le temps nécessaire à la conduite des entretiens.

1.2.2 *Sujets*

Vingt anesthésistes d'expérience variable en anesthésie pédiatrique et travaillant dans les deux CHU précédemment cités (8 au CHU d'Angers et 12 au CHU Necker Enfants Malades à Paris) ont participé à l'expérience sur la base du volontariat (cf. Figure 11). Parmi les anesthésistes de moins de un an d'ancienneté, deux travaillant à Necker sont des internes en anesthésie en fin de cursus de formation.

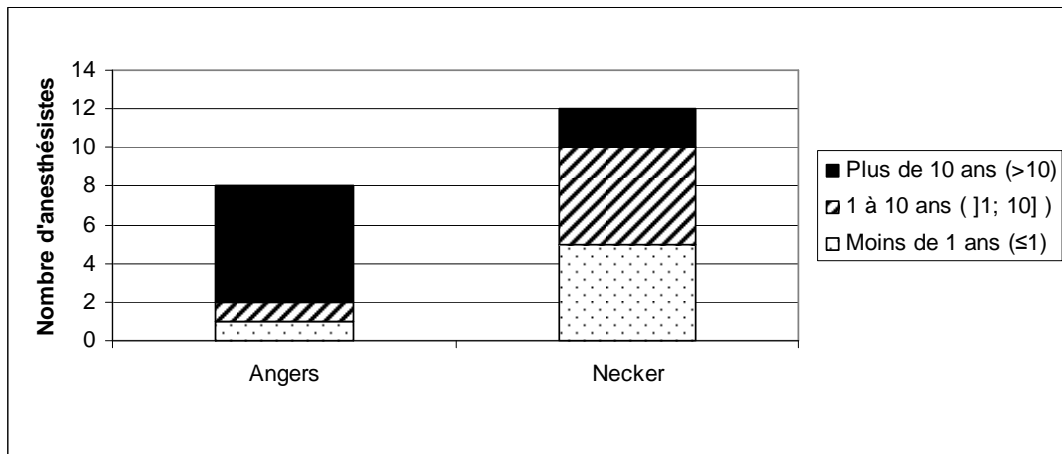


Figure 11 : Répartition des anesthésistes interviewés selon le CHU et selon l'ancienneté dans le métier

1.2.3 Technique expérimentale : la technique des protocoles verbaux

La technique des protocoles verbaux consiste à « demander à un sujet de réaliser une tâche en raisonnant à voix haute » (Bisseret et al., 1999; Walker, 2005). Elle permet de recueillir « les énoncés d'un sujet relatifs aux raisonnements qu'il tient lors de la réalisation d'une tâche particulière et à la demande de l'analyste » (Bisseret et al., 1999). Il était donc demandé aux anesthésistes de traiter les deux cas présentés ci-dessus en « pensant tout haut », c'est-à-dire en mentionnant à haute voix « tout ce qui leur passait par la tête » dès l'instant où il recevait le premier cas et tout au long de l'entretien. L'expérimentateur pouvait, à tout moment, demander aux participants d'explicitier certaines décisions lorsque cela lui semblait nécessaire. Cette technique de « verbalisation simultanée provoquée » permet d'obtenir des règles de décision utilisées par les opérateurs (Bisseret et al., 1988).

La consigne donnée au début était intégralement écrite afin de permettre son utilisation à l'identique auprès des différents sujets (Bisseret et al., 1999) (cf. Tableau 7). Son niveau d'exigence est relativement élevé : il était demandé aux anesthésistes d'explicitier dans le détail chacune de leur décision (verbalisations du raisonnement, des hésitations, des critères de choix, etc.) dans le but de mettre à jour les connaissances et les représentations mobilisées dans ces prises de décisions (Hoc & Leplat, 1983). Les sujets ont passé l'expérience individuellement. Afin d'éviter les effets d'apprentissage, l'ordre de passation des deux cas cliniques a été défini pour chaque médecin, de façon aléatoire (tirage au sort).

Tableau 7 : Extrait de la consigne de passation des entretiens pour l'étude n°2

[...] cet entretien va se baser sur l'étude de 2 dossiers issus de cas réels construits par un anesthésiste réanimateur.

Ces cas « simulent » la phase préopératoire. Ils vous seront présentés l'un après l'autre. Chacun de ces deux cas sera étudié en 3 temps :

- la consultation
- la visite
- le début de l'intervention.

A chaque étape, je vais vous demander comment vous envisagez la suite des événements et comment, à partir des informations fournies, vous préparez l'anesthésie, comme si vous étiez en situation réelle.

Durant tout l'entretien, je vous demande de « penser à voix haute » c'est-à-dire de dire tout haut tout ce que vous vous dites. Par exemple, quand vous lisez, je vous demande de lire à voix haute ; quand vous envisagez différentes possibilités, quand vous hésitez, quand vous faites un choix entre une option ou une autre, ... je vous demande de dire ces réflexions à voix haute ainsi que les raisons qui vous amènent à faire ces choix. Dites-vous que rien n'est évident, explicitez tout ce qui contribue à votre raisonnement, ce que vous feriez et pourquoi, comme si vous étiez réellement confronté à ces cas. Par exemple, si vous désirez demander un avis à des collègues ou présenter le cas au staff, je vous demande de me le dire en expliquant pourquoi et quelle est la demande que vous formulerez ; de même, si, par exemple, vous désirez rechercher d'autres informations ou si vous souhaitez compléter ou annoter le dossier d'anesthésie, je vous demande de le dire et de préciser ces éléments.

Encore, une fois, l'objectif de cette étude est de mieux comprendre comment les anesthésistes planifient et préparent une anesthésie en amont de l'intervention. Ce n'est pas du tout d'évaluer vos connaissances. N'hésitez pas à me poser des questions à tout moment.

1.2.4 Analyse des données

Les entretiens ont été enregistrés sous format MP3 puis ont été intégralement retranscrits en vue d'une analyse de contenu. Dans cette analyse, le système considéré désigne l'ensemble des « unités » qui interagissent pour assurer l'anesthésie de chacun des deux patients présentés dans les cas simulés. Le système analysé se compose donc, dans chaque cas, du/des anesthésistes et infirmières anesthésistes, des artefacts et des moyens organisationnels et humains qui sont susceptibles d'être mobilisés et d'interagir dans le but de suspendre de façon temporaire et réversible la conscience et la sensibilité douloureuse du patient présenté, afin que celui-ci puisse bénéficier de l'opération envisagée par le chirurgien. Le point de vue pris est intrinsèque : il se fonde sur l'analyse que font les anesthésistes eux-mêmes des deux cas et des deux situations simulées. La première étape (étape de consultation préanesthésique), qui s'est avérée être la plus riche en termes de données recueillies, est au cœur de cette étude. Des éléments issus de l'analyse des deux autres étapes (visite et début de l'intervention) sont introduits ponctuellement pour compléter les résultats.

2 RESULTATS

2.1 Solutions proposées par les médecins à la consultation

2.1.1 Thématiques abordées

Une analyse thématique a été conduite sur la première étape (étape de la consultation anesthésique) pour les 20 entretiens. Elle a porté sur les éléments anticipés par les anesthésistes (choix d'une technique d'intervention, sélection ou élaboration d'un plan, précision concernant le déroulement prévu...). Ces éléments relèvent de quatre catégories :

- Les modalités de réalisation de l'anesthésie, ou autrement dit, les techniques envisagées pour assurer l'analgésie (anesthésie générale, anesthésie locorégionale, etc.)
- Les modalités d'induction, c'est-à-dire la façon dont l'équipe procédera pour endormir l'enfant au démarrage de l'intervention (induction intraveineuse, induction inhalatoire, ...)
- Les modalités de contrôle des voies aériennes c'est-à-dire la façon dont sera assurée la ventilation de l'enfant (intubation, masque laryngé, ventilation spontanée, modalités d'intubation)
- Les modalités d'extubation éventuelle et de surveillance postopératoire (lieu de l'extubation, surveillance plus ou moins prolongée, etc.).

Le tableau ci-dessous (cf. Tableau 8) récapitule les thèmes abordés par les anesthésistes durant les étapes de consultation des deux cas. Il comptabilise le nombre de médecins ayant évoqué au moins un élément appartenant à chacune des catégories ci-dessus, sans tenir compte du niveau de détail c'est-à-dire du nombre de précisions apportées sur ces éléments.

Tableau 8 : Thèmes abordés par les médecins lors de la consultation préanesthésique.

Les effectifs correspondent au nombre de médecins ayant abordé les différentes thématiques dans les deux cas. En gras : les « décisions principales », abordées par la totalité de l'échantillon.

	Cas n°1 « complexe »	Cas n°2 « classique »
Modalités de réalisation de l'anesthésie	14	20
Modalités d'induction	17	13
Modalités de contrôle des voies aériennes	20	10
Modalités d'extubation et de surveillance postopératoire	17	17

Les entretiens ont été conduits à partir du raisonnement des praticiens : ils n'orientaient pas les médecins vers le traitement systématique de thèmes déterminés à priori. Les thématiques traitées par chacun sont donc variables : tous les aspects du cas ne sont pas systématiquement examinés par tous. Ce résultat est conforme aux résultats d'autres études réalisées sur la planification en situation réelle. Ils montrent que les plans et les représentations pour l'action sont « fragmentaires » ou « incomplets » (Rabardel, 1993; Xiao, 1994). Car l'objectif de ces phases de préparation n'est pas de définir toutes les séquences d'action à réaliser mais de

construire des représentations opératives, adaptées à la singularité des situations possibles (cf. Chapitre 2, §1.1 : Anticiper les évènements et se préparer à y faire face).

Pour cet échantillon de 20 réponses aux deux cas traités, on peut considérer que la liaison entre les variables « cas » et « thématique abordée » est négligeable (V^2 de Cramer = $0,03 < 0,04^{36}$). Autrement dit les thématiques abordées ne semble pas liées au cas traité. Néanmoins, l'analyse des taux de liaison (cf. Tableau 9) permet de constater que les anesthésistes ont plutôt tendance à évoquer les modalités de réalisation de l'anesthésie dans le cas n°2 « classique ». En effet, dans ce cas, les 20 médecins interrogés se prononcent sur les techniques d'anesthésie possibles pour réaliser cette intervention. Dans le cas n°1, plus complexe, ils ont plutôt tendance à évoquer des modalités d'intubation : cette fois, tous les anesthésistes précisent la façon dont sera assurée la ventilation de l'enfant. L'analyse qualitative des entretiens révèle que dans les deux cas, ces deux thématiques sont non seulement traitées par tous, mais sont aussi les points les plus développés par les anesthésistes durant cette étape de consultation.

Tableau 9. Taux de liaison entre le cas traité et les thématiques abordées par les médecins

En gras : les principales attractions (taux de liaison >20%).

	Cas n°1 « complexe »	Cas n°2 « classique »
Modalités de réalisation de l'anesthésie	-0,22	0,25
Modalités d'induction	0,07	-0,08
Modalités de contrôle des voies aériennes	0,25	-0,29
Modalités d'extubation et de surveillance postopératoire	-0,06	0,07

Ces deux thématiques sont très différentes l'une de l'autre. Les modalités d'intubation sont détaillées dans le cas n° 1, en réponse à un risque singulier présent chez ce patient : « l'intubation difficile ». Les médecins précisent ici la façon dont ils envisagent cette action « intubation » selon les difficultés qu'ils rencontreront. Plusieurs modalités sont généralement évoquées et analysées par les anesthésistes en fonction des aléas susceptibles de se produire à l'induction. Des solutions de repli sont très souvent prévues, au cas où des incidents anticipés se produiraient au début de la phase per-opératoire (intubation difficile). Dans le cas n° 2, le choix de la technique d'anesthésie correspond quant à lui à une décision initiale sur la façon dont le patient sera pris en charge. Plusieurs modalités d'anesthésie peuvent aussi être évoquées, mais cette fois le choix final devra être réalisé au plus tard avant le démarrage de l'intervention. Cette seconde décision porte en effet sur la « stratégie globale » d'anesthésie et non sur des stratégies alternatives possibles pour faire face à un aléa identifié.

³⁶ Dans l'ensemble des résultats, l'analyse des données bivariées de variables nominales se fonde sur une analyse descriptive du tableau de contingence (calcul des taux de liaison et évaluation du degré de liaison entre les deux variables à partir du coefficient de contingence ou V^2 de Cramer) (Corroyer & Wolff, 2003). L'annexe 3 présente, à partir d'un exemple, les calculs réalisés pour conduire ces analyses descriptives.

Malgré cette différence, l'analyse de l'activité des anesthésistes en phase préopératoire s'est focalisée sur les décisions des anesthésistes relatives à ces thématiques principales dans chacun des 2 cas :

- Pour le cas n°1, elle porte sur les modalités d'intubation envisagées par chacun des 20 médecins (intubation par laryngoscopie, par fibroscopie ou intervention sans intubation).
- Pour le cas n°2, elle porte sur les techniques d'anesthésie proposées par chacun des 20 médecins (anesthésie générale, anesthésie locorégionale, etc.)

L'hypothèse est que ces décisions, qui mobilisent plus fortement l'ensemble des médecins, sont des « décisions principales », « critiques » qui traitent des phases jugées les plus importantes par les anesthésistes, sur chacun de ces 2 cas. Cette hypothèse est soutenue par les résultats d'autres travaux sur la planification. Amalberti (1996) montre par exemple que les pilotes de chasse approfondissent d'autant plus la préparation des phases du vol qu'ils jugent plus complexes : dans les plans, ce sont les segments du vol les plus délicats qui sont les plus détaillés. En anesthésie, plusieurs études montrent de même que durant la phase préopératoire, les praticiens se focalisent sur quelques « points pris en considérations », relativement peu nombreux et qui ciblent les risques majeurs de l'intervention (Thuilliez et al., 2005; Xiao, 1994; Xiao et al., 1997) (cf. Chapitre 2. § 1.1).

Les tableaux ci-dessous présentent l'ensemble des solutions évoquées par les anesthésistes pour les « décisions principales » faites dans chacun des deux cas (cf. Tableau 10 et Tableau 11). Ils recensent non seulement les solutions retenues (numérotées 1 ou 2) mais aussi les solutions évoquées puis rejetées par les médecins. Ces dernières sont codées « 0 ». La numérotation des solutions retenues (1 ou 2) fait référence à l'ordre de préférence mentionné par le médecin. Lorsqu'un médecin propose plusieurs solutions sans les hiérarchiser, celles-ci sont toutes codées 1.

Tableau 10 : Solutions évoquées par les 20 médecins pour la décision principale du cas n°1.

Les 12 premiers anesthésistes de la liste travaillent à Paris (CHU Necker), les 8 derniers à Angers.

	Intubation par laryngoscopie	Intubation par fibroscopie	Pas d'intubation : masque laryngé
Anesthésiste n°1	1	1	2
Anesthésiste n°2	1	2	1
Anesthésiste n°3	1	2	
Anesthésiste n°4	1	2	
Anesthésiste n°5	1	2	
Anesthésiste n°6		1	
Anesthésiste n°7	1	2	
Anesthésiste n°8	1	2	
Anesthésiste n°9	1	2	
Anesthésiste n°10	0	1	
Anesthésiste n°11	1	2	
Anesthésiste n°12	0	1	0
Anesthésiste n°13	0	1	0
Anesthésiste n°14	1	1	0
Anesthésiste n°15		1	
Anesthésiste n°16	0	1	
Anesthésiste n°17	1	2	
Anesthésiste n°18	1	2	
Anesthésiste n°19	0	1	
Anesthésiste n°20	0	1	0

Tableau 11 : Solutions évoquées par les 20 médecins pour la décision principale du cas n°2.

Les 12 premiers anesthésistes de la liste travaillent à Paris (CHU Necker), les 8 derniers à Angers.

	AG ¹ seule	AG + ALR ² de type « blocs »	AG + ALR de type « caudale »	AG + ALR de type « rachi ³ »	ALR de type « rachi » seule
Anesthésiste n°1		1	1		0
Anesthésiste n°2	1				1
Anesthésiste n°3		1	2		0
Anesthésiste n°4			1		1
Anesthésiste n°5	1		2	1	0
Anesthésiste n°6		1			0
Anesthésiste n°7		1			
Anesthésiste n°8		2			1
Anesthésiste n°9		1			1
Anesthésiste n°10		1	0		0
Anesthésiste n°11		0	1		0
Anesthésiste n°12		1			
Anesthésiste n°13	0	1	1		0
Anesthésiste n°14	2	0	1		
Anesthésiste n°15			1		0
Anesthésiste n°16			1		2
Anesthésiste n°17			1		2
Anesthésiste n°18		1		1	
Anesthésiste n°19		2	1		0
Anesthésiste n°20		2	1		0

¹AG = Anesthésie Générale ; ²ALR = Anesthésie LocoRégionale ; ³Rachi = Rachianesthésie.

2.1.2 Diversité des solutions retenues

Dans les deux cas, la majorité des médecins retiennent plusieurs solutions : 12 médecins sur 20 retiennent au moins deux solutions dans le cas n° 1 et 14 médecins sur 20 retiennent au moins deux solutions dans le cas 2 (cf. Tableau 12).

Tableau 12 : Nombre de solutions retenues par les anesthésistes dans les deux cas cliniques

	Cas n° 1	Cas n° 2
Nombre de médecins qui retiennent une seule solution	8	6
Nombre de médecins qui retiennent deux solutions	10	13
Nombre de médecins qui retiennent trois solutions	2	1
Nombre total de médecins interviewés	20	20

Les diverses solutions évoquées sont retenues ou rejetées de façon variables selon les médecins interviewés (cf. Tableau 13). Certaines solutions semblent faire consensus. Par exemple l'intubation sous fibroscopie est retenue par l'ensemble des 20 médecins dans le cas n°1. De même, les anesthésies générales (AG) combinées à une anesthésie locorégionale (ALR de type « caudale » ou de type « blocs ») sont toutes les deux retenues par plus de la moitié des médecins, sans pour autant que l'une ou l'autre de ces solutions ne soit favorisée. A l'inverse, certaines solutions montrent des adhésions plus variables. Dans le cas n°2 par exemple, la laryngoscopie est retenue par 12 médecins, mais rejetée explicitement par 6 dans le cas n°1. De même dans le cas n°1, la rachianesthésie seule est retenue par 6 médecins, mais rejetée explicitement par 10.

Tableau 13 : Diversité des solutions retenues et rejetées dans les deux cas cliniques.

	Solutions évoquées	Nombre de fois où cette solution est explicitement rejetée (code 0)	Nombre de fois où cette solution est retenue (code 1 ou 2)	Nombre de fois où cette solution n'est pas évoquée
Cas n°1	Intubation par laryngoscopie	6	12	2
	Intubation par fibroscopie	0	20	0
	Pas d'intubation : masque laryngé.	4	2	14
	AG seule	1	3	16
cas n°2	AG + ALR de type "blocs"	2	12	6
	AG + ALR de type "caudale"	1	12	7
	AG + ALR de type "rachi"	0	2	18
	ALR de type "rachi" seule	10	6	4

Cette analyse des décisions prises à la consultation montrent que plusieurs solutions semblent possibles pour gérer une même intervention, même dans le cas où celle-ci est « fréquente », « classique ». L'activité de l'anesthésiste peut en ce sens être rapprochée d'une activité de conception : il n'existe pas une « bonne solution » mais des solutions plus ou moins

satisfaisantes selon les compromis établis entre les différents critères de résolution du problème. L'objectif du médecin n'est donc pas d'identifier la solution « optimale » selon une unique échelle d'évaluation, mais de construire une solution originale, la plus adaptée possible compte tenu d'un ensemble de critères qui peuvent parfois être contradictoires (Bisseret et al., 1988) : chirurgie prévue, particularités et antécédents de l'enfant, techniques d'anesthésie existantes, matériel disponible, avis des parents, etc. D'autre part, ces résultats montrent qu'il existe une variabilité des pratiques selon les médecins. L'objectif de l'analyse est désormais de comprendre plus finement cette variabilité, c'est-à-dire de mettre à jour les critères et les éléments pris en compte par chacun des praticiens pour élaborer/sélectionner une solution d'anesthésie optimale.

2.2 Critères de décision

Le rejet ou le choix (hiérarchisé ou non) des différentes solutions par chacun des médecins est le résultat d'une décision de compromis visant à assurer l'anesthésie, pour permettre le soin de l'enfant dans les meilleures conditions de confort et de sécurité. Les critères de décision (critères de choix, critères de rejet, critères de « non choix » des techniques) ont donc été relevés et catégorisés afin de préciser la façon dont les médecins anticipent les situations à risque possibles et se préparent à les gérer. L'annexe 4 présente à partir d'un extrait comment ce codage a été réalisé. Cette analyse met en évidence deux grandes catégories de critères décisionnels :

- Les critères visant la « gestion des risques ». Dans nos résultats, cette gestion des risques fait exclusivement référence à l'usage habituel de la notion de « risques cliniques » en médecine. Elle consiste à assurer « une distance maximale » vis-à-vis des effets néfastes de l'intervention pour la santé des patients. On constate que cette catégorie est majoritaire dans les deux cas traités (cf. Figure 12).
- Les critères visant la « gestion des ressources ». Ces critères correspondent à la prise en compte des ressources « extrinsèques » aux individus du système (moyens matériels et techniques, organisation, autres intervenants avec lesquels les anesthésistes doivent collaborer, parents, etc.) mais aussi de leurs ressources « intrinsèques » (compétences, habiletés, attention, ressources cognitives, règles de métier, etc.). Tous ces critères visent à définir des stratégies d'actions compatibles avec les ressources disponibles, compte tenu du contexte et du but que les médecins cherchent à atteindre.

Les parties suivantes détaillent successivement ces deux types de critères.

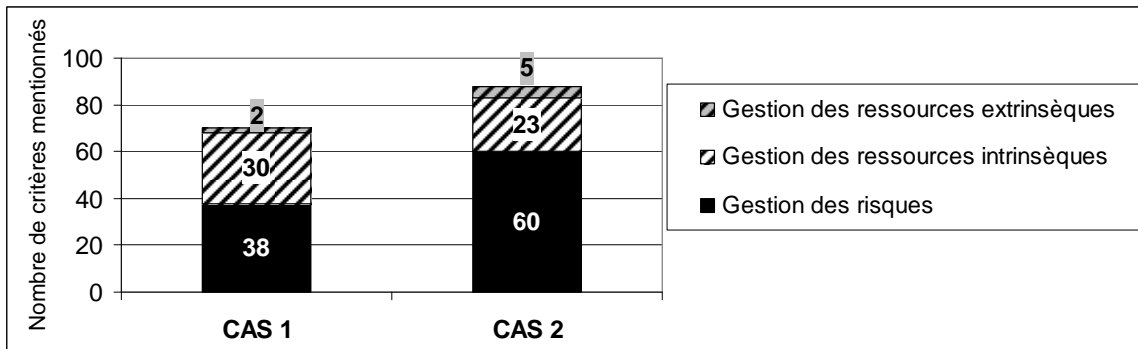


Figure 12 : Critères des décisions principales mentionnés par les 20 médecins dans les deux cas cliniques

2.2.1 Gestion des risques cliniques

Dans les deux cas, la décision étudiée repose majoritairement sur une gestion des risques par les anesthésistes : risque d'intubation difficile, risque respiratoire au réveil, risque d'hémorragie, etc. (38 critères sur 70, soit 54% des critères dans le cas n°1 ; 60 critères sur 90, soit 68% des critères dans le cas n°2). Dans nos résultats, tous ces critères liés à la gestion des risques sont relatifs au patient : ils font exclusivement référence à l'usage habituel de la notion de « risque clinique » en médecine et n'intègrent pas de risques matériels ou organisationnels. La nature des risques cliniques mentionnés conforte le fait que les deux décisions analysées dans chacun des deux cas sont très différentes (cf. Figure 13). Dans le cas n°1, plus complexe, la gestion du risque respiratoire pendant l'intervention pose une difficulté majeure pour l'anesthésie de cet enfant. Tous les médecins interviewés ont mentionné les risques d'intubation difficile et ont précisé, de façon détaillée, les modalités d'intubation qu'ils envisageaient. Dans ce cas, tous les critères de décision relatifs à la gestion des risques cliniques portent sur ce risque respiratoire per-opératoire. Dans le cas n°2 plus fréquent, la décision traitée par tous les anesthésistes est celle du type d'anesthésie, i.e. une décision plus globale qui intègre plusieurs catégories de risques mentionnées dans les critères de cette décision. En particulier, les critères de gestion du confort et de la douleur de l'enfant apparaissent cette fois comme des critères de décision majoritaires.

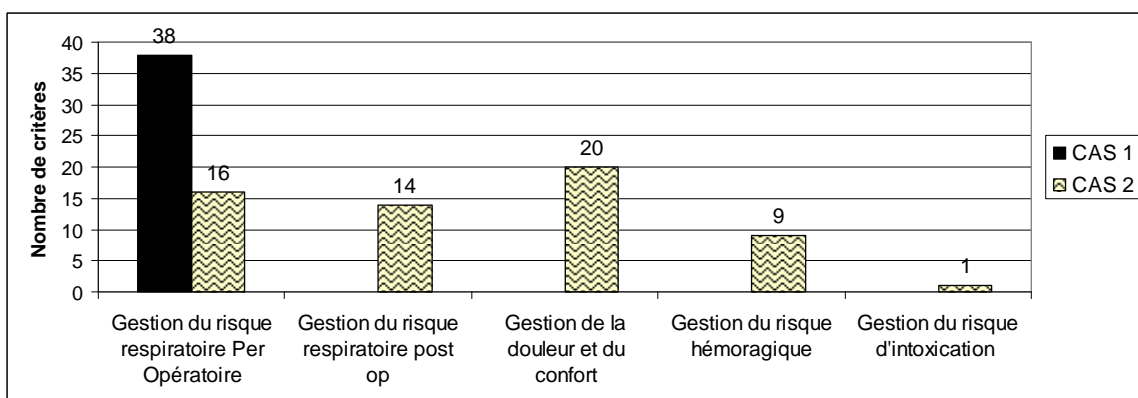


Figure 13 : Critères de décision relatifs à la gestion des risques dans les deux cas cliniques

L'évaluation de cette « distance aux effets néfastes » par les médecins fait fortement références aux connaissances générales dont ils disposent sur les conséquences indésirables des différentes techniques. En effet, dans tous ces raisonnements basés sur la gestion des risques cliniques, l'usage des règles et protocoles est très présent. Cet usage est le plus souvent implicite. Il apparaît à travers l'emploi de termes comme « normalement », « strictement », « officiellement » et/ou à travers l'attribution de valeurs aux critères d'application d'une règle (le plus souvent mentionnée sous la forme « Si ..., alors ... »). Les anesthésistes comparent alors les données du cas aux valeurs d'application de la règle afin de catégoriser le cas étudié vis à vis du référentiel. L'objectif final étant de s'appuyer sur les protocoles applicables pour prendre la décision (cf. Verbatim ci-dessous).

On peut faire une anesthésie rachidienne chez le bébé, et l'indication est surtout, chez les prématurés pour éviter l'impact sur les poumons et les voies respiratoires [...] Cela veut dire : si c'est un prématuré sévère avec une vraie détresse respiratoire postnatale, qui a vraiment les poumons, la trachée et tout très fragile, au niveau respiratoire, [...] il vaut mieux faire une anesthésie rachidienne. M8 Cas1

Des recours explicites aux règles sont aussi parfois précisés lorsque les anesthésistes ne les ont pas en mémoire. Ils mentionnent alors explicitement s'y référer en consultant un ouvrage, un journal ou un site internet (cf. Verbatim ci-dessous). Ces recours « explicites » ont été évoqués à 16 reprises durant les entretiens. Ils concernent davantage :

- les anesthésistes les plus jeunes dans le métier (lien significatif avec l'ancienneté : p-value = 0.06%³⁷)
- les anesthésistes travaillant dans le CHU de province, au sein d'un service de plus petite taille (lien significatif avec le CHU d'origine : p-value = 2,4%)

La fréquence de recours aux règles ne semble par contre pas être liée au cas traité. Mais les objectifs de ces consultations « explicites » de règles ne sont pas les mêmes dans les deux cas. Dans le cas « plus rare » (n°1), les recours aux règles visent toujours à déceler des aléas susceptibles de se produire durant l'intervention (8/8). Ils permettent de mettre en évidence des risques liés à la pathologie complexe et aux caractéristiques cliniques de l'enfant : risques liés à une malformation cardiaque, risques liés à un problème neurologique ou à une anomalie rénale, etc. Dans le cas « plus fréquemment rencontré » (n°2), les recours aux règles visent plutôt à estimer la gravité et la probabilité d'occurrence d'un risque déjà suspecté. L'objectif n'est pas, cette fois, d'identifier les risques pouvant se produire mais d'évaluer un risque précis pour l'enfant aux regards des seuils de « normalité » définis dans la règle.

Les sources les plus cités par les anesthésistes pour accéder à ces règles sont :

³⁷ Dans l'ensemble des résultats, le test exact de Fisher a été retenu pour l'analyse des données bivariées binaires, avec un seuil d'acceptabilité de 2,5% (Corroyer & Wolff, 2003). Les calculs ont été réalisés grâce au logiciel libre « R », téléchargeable sur le site : <http://www.r-project.org/> (dernière visite le 28/02/11).

- le « Mapar », un « livre de protocoles en Anesthésie, Réanimation, ALR, Douleur, Urgences, Obstétrique, Évaluation préopératoire et Pédiatrie » (site www.mapar.org/protocoles; le 9 mai 2010),
- le site « Orphanet », un serveur informatique dont le but « est de contribuer à améliorer le diagnostic, la prise en charge et le traitement des maladies rares ». L'information fournie sur ce site internet « est basée sur les articles scientifiques publiés. Les textes sont écrits par des experts et revus par un comité éditorial. » (site www.orpha.net, le 27 avril 2010.)

Les observations de l'activité réelle confirment l'usage fréquent de cet ouvrage et de sites internet présentant des protocoles recommandés par des experts. Les règles qu'ils éditent permettent d'« accéder rapidement aux principales caractéristiques d'un syndrome », de vérifier « les spécificités d'une pathologie », les « grandes caractéristiques des maladies que l'on ne rencontre pas souvent » ou que l'on « n'a pas toujours en tête ». L'objectif de l'anesthésiste est alors de « déceler les conséquences de la maladie sur l'anesthésie » et « les difficultés possibles » afin de préparer les ressources nécessaires à une prise en charge des risques identifiés, de façon conforme aux règles et recommandations édictées dans le domaine : examens complémentaires, choix de solutions adaptées, mobilisation de personnes compétentes, etc. Les règles interviennent ici fortement dans la décision en tant qu'outils de gestion des connaissances médicales : elles sont une ressource sur laquelle s'appuyer pour identifier et évaluer les risques au cours du processus de décision. Cet usage de la règle comme sources de connaissance a été montré par d'autres auteurs (Davidoff, Haynes, Sackett, & Smith, 1995; Mollo & Sauvagnac, 2006).

« Il y a une 2ème chose aussi qu'il faut faire [...] c'est voir comment elle est sur le plan neurologique. Ces enfants-là ont souvent un petit retard, ça je le sais. J'irai vérifier quand même. J'irai vérifier sur les publications ... Bon en fait, maintenant on a des moyens formidables... sur Orphanet on a tous les signes, les traitements, les références, etc. Comme ça on voit rapidement si on n'a rien oublié.» M14

2.2.2 Gestion des ressources

La sélection d'une/plusieurs solution(s) repose aussi sur des critères relatifs à la gestion des ressources. Ces ressources impactant la décision des médecins sont rarement des ressources extrinsèques aux individus du système (moyens matériels, techniques ou organisationnels, individus extérieurs au système comme les parents des patients, etc.). On compte seulement (cf. Figure 12) :

- 2 critères relatifs à la gestion des ressources extrinsèques pour le cas « complexe » n°1 (soit 3% des critères décisionnels mentionnés). Il s'agit dans ce cas de la prise en compte de contraintes organisationnelles liées à la disponibilité des spécialistes de la fibroscopie.
- 5 critères relatifs à la gestion des ressources extrinsèques pour le cas classique, n°2 (soit 6% des critères décisionnels mentionnés). Ces ressources recouvrent cette fois les

parents - pour 4 médecins, leurs point de vue pourra impacter la décision - et l'équipe chirurgicale avec laquelle il faudra coopérer.

Les critères de « gestion des ressources intrinsèques » qui correspondent à la gestion des ressources « immatérielles » développées par les individus du système (ressources cognitives, compétences, règles de métier, etc.) sont bien plus nombreux : ils représentent respectivement 43 % et 26% des critères de choix mentionnés dans les cas 1 et 2. Au sein de cette catégorie deux modalités de gestion des ressources peuvent être distinguées :

- La gestion de ses propres ressources « intrinsèques » par l'anesthésiste lui-même, qui correspond à la gestion, par l'anesthésiste interviewé, de ses propres compétences et savoir-faire dans le but de choisir une stratégie d'action qu'il maîtrise.
- La gestion des ressources « intrinsèques » de l'équipe, qui correspond à la prise en compte, dans la décision de l'anesthésiste, des ressources développées par chacun des autres opérateurs du système et par le collectif. Il s'agit donc à la fois des compétences et des savoir-faire des confrères susceptibles d'assurer l'anesthésie de ce patient et des règles de métiers collectivement partagées au sein de l'équipe.

Le graphique ci-dessous montre la répartition de ces deux types de critères dans les deux cas traités (cf. Figure 14).

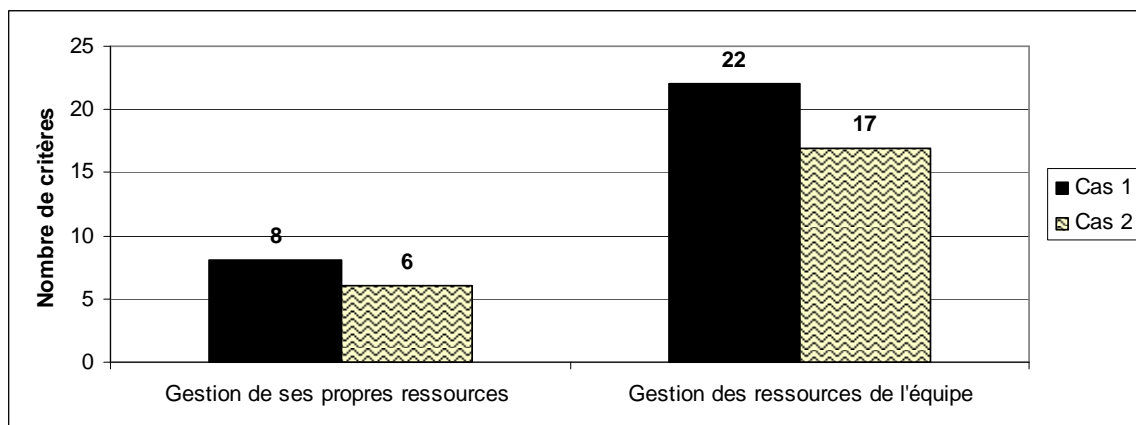


Figure 14 : Critères de décision relatifs à la gestion des ressources intrinsèques dans les deux cas cliniques

Lorsque l'anesthésiste gère ses propres ressources, ce sont les métaconnaissances qui jouent ce rôle crucial de critères de choix : elles « assurent le tri » entre les différentes stratégies possibles et protègent ainsi le système en orientant le choix des anesthésistes vers les risques qu'ils savent maîtriser. Deux types de métaconnaissances décrits par Valot et ses collègues (2001) ont pu être mis en évidence dans les deux cas : les métacognitions et les heuristiques de préférences (cf. Chapitre 2, §1.1.2)³⁸. Les métacognitions reflètent les connaissances

³⁸ Valot, Grau et Amalberti (1993, p. 280) distinguent « trois formes d'expression » des métaconnaissances : les métacognitions (« je ne sais pas faire ça »), les heuristiques de préférences (« je préfère m'y prendre comme

qu'ont les médecins sur les spécificités et les limites de leur propre fonctionnement cognitif. Elles sont individualisées car elles traduisent l'expérience que chacun a de ses propres ressources, compétences et savoir-faire. Ces métacognitions permettent à chaque anesthésiste de préparer l'intervention de sorte à éviter de se mettre dans une situation pour laquelle il se sait incompetent ou « mal à l'aise ». (cf. verbatim ci-dessous formulé par les anesthésistes M14 et M12). Les heuristiques de préférences sont des idées directrices qui guident la résolution du problème en traduisant une préférence personnelle de l'opérateur dans la sélection des options (cf. Verbatim ci-dessous formulé par l'anesthésiste M19). Elles résultent des expériences vécues par les anesthésistes et d'un retour réflexif sur leur propre pratique.

« Personnellement ...il y a deux types d'anesthésie locorégionale qu'on peut faire dans ces cas-là, soit l'anesthésie caudale [soit] un bloc ilio-inguinal bilatéral, [...] ça je ne le fais pas parce que je n'ai pas investi là-dessus. Je ne dis pas que ce n'est pas bien mais je n'ai pas investi. Donc moi, de prime abord ce sera plutôt une caudale. » M14, cas n°2.

« Je n'ai pas envie de me mettre dans la fibro parce que du coup on est concentré sur la fibro et on est les mains prises et on ne peut pas être l'œil dans la fibro et puis surveiller que le malade respire bien, si tout va bien autour et titrer³⁹ l'anesthésie donc non... là je préfère être en recul, même si je ne fais rien à la limite, mais je regarde, ...être en retrait, surveiller que le malade est bien oxygéné, qu'il continue à respirer... » M12, cas n°1

En l'occurrence là j'aurai tendance à faire une anesthésie caudale mais bon, c'est une question peut-être de préférence personnelle, les deux peuvent se concevoir [caudale et bi-blocs]. M19, cas n°2

Par ailleurs, nos résultats montrent que la gestion des ressources « intrinsèques » (compétences, savoir-faire, ressources cognitives, etc.) concerne aussi la prise en compte dans la décision des ressources « distribuées » et « partagées » au sein de l'équipe. Cette fois l'anesthésiste cherche à définir une solution compatible avec les savoir-faire de ses collègues, et en particulier avec les savoir-faire de l'anesthésiste qui réalisera l'anesthésie. Parmi ces critères relatifs aux dimensions collectives du travail de l'anesthésiste deux catégories peuvent être distinguées : la prise en compte des compétences individuelles des membres de l'équipe et l'influence de « règles de métiers locales ». La prise en compte des compétences des membres de l'équipe susceptibles d'assurer l'anesthésie du patient peut être faite de façon plus ou moins fine. Il peut s'agir simplement de connaître la variabilité des pratiques au sein du service (« je sais que tout le monde ne s'y prend pas comme moi ... »), et d'en tenir compte en laissant ouvert le champ des options possibles de façon à ce qu'il reste compatible

ça ») et les procédures détaillées (« je procède toujours comme ça »). Ces trois formes d'expressions sont en réalité imbriquées les unes les autres et elles relèvent plus d'un « continuum d'expression des métaconnaissances » que d'une catégorisation exclusive.

³⁹ « Titrer » ou « faire le titrage » signifie déterminer la concentration d'une espèce chimique dans une solution.

avec les compétences des collègues (cf. verbatim ci-dessous formulé par l'anesthésiste M7). Il peut aussi s'agir d'intégrer de façon plus ciblée des connaissances sur les compétences individuelles de l'anesthésiste programmé ce jour là avant de prendre une décision. Dans ce cas, les médecins doivent rechercher plus précisément dans les plannings l'anesthésiste qui interviendra en personne et/ou les disponibilités de chacun (cf. verbatim ci-dessous formulé par l'anesthésiste M9)

« Alors, moi personnellement je sais maintenant faire les fibros et je pense donc qu'au bloc je ferai peut-être moi-même la fibro mais [...] je sais que ce n'est pas forcément moi qui vais l'endormir, et mes collègues ne font pas... tout le monde ne sait pas faire la fibro. Donc je veux que l'ORL⁴⁰ soit présent, disponible pour la faire. » M7 cas n° 1.

« Chez nous, il n'y a pas tous les médecins qui sont à l'aise avec une rachi chez un nouveau-né, [...] on peut tomber sur un collègue qui ne sait pas faire la rachi. Et ce n'est pas absolument indiqué quand c'est lui, [...] Il faut quand même faire la technique qu'on maîtrise, c'est plus sûr, même s'il y a une meilleure technique, si on ne la maîtrise pas, ce n'est pas mieux. [...] Et pour ça il faut toujours parler avec les parents des 2 possibilités, surtout si l'indication pour les 2 c'est bien possible. Mais si c'est absolument indispensable, on en parle, on regarde sur le planning quel médecin intervient ce jour-là, pareil comme pour l'autre et on contacte. Ou on sait déjà si c'est quelqu'un qui fait les rachis ou qui ne fait pas, on se connaît quand même un peu ! Où bien je dis voilà, je suis à l'étage tu me bipes quand tu es avec ce malade-là, on va faire ça ensemble, » M9, cas n°2.

Il est alors très courant que les médecins avertissent, a l'issue de la consultation (voir durant la consultation), le confrère programmé pour l'intervention. Dans le cas complexe, par exemple, 14 des 20 médecins interrogés alertent leur collègues qui assurera l'anesthésie des difficultés possibles lors de l'intubation et/ou tentent de modifier les plannings pour assurer eux même cette intervention (cf. verbatim ci-dessous). Cette alerte « informelle » s'ajoute à la transmission formelle des informations via le dossier d'anesthésie. Elle peut faire l'objet d'un mail, d'un mot dans un casier ou plus fréquemment d'un coup de téléphone. L'objectif est de permettre au médecin en charge du patient de « préparer son intervention selon sa manière de faire » suffisamment en amont. Nos observations confirment cette pratique dans les deux CHU.

« Bien sûr c'est écrit, mais effectivement je vais identifier le médecin, parce que hélas notre fonctionnement est tel qu'on n'endort pas ceux qu'on a vu, donc je vais garder en mémoire ce dossier-là et essayer de savoir en fonction des plannings édités à l'avance qui sera le médecin responsable de cette salle [...] Je ne veux pas qu'il le découvre la veille au soir ou le matin. » M10, cas n°1

⁴⁰ L'Oto-Rhino-Laryngologie (ORL) est la spécialité médico-chirurgicale consacrée aux anomalies de l'oreille, du nez et des sinus, de la gorge et du cou. L'acronyme ORL désigne ici le praticien qui exerce cette spécialité.

« J'en parle à mon collègue si ce n'est pas moi qui l'anesthésie. Mais quand même, en général, on essaie quand il s'agit d'enfants un petit peu complexes, de s'occuper de ces enfants-là, qu'on a vus en consultation. On essaie... ce n'est pas toujours facile parce que notre planning ne nous le permet pas toujours, mais on essaie » M 17, cas n°1

La prise en compte des compétences « distribuées » sur le collectif peut impacter la décision dans les deux sens. D'un côté, elle peut favoriser le choix d'une solution : savoir que des collègues sont experts dans la maîtrise d'une technique peut encourager l'adoption de cette technique (cf. verbatim ci-dessous). De l'autre, elle peut inciter à rejeter une option si l'on sait qu'elle risque de se trouver en dehors du domaine de compétences des collègues susceptibles d'intervenir.

« On fait une intubation sous fibro vigile, puisqu'on a des collègues qui sont excessivement habitués à ça...je veux dire je ne proposerai pas ça à tout le monde hein, mais nous on a des collègues qui sont excessivement habitués à faire des fibros et je sais qu'une fibro vigile ça va... ça va bien se passer ». M15, cas n°1

D'autre part, la gestion de ressources collectives peut s'appuyer sur des « pratiques standards locales ». Dans ce cas, la prise en compte « des pratiques des autres » repose sur l'établissement plus ou moins implicite de référentiels partagés entre les anesthésistes. Il s'agit de « suivre les façons habituelles de faire » de l'équipe. Cette fois les critères de choix ne font plus référence aux individus qui interviendront par la suite, mais aux pratiques « du collectif de travail » auxquelles on souhaite se conformer. Ces références peuvent apparaître explicitement comme des critères décisionnels : « c'est un sujet controversé, ça dépend des habitudes locales ... », « ici, on est plutôt jusqueboutiste », « ce n'est pas l'habitude de la structure ». Ces critères de décision peuvent aussi transparaître de façon plus implicite à travers l'emploi de pronoms personnels, d'adjectifs possessifs et/ou d'adverbe de lieux : « nous », « notre positionnement », « nos habitudes », « ici », « dans ce service », « dans cette structure », comme l'illustrent les Verbatim suivants.

Après ça dépend un petit peu des habitudes du service, en tout cas il y aura au moins une anesthésie générale [...]. Je pense qu'ici maintenant on fait peut-être moins des rachis, on fait peut-être plus des blocs inguinaux. M18, cas n°2

Donc intubation sous fibro, ça me paraît indispensable. Peut-être qu'il y a des équipes où ils le font sans fibro ... parce qu'ils n'en ont pas à leur disposition peut-être aussi... mais pour moi ici ça me paraît indispensable une intubation sous fibro. M19 cas n°1.

La notion de « métaconnaissance sur le collectif » voire de « métaconnaissance collective » pourrait ici être évoquée : il s'agirait d'une métacognition qui intègre le fonctionnement cognitif d'un collègue ou de l'équipe dans son ensemble (Valot, 1998). Mais les travaux sur ce sujet sont peu nombreux : ils posent le problème de la nature même des métaconnaissances et appellent la réalisation de recherches, visant en particulier à préciser à qui « appartient » cette connaissance sur le groupe (à chacun des membres du groupe ou au groupe dans son ensemble ?) (Leplat, 2000a).

2.2.3 Conclusion

Ainsi, l'identification, avant leur occurrence, d'un ensemble de situations à risque possibles repose non seulement sur l'évaluation des risques pour le patient, à partir des règles et des connaissances générales du domaine, mais aussi sur l'évaluation des ressources disponibles pour gérer ces situations. **L'objectif des anesthésistes en phase préopératoire n'est donc pas seulement d'identifier des risques ni de définir une enveloppe d'évènements indésirables susceptibles de se produire. Il est aussi (surtout) de concevoir, i.e. de construire et de préparer une enveloppe de « situations possibles » maîtrisables par les opérateurs qui interviendront.** En effet, une grande partie des raisons justifiant le choix ou le rejet d'une technique d'intervention visent à rendre les stratégies d'anesthésie choisies compatibles avec les ressources intrinsèques des intervenants (compétences, savoir-faire, heuristiques de préférence, règles de métiers, etc.).

Ces ressources étant variables, la préparation d'une même anesthésie par des médecins différents, dans des lieux différents, peut conduire à des solutions variables. On pourrait être désolé de cette variabilité : l'absence de standardisation est traditionnellement opposée à la sécurité. Mais, à l'inverse, des travaux réalisés dans d'autres situations dynamiques à risque, montrent que c'est aussi cette variabilité qui permet la réalisation du travail en sécurité, en autorisant que chacun reste cohérent avec son propre domaine d'expertise (Amalberti, 1996). De façon générale, les opérateurs experts restreignent le plus possible l'usage de leurs compétences à celles qu'ils considèrent bien maîtriser. Les métaconnaissances jouent un rôle clef dans cette gestion des ressources (Valot et al., 2001). A coté de ces « défenses », les calculs plus formels sur l'évaluation des risques externes ne sont que des « valeurs intermédiaires » : ils apparaissent en fait « non décisionnels dans le risque pris » (Amalberti, 1996, p. 188). Nos résultats s'inscrivent dans la lignée de ces travaux : ils montrent combien les métaconnaissances jouent un rôle crucial dans la gestion des risques en anesthésie car elles protègent le système en permettant aux opérateurs d'accepter uniquement les risques qu'ils savent gérer. Mais, au delà, nos résultats révèlent que **lorsque l'activité est réalisée collectivement, les connaissances sur les pratiques individuelles de chacun et l'adoption de « pratiques collectivement partagées » sont tout aussi décisionnelles dans l'élaboration d'une pratique sûre.**

Ainsi malgré la dimension collective de la préparation de l'anesthésie en France, les étapes préparatoires ne visent pas uniquement « à *comprendre le cas patient, [à] évaluer les risques et [à] transmettre ces informations* » à l'anesthésiste qui interviendra (Anceaux et al., 2001, p. 71). Contrairement aux résultats de ces précédents travaux (Neyns, Carreras et al., 2010), notre étude montre que les anesthésistes, dès les premiers temps de préparation de l'anesthésie, projettent les situations possibles et « gèrent les risques » en amont en préparant leur exécution même si c'est pour un confrère. Autrement dit, ils élaborent, dès la phase préopératoire, une enveloppe de situations possibles ajustées aux ressources des opérateurs qui interviennent et interviendront. La construction de cette enveloppe se fait certes à partir de l'identification des évènements à risque pour le patient mais aussi à partir de l'identification des ressources de l'activité engageables face à ces risques. La question est donc désormais de chercher à préciser comment ces deux types de critères, relatifs à la gestion des risques et à la gestion des ressources, s'articulent dans les décisions.

2.3 Articulation entre la gestion des risques et la gestion des ressources

Pour préciser l'articulation entre les critères liés à la gestion des risques cliniques et ceux liés à la gestion des ressources, une analyse plus détaillée est conduite. Premièrement les critères décisionnels relatifs à la gestion des risques externes sont analysés plus finement. L'objectif est de préciser de quelle manière la gestion des différents risques cliniques impacte le choix ou le rejet d'une technique. Autrement dit, il s'agit de préciser le sens dans lequel (risque ou bénéfice) la sélection d'une technique intervient vis-à-vis des différents risques cliniques (risque hémorragique, risque respiratoire, etc.). Ainsi, lorsque l'une des stratégies est décrite comme améliorant la gestion d'un risque clinique par un anesthésiste, le critère décisionnel mentionné (c'est-à-dire le critère de choix) est comptabilisé comme un bénéfice de cette stratégie. A l'inverse, lorsqu'un anesthésiste donne un critère justifiant le rejet d'une stratégie, ce critère décisionnel est comptabilisé comme un risque associé à la stratégie (cf. Annexe 4). La somme totale des bénéfices et des risques mentionnés par les 20 médecins pour chacune des techniques proposées permet de les comparer entre elles, à partir du point de vue intrinsèque des opérateurs du système. Cette comparaison « bénéfices/risques » reflète l'évaluation moyenne du niveau de risque clinique de chaque technique par notre échantillon total de 20 médecins.

Dans un second temps, les solutions retenues par les anesthésistes pour les décisions principales de chacun des deux cas sont croisées à deux caractéristiques de l'échantillon :

- l'ancienneté des anesthésistes dans le métier (nombre d'année d'exercice en tant qu'anesthésiste pédiatre).
- le CHU dans lequel chaque anesthésiste travaille au moment de l'entretien.

2.3.1 *Les règles de métier locales : des ressources complémentaires aux règles du domaine*

Dans le cas fréquemment rencontré par les anesthésistes pédiatre (cas n° 2), deux solutions totalisent plus de bénéfices que de risques dans la gestion des risques cliniques (nombre total de critères de choix mentionnés par les 20 anesthésistes supérieur au nombre total de critères de rejet). Ces deux solutions sont d'ailleurs toutes les deux retenues comme possible (en choix 1 ou 2) par plus de la moitié des anesthésistes (cf. Tableau 14).

Tableau 14 : Niveau de risque clinique des différentes solutions proposées dans le cas n°2

	Nombre de bénéfices	Nombre de risques	Niveau de risque clinique	Nombre de fois où cette solution est retenue (choix 1 ou 2)	Nombre de fois où cette solution est retenue en priorité (choix 1)
AG seule	0	2	B<R	3	2
AG + ALR de type "blocs"	14	1	B>R	12	9
AG + ALR de type "caudale"	10	6	B>R	12	10
AG + ALR de type "rachi"	0	1	B<R	2	2
ALR de type "rachi" seule	10	16	B<R	6	4

Dans ce cas, l'analyse des 27 solutions retenues en priorité (choix 1) par l'échantillon de 20 médecins interrogés en fonction des deux caractéristiques précédemment citées montre une liaison significative entre les variables « modalité de réalisation de l'anesthésie » et « site d'origine du médecin » d'une part (V^2 de Cramer= 0,33 > 0,16 ; cf. Annexe 3) et une liaison significative entre les variables « ancienneté des anesthésistes dans le métier » et « modalité de réalisation de l'anesthésie » d'autre part (V^2 de Cramer= 0,25 > 0,16). L'analyse des taux de liaison permet de constater que les anesthésistes d'Angers ont plutôt tendance à choisir la technique « Anesthésie Générale (AG) combinée avec une anesthésie locorégionale de type caudale », tandis que les choix des anesthésistes de Necker sont plus hétérogènes (cf. Figure 15). Dans cet hôpital, une majorité de médecins (plus de la moitié) retiennent la solution « Anesthésie Générale combinée avec une anesthésie locorégionale de type blocs » en choix prioritaire. Ces solutions retenues majoritairement en choix n°1 sur chacun des CHU représentent les « pratiques standards locales ». Ces techniques « standards » ne sont pas les mêmes sur les deux sites :

- La pratique standard à Angers est la technique « AG + caudale »
- La pratique standard à Necker est la technique « AG + blocs »

L'analyse des taux de liaison selon l'ancienneté des anesthésistes montre que les anesthésistes les plus anciens dans le métier (plus de 1 an d'ancienneté) ont tendance à retenir en choix prioritaire ces deux techniques standards locales ainsi que la technique « rachianesthésie seule ». Les plus jeunes dans le métier (moins de 1 ans d'ancienneté) ont pour leur part davantage tendance à choisir les techniques « AG seule » et « AG + rachianesthésie (Cf. Figure 16).

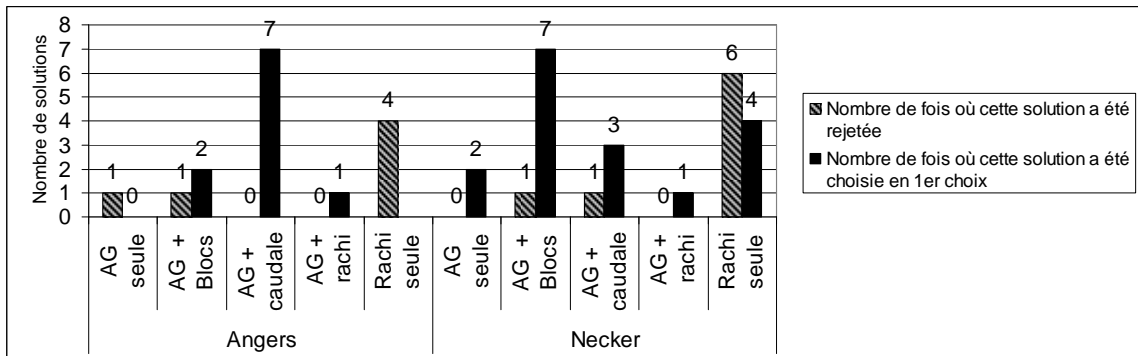


Figure 15 : Solutions retenues en priorité et solutions rejetées selon le CHU d'origine dans le cas n°2
 AG =Anesthésie Générale, Rachi = Rachianesthésie.

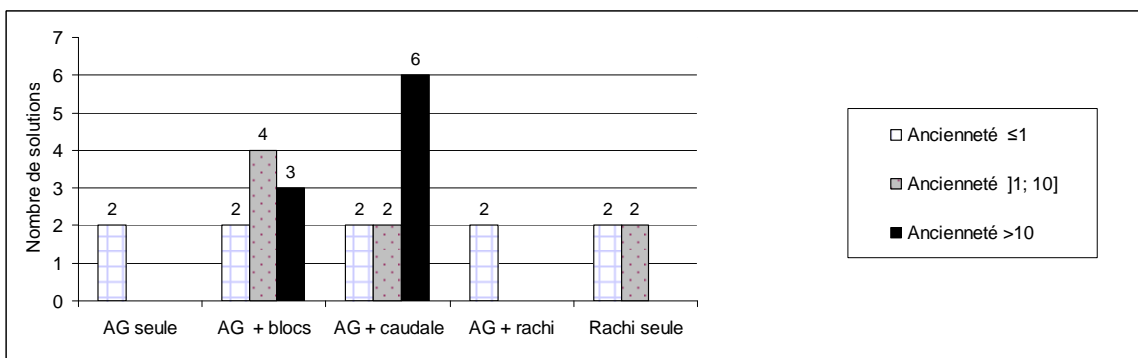


Figure 16 : Solutions retenues en priorité selon l'ancienneté des anesthésistes dans le cas n°2
 AG =Anesthésie Générale, Rachi = Rachianesthésie. L'ancienneté est comptée en nombre d'années.

La place de ces « pratiques standards » (quelles qu'elles soient) dans les décisions de chaque médecin a été croisée à leur ancienneté en anesthésie pédiatrique. On constate que, sur les deux centres, le positionnement des médecins vis-à-vis de la « pratique standard » est lié de façon notable à leur ancienneté dans le métier (V^2 de cramer = 0,44). Les solutions proposées par les anesthésistes « plus novices » (moins de 1 an en pédiatrie) s'éloignent davantage de la pratique standard du CHU auquel ils appartiennent (solution standard non évoquée ou rejetée). A l'inverse les plus anciens, ont tendance à s'orienter en priorité vers la solution standard de leur site (cf. Figure 17 et Tableau 15). Ces résultats semblent indiquer que des référentiels locaux s'établissent sur les centres hospitaliers et qu'un temps est nécessaire pour que les médecins « s'acculturent » aux pratiques locales et adoptent des « règles de métiers » partagées dans le collectif au sein duquel ils travaillent.

Tableau 15 : Taux de liaison entre les variables « modalité de sélection de la technique standard » et « ancienneté des anesthésistes ».

Les attractions entre variables sont grisées.

Ancienneté \	Solution standard sélectionnée en choix n°1	Solution standard sélectionnée en choix n°2	Solution standard non évoquée	Solution standard rejetée
≤1	-0,76	-1,00	2,33	2,33
] 1; 10]	0,19	2,33	-1,00	-1,00
>10	0,43	-1,00	-1,00	-1,00

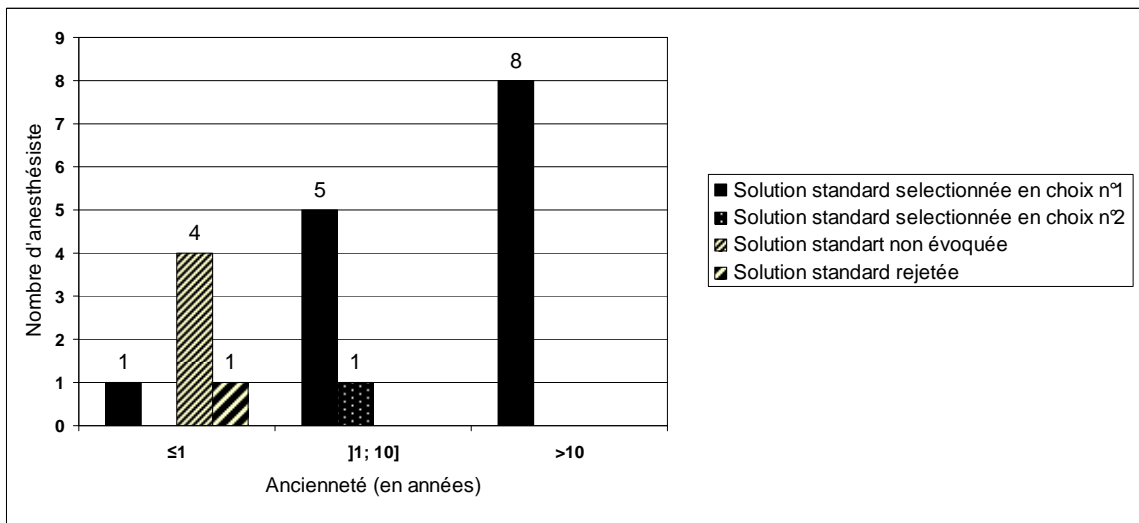


Figure 17 : Modalité de sélection de la « solution standard locale » par les 20 anesthésistes selon leur ancienneté

L'influence des « règles de métier locales » sur les positionnements individuels se retrouve dans d'autres décisions prises au cours de ces entretiens simulés à partir des deux cas (cas n°1 et cas n°2). En particulier, les résultats montrent que le jugement porté par les anesthésistes sur les délais prévus pour le traitement du patient (délai entre la consultation et la date de l'intervention) sont très variables. D'après les règles applicables, cette consultation doit avoir lieu « *plusieurs jours avant toute intervention programmée* », « *de façon à pouvoir prendre les mesures nécessaires en temps utile* » (Lienhart & al., 1993). Dans le « cas rare, plus complexe » (cas n°1), le délai entre la consultation et l'intervention est fixé à deux jours par le chirurgien. Il est donc conforme au code de la santé publique. Cependant, malgré cette conformité, seul quatre médecins n'envisagent pas de reporter l'intervention : parmi eux, deux jugent le délai conforme (« *on est dans le respect de la loi qui dit que je dois voir un enfant dans les 48 heures avant l'intervention* », « *on est dans le cadre légal* ») et deux ne commentent pas cet aspect du cas. A l'inverse, les 16 autres anesthésistes interrogés envisagent, lors de cette consultation, la possibilité de reporter l'intervention à une date ultérieure. Pour 5 de ces 16 médecins, cette décision de report est conditionnée par l'obtention d'informations sur l'enfant et/ou sur la chirurgie : résultats d'examens complémentaires à récupérer, dossier complet à rassembler, avis de spécialistes ou de médecins ayant soigné précédemment l'enfant à recueillir, modalités d'intervention chirurgicale à préciser avec le

chirurgien, etc. Le délai est alors jugé « court », « un peu juste » ou « difficile à tenir ». Dans ces 5 cas, l'intervention ne devra être reportée que si ces données supplémentaires ne peuvent être réunies dans les deux jours.

Pour les 11 autres médecins, le délai de deux jours est jugé « anormalement » court ou « totalement aberrant » vis-à-vis « du caractère non urgent de l'opération ». Cette fois, les anesthésistes jugent « inacceptable » une telle programmation : « cela ne se fait pas », voire même, « c'est une erreur de prise en charge ». Parmi ces 11 médecins, trois décident donc de reporter d'emblée l'intervention, « par principe » (cf. verbatim ci-dessous). Il s'agit ici d'un refus ferme et immédiat d'intervenir dans les délais prévus : « les chirurgiens le savent bien. Cela ne doit pas se passer comme ça ». Les 8 autres médecins essaient « éventuellement de tenir les délais », « en partant d'emblée avec l'idée qu'il faudra certainement reporter » et « en ne se privant pas de prendre le temps » nécessaire. Dans ces cas, le report est l'option prioritairement suivie par les anesthésistes, mais les contraintes engendrées par ce report pour la famille (si la famille vient de loin par exemple) et/ou pour l'organisation du bloc sont prises en compte (« On ne reporte pas juste pour 2 jours », « C'est idiot de repousser, il ne faut pas faire des trucs comme ça quoi. Faut déjà prévoir que non »). Même s'il ne reporte pas de façon catégorique et certaine, la plupart de ces anesthésistes (6/8) précisent qu'ils envisagent de « râler un peu » ou au moins « d'en parler » au chirurgien, et de « revoir l'organisation des consultations » afin d'éviter « que cela ne se reproduise ». Ainsi, pour ces 11 cas, le délai prévu dans le cas simulé n°1 n'est acceptable : il sort de l'enveloppe de fonctionnement jugée sûre par les médecins, bien qu'il soit conforme au cadre règlementaire prévu.

1^{ère} réaction spontanée : on me présente un enfant comme ça deux jours avant, je refuse. C'est hors de question, en général, on est minimum entre 8 et 15 jours. M20

Alors là, je suis désolée mais chez nous ça ne se passe pas comme ça ! Consultation d'anesthésie 2 jours avant ! Une intervention programmée, pour une syndactylie qui n'a rien d'urgent, chez un enfant qui a l'air compliqué ! Chez nous c'est 8 jours avant, faut pas que ce soit ça, hein. M15

On constate que ce « jugement d'inacceptabilité » vis-à-vis du délai est dépendant du site d'appartenance des anesthésistes : les 8 médecins du CHU d'Angers jugent ce délai de 2 jours « anormal », tandis qu'ils ne sont que 3 sur 12 à porter ce jugement à Necker (lien significatif avec le CHU d'origine, p-value = 0.14%⁴¹). Ce lien apparaît aussi dans le cas « classique » (cas n°2). Dans ce cas, la consultation a lieu 3 jours avant l'intervention. Même si aucun médecin n'envisage de reporter l'intervention, ce délai est jugé « court » par 5 des 8 médecins interrogés à Angers, tandis qu'un seul des 12 médecins interrogés à Necker pose ce jugement (lien significatif avec le CHU d'origine, p-value = 1,8%).

⁴¹ Test de Fisher au seuil 2,5%.

2.3.2 La prise de risque : un moyen de développement des ressources à long terme

Dans le cas n° 1, plus rare, seule une technique (la fibroscopie) comptabilise plus de bénéfices que de risques (cf. Tableau 16). Pourtant, deux techniques (la fibroscopie et la laryngoscopie) sont retenues (choix 1 ou 2) par plus de la moitié des médecins. La question est donc de comprendre les raisons pour lesquelles une stratégie à priori moins sûre est conservée.

Tableau 16 : Niveau de risque clinique des différentes solutions proposées dans le cas n°1

	Nombre de bénéfices	Nombre de risques	Niveau de risque clinique	Nombre de fois où cette solution est retenue (choix 1 ou 2)	Nombre de fois où cette solution est retenue en priorité (choix 1)
Intubation par laryngoscopie	7	20	B<R	12	12
Intubation par fibroscopie	5	0	B>R	20	10
Pas d'intubation : masque laryngé.	1	5	B<R	2	1

Une hypothèse pourrait être celle d'un coût plus élevé de mise en œuvre de cette technique plus sûre : l'utilisation du matériel implique un plus long délai de préparation (disponibilité du fibroscope, désinfection, etc.) et il nécessite le plus souvent la mobilisation d'un spécialiste car l'intubation par fibroscopie est un geste technique spécifique, réservé au cas d'intubation difficile et donc relativement peu souvent réalisé. Pourtant, ces contraintes d'utilisation ne sont pas présentes dans les entretiens. Dans leurs discours, les anesthésistes qui retiennent cette solution parle « *d'essayer* », de « *tenter leur chance* », de « *se lancer* » c'est à dire de « *faire au moins une tentative* » avec la « *technique qu' [ils] savent bien faire* », celle « *qu' [ils] font le plus souvent* ». En effet, la technique de la laryngoscopie est, à l'inverse, la technique habituellement utilisée pour intuber les patients : c'est un geste technique « de base » du métier des anesthésistes. En outre, dans tous les cas, la solution la plus sûre de la fibroscopie est retenue en choix n°2 en tant que « solution de repli » au cas où la technique du laryngoscope ne fonctionne pas. Autrement dit, tous les médecins interrogés, y compris ceux qui envisagent de « tenter » avec le laryngoscope s'assurent avant d'intuber l'enfant, que le matériel (en particulier fibroscope) est prêt et que des personnes expertes dans l'emploi de ce matériel (un ORL ou un anesthésiste spécialiste de la fibroscopie) sont disponibles. Une majorité d'entre eux précisent spontanément qu' « être disponible » cela signifie « *être au plus loin dans une salle adjacente* » « *en tenue de bloc* » « *et averti du démarrage de l'intervention juste avant l'induction* ». Dans plusieurs cas, les anesthésistes envisagent même de tenter d'intuber au laryngoscope en présence même d'un spécialiste de la fibroscopie dans la salle (cf. verbatim ci-dessous).

J'essaie de voir si en m'exposant j'arrive à voir la glotte. Si je ne la vois pas du tout je vais probablement directement passer la main, directement à l'ORL. Si je la vois probablement que je vais essayer quand même de l'intuber, probablement que ce serait la vérité. En fait, on ne demande pas systématiquement à l'ORL de les intuber. [...] Ici on a les ORL très facilement. C'est vrai qu'on a pris l'habitude de les avoir... même dans la pièce ... mais des fois, même quand ils sont là, finalement on leur demande : "Est-ce-que je peux regarder ?" Parce que ... si tu arrives à l'intuber ... M1

Le positionnement des 20 médecins de notre échantillon vis-à-vis de ces deux stratégies d'intubation montre que le fait de retenir ou non la technique de la laryngoscopie en premier choix ne semble pas lié au site d'appartenance (V^2 de Cramer = 0,07) mais à l'ancienneté des anesthésistes dans le métier (V^2 de Cramer = 0,23). Tandis que les anesthésistes les plus anciens s'orientent en majorité directement vers une intubation par fibroscopie, les plus « jeunes dans le métier » retiennent davantage la possibilité d'intuber par laryngoscopie, avec l'intubation par fibroscopie en solution de repli (cf. Tableau 17 et Figure 18 ci-dessous).

Tableau 17 : Taux de liaison entre les variables « modalité de sélection de la technique d'intubation » et « ancienneté des anesthésistes ».

Les principales attractions entre variables sont grisées (taux de liaison > 60%).

	Intubation par laryngoscopie (retenue en choix n°1)	Intubation par fibroscopie	
		L'intubation par la laryngoscopie n'est pas évoquée	L'intubation par laryngoscopie est rejetée explicitement
≤1	0,67	-1,00	-1,00
]1; 10]	0,11	-1,00	0,11
>10	-0,58	1,50	0,67

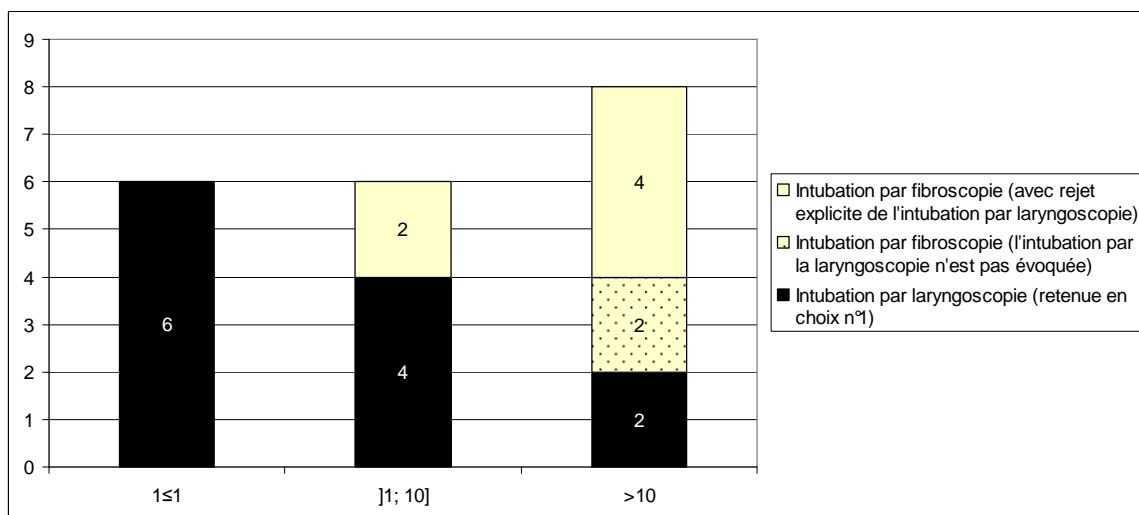


Figure 18 : Technique d'intubation retenue par les 20 anesthésistes selon leur ancienneté

Ces résultats peuvent être rapprochés des résultats de Bisseret, Redon et Falzon (1982). Ces auteurs montrent que, dans les prises de décisions à risque (situations de conflit entre deux avions), les opérateurs les plus expérimentés prennent des décisions moins « justes » (ils prédisent plus de conflits qu'il n'y en a effectivement) mais plus sûres (l'« erreur » va toujours dans le sens de la décision la moins risquée i.e. prédire et gérer un conflit alors qu'il n'y en pas). D'autres recherches ont par ailleurs révélé que, pour construire « la confiance » qu'ils ont en eux, les opérateurs doivent passer par une phase d'exploration à l'issue de laquelle ils « se représentent à peu près correctement ce qu'ils savent faire, et situent, par déduction, ce qui est hors de leur champ de savoir » (Amalberti, 1996, p. 179). Ce n'est que par la suite, avec l'expérience, que le champ des savoir-faire utilisés se réduit, pour devenir limité à un noyau dur de pratiques sur lesquelles chacun sait en profondeur régler le compromis cognitif par rapport à la connaissance qu'il a de lui-même. La prise de risque apparaît ici comme un moyen de développement des ressources à plus long terme. Non seulement elle permet le développement des compétences techniques des médecins (essayer, tenter sa chance avec le laryngoscope c'est progresser/peaufiner la technique pour laquelle on est expert), mais elle permet aussi le développement des métaconnaissances (tenter sa chance, c'est aussi saisir les limites de ses propres compétences). « La gestion de la prise de risque pourrait bien être un des moteurs majeurs de la construction des connaissances métacognitives. » (Valot, 2001, p. 139). Cette prise de risque à court terme, au profit d'un développement des ressources à plus long terme, se fait en « connaissance des risques », puisque des conditions de « rattrapage », des « échappatoires » sont prévus en cas d'échec pour assurer la santé du patient.

Ces résultats sont aussi à rapprocher de la spécificité de la formation en médecine qui laisse traditionnellement une large place à la pratique, via un enseignement par alternance entre des cours théoriques et des stages hospitaliers tout au long du cursus médical (Bagros, 2005). Ils sont donc complétés par l'analyse des décisions des médecins lors de la 3^{ème} étape de l'entretien sur ce cas (début de l'intervention dans le cas n°1). En effet, à cette étape, les anesthésistes devaient envisager la suite des événements juste avant le démarrage de l'intervention. Les informations fournies sur le contexte, et notamment sur la composition de l'équipe (cf. Annexe 2) permettaient aux anesthésistes de se projeter de façon concrète dans la réalisation de l'anesthésie et de préciser plus en détail les modalités de mises en œuvre des solutions choisies. En particulier, les médecins ont précisé les rôles attribués à chacun des membres de l'équipe d'anesthésie durant l'induction. Divers cas de figure sont proposés. Lorsque l'anesthésiste a retenu la possibilité d'intuber par laryngoscopie, il peut soit réaliser l'intubation lui-même directement, soit laisser l'interne intuber en prévoyant de « reprendre la main » en cas de problème. Bien souvent, cette décision de laisser l'interne intuber est conditionnée par la notion de confiance (cf. verbatim extrait de l'entretien M17). Lorsque l'anesthésiste a retenu une intubation sous fibroscopie (en premier ou en deuxième choix), deux cas de figure sont aussi envisageables : l'anesthésiste peut soit faire appel directement à un spécialiste de cette technique, soit réaliser lui-même ce geste en prévoyant de laisser la main au spécialiste au cas où lui même n'arrive pas à intuber avec le fibroscope (cf. verbatim extrait de l'entretien M12).

« Soit j'ai très, très confiance dans mon interne, éventuellement, je lui laisse faire cette laryngoscopie, parce que ça fait au moins 6 mois qu'il est là, enfin il est en fin de semestre, en fin de cursus, j'ai confiance, j'ai travaillé avec lui, j'ai vu comment il faisait et voilà, donc si c'est le cas je le laisserai faire [...] là on marque que vous connaissez bien donc OK... Mais si par hasard il était ..., si je n'avais pas confiance, ce serait moi qui la ferai ». M7

Là, clairement je demande à un ORL de venir parce que je suis en compagnie de gens peu expérimentés et que je ne vais pas pouvoir tout gérer. J'ai besoin d'un renfort expérimenté, on va dire. [Avec] une IADE qui est ancienne, qui connaît tout bien, le matériel d'intubation et tout ça, qui connaît la technique de fibroscopie chez l'enfant, je me risquerai peut-être toute seule... enfin toute seule, généralement dans la salle à côté, le collègue est au courant qu'on est en train de faire une intubation sous fibro et tout ça ... mais là je pense que je demanderai [...] Là je l'appelle d'emblée je crois [l'ORL]. M12

Le tableau ci-dessous (cf. Tableau 18) récapitule les différents cas de figures possibles. Il permet de dresser trois « profils de formateur » :

- « F0 » correspond aux anesthésistes qui n'envisagent aucune action de formation. Les rôles sont attribués selon le domaine d'expertise actuel de chacun.
- « F1 » correspond aux anesthésistes qui envisagent une action de formation. Il peut s'agir soit de laisser l'interne intuber par laryngoscopie, soit de réaliser soit même l'intubation par fibroscopie, en prévoyant dans chacun des cas une solution de repli qui consiste à laisser la main à la personne la plus expérimentée sur le geste en cas d'échec (respectivement l'anesthésiste lui-même ou le spécialiste de la fibroscopie⁴²).
- « F2 » correspond aux anesthésistes qui envisagent deux actions de formation : à la fois laisser l'interne intuber par laryngoscopie et réaliser soi même l'intubation par fibroscopie, en prévoyant dans les deux cas de laisser la main aux personnes plus expérimentées sur chacun des gestes en solution de repli.

Tableau 18 : Actions de formation envisagées lors de l'intubation et « profils de formateur ».(cas n°1)

	Laryngoscopie réalisée par l'interne	Laryngoscopie réalisée par l'anesthésiste	Pas de laryngoscopie
Fibroscopie réalisée par l'anesthésiste	F2	F1	F1
Fibroscopie réalisée par un spécialiste	F1	F0	F0

⁴² Cette précision permet de distinguer une action de formation d'une attribution de rôle selon l'expertise actuelle. En effet, sur l'un des sites, un médecin est à la fois anesthésiste et pneumologue, ce qui signifie qu'il est lui-même spécialiste de la fibroscopie. Le fait qu'il envisage de réaliser lui-même l'intubation sous fibroscopie, sans prévoir de solution de repli consistant à « laisser la main » à un spécialiste, n'est donc pas interprété comme une action de formation.

L'analyse des entretiens à l'étape per-opératoire (3^{ème} étape du cas simulé) permet de catégoriser les médecins selon les profils définis ci-dessus. Ces profils ont ensuite été croisés à l'ancienneté des médecins en anesthésie pédiatrique (cf. graphique). Dans cette analyse, les deux internes interviewés ne sont pas pris en compte puisqu'ils n'interviennent pas seuls à cette étape (les choix reposent sur le médecin responsable de l'anesthésie lors de cette intervention), ce qui réduit l'échantillon à 18 médecins au total. On constate que la proportion de médecins qui envisage des actions de formation augmente lorsque le nombre d'année d'expérience diminue (cf. Figure 19). Le tableau de contingence montre que pour cet échantillon de 18 anesthésistes en poste, on peut considérer que la liaison entre les variables « profils de formateur » et « ancienneté » est notable (V^2 de Cramer = 0,16). D'après l'analyse des taux de liaison, les anesthésistes de moins de 1 an d'ancienneté ont tendance à mener une ou deux actions de formation tandis que ceux de plus de 10 années d'ancienneté ont plutôt tendance à ne pas envisager d'action de formations. Dans tous les cas, les décisions finales de « laisser essayer » ou « d'essayer soi-même » sont conditionnées par une évaluation *in situ* de la situation et repose sur la notion de confiance : confiance en soi mais aussi confiance en ses collègues. Car au delà du développement de ses propres compétences et métaconnaissances, il s'agit ici de permettre le développement des compétences « des autres » et d'être capable, avec l'expérience, d'estimer ces compétences « en développement » au sein de l'équipe. Les propos de plusieurs anesthésistes ayant une grande ancienneté dans le métier (plus de 10 ans) montrent ainsi qu'ils ont développé des métaconnaissances sur leur pratique de formateur (cf. verbatim ci-dessous).

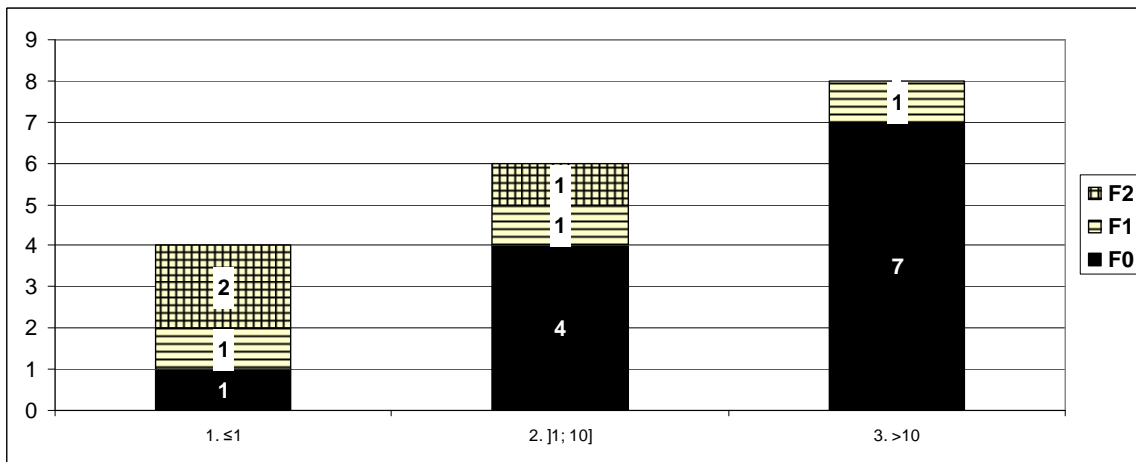


Figure 19 : Actions de formation envisagées par les anesthésistes en fonction de leur ancienneté.

*Moi personnellement c'est une de mes... pas hantises, mais une de mes précautions de savoir effectivement m'assurer, exactement, du niveau de réactivité, du niveau de compétences des personnes avec qui vous êtes, là. [...] On est, les centres formateurs, on est obligé de naviguer entre ça. [...] On est partagés : bien entendu il faut former les gens mais il ne faut quand même pas faire prendre de risques aux enfants. Donc on fait en proportionnalité, nous on explique toujours [...] Je pense que ça fait partie des enfants fragiles, des enfants à risques, donc on ne peut pas se permettre ça surtout qu'il y a toujours un stress de leur part [...] je pense que c'est des choses quand même, il faut qu'il y ait un certain entraînement, une certaine bouteille pour appréhender ça ... parce **que si vous laissez, si vous les laissez faire bah,...** quand on est tenté, on essaie.*

M20, 14 ans d'ancienneté en anesthésie pédiatrique

Je laisse intuber [...] de prime abord, comme ça, je fais faire le travail aux autres. Et puis ça fait partie de notre fonction d'enseignement. Par contre je suis vigilante, très, très vigilante, toujours, mais particulièrement dans ce cas-là parce qu'elle est quand même... c'est une enfant qui a quand même pas mal de problèmes. Donc je suis vigilante c'est-à-dire que je suis vigilante sur la ventilation au masque, si je vois que la ventilation au masque n'est pas bien tolérée, je prends la main. Et sur la voie veineuse par exemple on ne va pas s'acharner 1/2 heure à laisser piquer quelqu'un qui n'y arrivera pas : je prends la main, je laisse piquer 2 fois et je prends la main après.

M14, 27 ans d'ancienneté en anesthésie pédiatrique

3 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les résultats de cette étude focalisée sur l'activité des anesthésistes pédiatres en phase préopératoire montrent que durant cette étape de préparation, **les anesthésistes ne cherchent pas uniquement à identifier les risques pour le patient ni seulement à définir un ensemble d'évènements indésirables susceptibles de se produire : ils visent aussi (surtout) à concevoir une enveloppe de « situations » les plus maîtrisables possible par les opérateurs qui devront intervenir.** Autrement dit, pour permettre une adaptation fine des actions de chacun à la singularité des situations et aux variabilités plus ou moins prévisibles de l'intervention, les anesthésistes tiennent compte, en phase préopératoires des ressources de leur propre activité, de celles de leurs confrères et des ressources du collectif de travail dans son ensemble. Leur objectif n'est donc pas seulement d'évaluer les risques recensés dans la littérature selon les principes de la médecine fondée sur les faits (ou « EBM », cf. Chapitre 1, § 2.2.2) et de les éviter en adaptant par exemple les ressources extrinsèques (matériel, procédures d'action, appel à des spécialistes, etc.). Leur objectif est aussi d'éviter les situations non maîtrisées, sources d'erreurs ou de perte de contrôle, en adaptant les stratégies d'intervention aux ressources intrinsèques développées par les opérateurs du système (compétences, savoir-faire, règles de métiers, etc.). **Ainsi, la résilience du système anesthésique semble bien reposer, en phase préopératoire, sur l'articulation entre la**

gestion des risques encourus par le patient et la gestion des ressources de l'activité engageables localement dans la situation pour gérer ces risques.

D'après ces résultats, deux modalités d'articulation entre la gestion des risques et la gestion des ressources peuvent être identifiées. Premièrement, les « règles de métiers », collectivement développées au niveau local, apparaissent jouer un rôle complémentaire aux règles officielles portées par l'EBM. Lorsque les protocoles et les recommandations ne permettent pas de trancher de façon certaine entre plusieurs techniques *a priori* sûres, les décisions se révèlent différentes selon le site d'appartenance des médecins. De même, lorsque les règles ne définissent qu'un cadre « minimum » légal, les jugements d'acceptabilité des médecins vis-à-vis des stratégies à mettre en œuvre face à la singularité des cas rencontrés apparaissent influencés par l'existence de référentiels de pratiques partagées localement. Dans ces deux cas de figure, **les collectifs développent des règles de métiers qui viennent préciser ou renforcer les protocoles et qui permettent de définir de façon consensuelle et locale, un espace de pratiques acceptables, à l'interface entre les connaissances générales du domaine et les pratiques individuelles.** L'impact de ces dimensions collectives sur les décisions thérapeutiques a déjà été montré (Mollo, 2004b). En anesthésie par exemple, plusieurs auteurs ont mis en évidence le fait que les violations de protocoles de sécurité dépendent fortement « des opinions et croyance du groupe de pairs auxquels appartiennent les anesthésistes » (Beatty & Beatty, 2004; Smith et al., 2006). Nos résultats semblent indiquer, que le développement de règles de métier et l'émergence de ces référentiels locaux s'inscrivent dans la durée : ce sont les anesthésistes les plus anciens qui tendent le plus à se conformer à une pratique standard locale.

Deuxièmement, les métaconnaissances, i.e. les savoirs que les opérateurs possèdent sur leurs propres connaissances, compétences et savoir-faire, interviennent aussi de façon cruciale dans la construction d'une enveloppe de situations possibles : elles permettent aux anesthésistes de préparer l'intervention de sorte à éviter de se retrouver dans une situation dans laquelle ils se savent « mal à l'aise » ou « incompetents ». En outre, il semble que cette gestion de leurs propres ressources par les anesthésistes ne vise pas uniquement une gestion de la situation à court terme : à condition que des stratégies de « repli » soient préparées, de sorte à pouvoir mettre en œuvre rapidement la technique évaluée *a priori* plus sûre par les règles de l'EBM, les anesthésistes, et en particulier les plus jeunes anesthésistes dans le métier, peuvent choisir de « tenter leur chance » avec une technique jugée *a priori* moins sûre, mais qu'il utilise le plus souvent. En s'appuyant sur d'autres travaux, notre interprétation est que cette « prise de risque » vise un développement à plus long terme de ses propres compétences. Elle permet non seulement le développement des compétences des médecins mais aussi le développement de leurs métaconnaissances (Amalberti, 1996; Valot, 1998). Ainsi, comme le suggère Valot (1998; 2001), **la gestion des risques et la gestion des ressources apparaissent dans notre étude doublement liée : d'un coté il s'avère nécessaire pour les anesthésistes de disposer de « connaissances sur eux-mêmes » pour pouvoir adapter leurs stratégies d'action de sorte à élaborer des situations maîtrisables, de l'autre la gestion des risques (et notamment « la prise de risque ») semble être un des moteurs majeurs du développement des ressources à plus long terme.**

Cette gestion des ressources de l'activité à long terme se joue aussi au niveau collectif car la formation médicale laisse traditionnellement une large place à la pratique. Elle consiste dans ce cas à « laisser agir » un praticien moins expérimenté - donc *a priori* « moins sûr » - à condition qu'un expert soit prêt à rattraper rapidement la situation en cas d'échec, dans le but de développer les ressources de l'activité au sein de l'équipe. Un autre type de métaconnaissances semble alors développé par les anesthésistes : il s'agit cette fois des connaissances dont chacun dispose sur sa propre compétence à estimer les compétences des autres et à mettre en place des situations de formation sûres.

Pour aider les opérateurs à construire ces enveloppes de situations possibles permettant au système d'être résilient, une première voie est de développer les règles (connaissances générales, protocoles thérapeutiques, recommandations, etc.) qui sont des ressources majeures dans les décisions prises par les anesthésistes en phase préopératoire. C'est la voie traditionnelle de l'EBM et de la sécurité réglée, qui visent à identifier, à connaître et à prévenir les risques à travers la définition de pratiques formelles (cf. Chapitre 1, §2.2). Mais les résultats montrent aussi que face à la variabilité des cas et à la complexité du « processus-patient », ces règles, en évolution constante, ne peuvent prescrire dans le détail une conduite optimale à suivre « mécaniquement » en situation réelle : même pour gérer un cas jugé « classique », « très fréquent » (cas n° 2), les anesthésistes proposent des stratégies variables d'intervention. Il semble donc que les règles prescrites n'ignorent pas la singularité des situations et, de ce fait, n'« écrasent » pas les décisions situées des praticiens : en situation, il n'existe pas une « bonne pratique par essence »⁴³. En d'autres termes, dans ce système, l'approche réglée de la sécurité n'engendre pas des stratégies d'action uniformes, standardisées. L'approche réglée propose des solutions « idéales » qui soutiennent et alimentent les décisions médicales, sans pour autant s'y substituer. Une seconde voie d'amélioration de la résilience est donc d'aider les praticiens dans ces prises de décision situées. Nos résultats montrent que celles-ci reposent en grande partie sur la gestion des ressources de l'activité des opérateurs qui gèrent/gèreront ces risques. Pour progresser dans cette seconde voie, il faut donc mettre en place les conditions favorables à ces processus de gestion de leurs propres ressources par les opérateurs. Des méthodes existent déjà pour assister le développement des métaconnaissances individuelles : analyse de sa propre activité, individuellement ou collectivement, assistée quand c'est possible par des aides audiovisuelles, méthode du sosie, etc. (Leplat, 2000a; Mollo & Falzon, 2004) (cf. Chapitre 9, § 3.3). Ces méthodes pourraient être étendues au plan collectif avec pour objectif d'étudier et de développer les activités réflexives des groupes sur leur propre pratique (Wittorski, 1997).

⁴³ Ceci a été validé lors des réunions d'analyse et de présentation de résultats conduits avec les anesthésistes experts des deux sites.

CHAPITRE 7. GERER DES SITUATIONS IMPENSEES

« Sur l'avenir, tout le monde se trompe. L'homme ne peut être sûr que du moment présent. Mais est-ce bien vrai ? Peut-il vraiment le connaître, le présent ? Est-il capable de le juger ? Bien sûr que non. Car comment celui qui ne connaît pas l'avenir pourrait-il comprendre le sens du présent ? Si nous ne savons vers quel avenir le présent nous mène, comment pourrions-nous dire que ce présent est bon ou mauvais, qu'il mérite notre adhésion, notre méfiance ou notre haine ? »

M. Kundera, L'ignorance, Chap. 39

1 OBJECTIFS ET METHODE

1.1 Objectifs

D'après les résultats de l'étude empirique exploratoire (cf. Chapitre 5), pour comprendre comment les anesthésistes, individuellement et collectivement, adaptent le fonctionnement du système de sorte à permettre aux patients de bénéficier de soins dans des conditions optimales de confort et de sécurité, il faut certes comprendre comment ils conçoivent *a priori* une enveloppe de « situations possibles » (cf. Chapitre 6.) mais il faut aussi comprendre comment ils gèrent « sur le vif », des « situations impensées ». Cette troisième étude vise donc à étudier les mécanismes de cette adaptation *in situ* du système, face à des événements qui sortent de l'enveloppe des possibles élaborée avant l'intervention. Autrement dit, il s'agit cette fois de comprendre comment les équipes d'anesthésie s'organisent pour prendre en charge des situations qu'ils n'ont pas pu anticiper. Quelles sont les stratégies mises en œuvre pour gérer, sous contraintes temporelles, une situation face à laquelle les ressources n'ont pas pu être préparées en avance ? Comment les partenaires s'organisent-ils et coopèrent-ils dans l'urgence pour résoudre le problème ? Peut-on identifier des modalités différentes de prise en charge de la situation selon les équipes ? Si oui, peut-on identifier des facteurs susceptibles d'avoir un impact sur cette prise en charge ? Pour répondre à ces questions, l'étude porte sur l'analyse de situations simulées.

1.2 Méthode : Analyse de séances de simulation « réaliste »

Depuis plus de 20 ans, la simulation « réaliste » en anesthésie se développe à travers le monde et les professionnels bénéficient aujourd'hui de simulateurs « haute fidélité » qui reproduisent, sous la forme de mannequins, les réactions physiologiques et pharmacologiques des patients : respirations, verbalisations, possibilités de perfusions et d'intubations, etc. (Holzman et al., 1995; Kofke & Nadkarni, 2007; Nyssen, 2005). Notre recherche focalisée sur la pédiatrie a bénéficié du simulateur SimBabyTM. Ce mannequin « bébé » interactif réagit aux actions des participants grâce à un logiciel informatique programmé par les formateurs. L'accès à ce matériel est très coûteux : non seulement le matériel est cher (seul un CHU disposait de ce mannequin en France au début de l'étude) mais il nécessite en plus la disponibilité de personnels experts pour le faire fonctionner. L'utilisation d'un tel dispositif nécessite en effet des compétences à la fois en anesthésie, en pédagogie et dans l'usage même du matériel de

simulation. Dans le cadre de notre recherche, deux types de situations ont pu être étudiés sur ce simulateur : des situations de formations et des situations « expérimentales ».

1.2.1 *Etude de situations de formation sur simulateurs*

Dans un premier temps, plusieurs séances de formation sur simulateurs ont été observées (17 séances d'environ 1 heure 30 réalisées par l'équipe de Necker en octobre 2008 et en septembre 2009 et 6 séances d'environ 1 heure 30 réalisées par l'équipe d'Angers entre décembre 2008 et septembre 2009). Le public de ces formations se compose d'anesthésistes réanimateurs en formation (internes) et d'infirmiers et infirmières d'ancienneté variable, certains étant spécialisé(e)s en anesthésie réanimation (IADE). Les scénarios proposés sont construits à partir d'événements cliniques identifiés dans la profession comme des événements à risque et dont la fréquence d'occurrence est faible (laryngospasme, hyperthermie maligne, choc anaphylactique, embolie gazeuse, hyponatrémie...). Ils sont conçus par les équipes « formatrices » des deux sites à partir de cas réels rencontrés et/ou à partir de la littérature. Les participants, lorsqu'ils ne réalisent pas l'exercice sur simulateur, assistent à la résolution du scénario par leurs confrères, dans une salle adjacente. Un montage vidéo, projeté sur écran, assure la retransmission simultanée des actions réalisées sur le Simbaly™ (2 vues de la salle) et de l'évolution des paramètres vitaux (1 vue sur l'écran de monitoring⁴⁴ du patient ou « scope », cf. Figure 20). Chaque séance est suivie d'un débriefing durant lequel les participants sont amenés à s'exprimer par rapport à la situation qu'ils viennent de vivre et les « observateurs » apportent leur point de vue. Dans l'ensemble, le contenu des débriefings est principalement centré sur le diagnostic et le traitement médical. Mais d'autres dimensions du travail sont abordées et discutées au sein du groupe : communication, coopération (distribution des « rôles », communications, implication des autres acteurs, aspect organisationnel et matériel, etc.).

Ces premières observations de situations de formation étaient de type « observations ouvertes », avec recueil « papier-crayon » (Guérin et al., 1997). Leurs objectifs étaient de découvrir le matériel, ses possibilités, son pilotage, la diversité des scénarios incidentels simulés, etc. Ces séances de formation ont notamment permis d'appréhender la façon dont les participants « rentraient »⁴⁵ dans les situations. Les débriefings consécutifs aux séances ont aussi été l'occasion de recueillir le point de vue des experts en anesthésie sur la gestion des risques par les équipes. Parmi ces séances de formation, certaines ont fait l'objet de recueils vidéos grâce à aux retransmissions habituellement couplées à l'usage de ce simulateur (3 à Angers et 10 à Necker). L'« observation ouverte » de ces films a permis d'envisager les moyens d'analyse possibles (observations systématiques, analyse des verbalisations...). Certains ont par la suite été transcrits et ont servi à l'élaboration d'une typologie des

⁴⁴ Le monitoring correspond à l'utilisation d'un moniteur médical, outil permettant l'enregistrement continu de variables physiologiques à l'aide d'un dispositif de surveillance électronique.

⁴⁵ Cette appréciation n'a pas pu se faire de façon formelle, i.e. via l'étude de paramètre telle la fréquence cardiaque ou via la passation d'entretiens post simulation, comme le proposent certains auteurs (Rall & Gaba, 2005). Elle repose seulement sur l'observation de l'implication des participants dans l'action et sur les échanges informels recueillis à l'issue de la simulation et lors des débriefings au cours desquels il était systématiquement demandé aux participants de s'exprimer sur leur « vécu de la séance ».

communications (cf. partie 3.2). L'étude de ces séances de formation a été l'occasion de confronter nos premières interprétations à celles des experts du métier. Plusieurs réunions de co-analyse « ergonomes – anesthésistes experts » ont ainsi été conduites (5 avec l'équipe d'Angers, 1 avec l'équipe de Necker et 1 avec les deux équipes réunies). Enfin, cette étude a fortement contribué aux choix méthodologiques ultérieurs et notamment, à celui de monter une simulation plus expérimentale.



Figure 20. Ecran vidéo « trois vues » : données recueillies pour l'analyse des séances de simulation

En haut à gauche : l'écran de monitoring du patient, tel qu'il apparaît en temps réel dans la salle de simulation.

En haut à droite : caméra focalisée sur l'enfant permettant de visualiser les gestes réalisés par l'équipe « à la tête ». En bas à gauche : caméra sur trépied enregistrant une vue globale de la salle.

1.2.2 Etude de situations « expérimentales » sur simulateur

Une étude expérimentale a été conçue afin d'identifier les stratégies développées par les équipes pour gérer des perturbations qu'elles n'avaient pas pu anticiper. L'intérêt de ces simulations est d'abord de pouvoir étudier la prise en charge de « situations impensées », auxquelles les équipes n'ont pas pu se préparer. Le scénario conçu est donc une situation d'urgence : l'anesthésiste participant est amené à intervenir sans avoir connaissance du dossier ni du contexte. D'autre part, le montage d'une étude expérimentale sur simulateur permet de mener des analyses comparatives inter-équipes sur un unique scénario et donc d'identifier d'éventuelles différences dans leur façon de gérer les « situations impensées ». Du fait des contraintes liées à l'utilisation du simulateur et de la disponibilité des médecins et infirmières pouvant participer, ces séances expérimentales ont été menées dans le cadre de journées de formation. Cette configuration engendre les limites suivantes :

- le pilotage du simulateur est prévu de façon à ce que les praticiens réussissent à chaque fois à sauver la vie de l'enfant. Pour les formateurs, il s'agit de ne pas stigmatiser les participants et d'éviter de les placer en situation d'échec. Cet objectif, important sur le plan pédagogique, peut modifier la dynamique du scénario si la situation s'approche de valeurs trop critiques pour la santé de l'enfant : dans ce cas, l'évolution dynamique est ralentie, ce qui peut générer des distorsions par rapport à la réalité.
- les participants aux simulations « expérimentales » sont les participants inscrits aux formations. L'échantillonnage n'est donc pas maîtrisé ce qui génère quelques

différences dans la composition des équipes (cf. §b ci-dessous). D'autre part, il s'est avéré difficile d'accéder à des données précises sur les sujets (années d'ancienneté, parcours professionnels, expériences « marquantes » vécues, etc.). Si les anesthésistes qui ont participé sont en majorité des internes en fin de cursus (sauf un qui est un jeune chef de clinique i.e. un jeune anesthésiste en poste), les infirmières sont d'ancienneté variable.

- Les briefings et débriefings sont assurés par les formateurs anesthésistes. Il n'a pas été possible de mener des entretiens ni avant ni après les séances de simulations avec les sujets pour approfondir les analyses. En particulier, il aurait été souhaitable de pouvoir mener des entretiens avec les participants avant les séances de simulation afin de vérifier que la situation simulée ne faisait vraiment pas partie de l'enveloppe des « situations possibles », anticipée par les équipes avant la situation (même si cela est très peu probable).

Six séances de simulation expérimentale ont ainsi été menées au CHU d'Angers sur un unique scénario « d'urgence en salle de réveil » entre novembre 2009 et février 2010. Les données recueillies sont des données "vidéo", avec trois prises de vue comme présentées précédemment (cf. Figure 20).

a Présentation du scénario expérimental

Le scénario expérimental est un scénario d'urgence dû à un problème ventilatoire en salle de réveil (cf. Tableau 19 et Figure 21). Il a été conçu par un anesthésiste senior en partenariat avec des anesthésistes spécialistes de la formation sur simulateurs. L'évènement indésirable (désaturation en salle de réveil) est relativement « classique » dans le sens où sa fréquence d'occurrence n'est pas extrêmement rare. Mais il est engendré par un imprévu organisationnel, faisant intervenir un « acteur » et non uniquement par un imprévu clinique plus fréquemment anticipé (cf. Chapitre 5) et plus fréquemment scénarisé dans les situations de formation observées. Dans ce scénario, la sonde d'intubation, qui assure la ventilation artificielle du patient, est déplacée « accidentellement » par son père (acteur), ce qui bloque l'arrivée d'oxygène (O₂) vers les poumons. Cette « simplicité du scénario » permet de suivre de façon relativement « directe » le lien entre l'occurrence de la situation incidentelle et sa prise en charge par l'équipe d'anesthésie d'une part et l'évolution de la santé du patient d'autre part. Elle correspond aussi à nos objectifs de comprendre les stratégies par les praticiens en fonctionnement « normal » face aux perturbations plus ou moins incertaines du travail « quotidien ». D'autre part, la situation simule une urgence : l'anesthésiste est appelé puis introduit dans la situation sans avoir reçu d'information ni sur le patient ni sur le contexte. Il n'est donc pas du tout orienté pour envisager des « situations possibles », et les évènements auxquels il peut s'attendre sont uniquement ceux qu'il s'imagine pouvoir rencontrer, de façon générale, dans le cadre d'une séance de simulation.

Tableau 19 : Trame générale du scénario pour les simulations « expérimentales »

Le scénario se déroule en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI), communément appelée « salle de réveil ». Un jeune enfant, (environ 10 mois) vient de sortir du bloc opératoire et est confié à la personne présente en salle de réveil (infirmière ou aide-soignante (AS) participante). L'anesthésiste qui a assuré l'intervention (acteur) précise qu'il doit s'absenter et que c'est un autre anesthésiste (participante), joignable par téléphone qui prend désormais l'enfant en charge. Avant de quitter la pièce, l'anesthésiste (acteur) transmet à l'infirmière (ou à l'AS) les données principales sur le patient :

- L'enfant a subi une intervention chirurgicale « classique » (cure de hernie inguinale, sans particularité).

- Comme il n'est pas encore suffisamment réchauffé (retard de réveil), il reste intubé avec assistance ventilatoire en attendant qu'il se réveille complètement.

Après quelques minutes (durant lesquelles l'infirmière/AS prend ses marques et installe le patient), un membre de la famille (« acteur » qui joue le plus souvent le rôle du père de l'enfant) est introduit en « salle de réveil ». Quelques minutes plus tard, pour répondre à un appel téléphonique, l'infirmière/AS s'éloigne. Pendant ce temps, ce membre de la famille « compère », retire partiellement la sonde d'intubation du patient. Cette « extubation » n'est pas directement visible : la sonde reste positionnée dans la bouche de l'enfant. Mais elle engendre un problème de ventilation artificielle : l' O₂ n'est plus correctement acheminé par le respirateur jusqu'au poumon, ce qui déclenche l'alarme du respirateur. A cet instant le « compère » avertit l'infirmière/AS que le patient tousse et bouge. L'extubation entraîne alors une désaturation progressive (chute du taux d'oxygène dans le sang). *A priori*, l'infirmière/AS doit alors revenir et, selon la procédure, appeler l'anesthésiste pour gérer la situation. Cet anesthésiste (participante) est introduit dans la salle de réveil sur décision des formateurs. C'est lui qui est responsable de la prise en charge. Dans la plupart des cas une aide (participante, qui est généralement une infirmière) est introduite ultérieurement à l'initiative des formateurs.



Figure 21. Organisation de la salle de simulation pour les six séances expérimentales

b Sujets

Comme cité précédemment, la composition des équipes n'est pas strictement identique d'une séance à l'autre du fait des contraintes de mise en œuvre des séances de simulation (cf. Tableau 20). Les membres de ces équipes peuvent parfois se connaître et avoir déjà travaillé ensemble mais ils ne travaillent pas nécessairement régulièrement ensemble. En particulier parce que les internes en médecine ne restent que 6 mois dans un service. Cette situation reflète la composition habituelle des équipes. En pratique, la constitution des équipes d'anesthésie est réalisée de manière « plus ou moins » opportuniste selon les présences, les disponibilités, les plannings des services (pour les infirmières) et même l'organisation nationale des plannings hospitaliers (pour les internes).

Tableau 20 : Composition des équipes pour les six séances de simulations expérimentales

	Equipe1	Equipe 2	Equipe 3	Equipe 4	Equipe 5	Equipe 6
Anesthésiste en charge du patient	Interne	Interne	Interne	Interne	Interne	Jeune chef de clinique
Personnel de la salle de réveil	Infirmière	Infirmière	Infirmière	Infirmière	Infirmière	Aide soignante
Aide	Infirmière	Infirmière	Infirmière		Infirmière	Jeune chef de clinique

c Analyse des vidéos en deux temps

L'analyse porte sur le système anesthésique impliqué dans la prise en charge de l'enfant de 10 mois, opéré pour une cure de hernie inguinale (mannequin). Le système analysé se compose donc des anesthésistes, des infirmières, des aides-soignantes, des artefacts, des moyens organisationnels et humains, etc. qui ont et/ou qui vont interagir pour assurer l'anesthésie de ce patient, depuis la période préopératoire jusqu'à son suivi post-interventionnel. Les unités qui ne poursuivent pas ce but (membre de la famille par exemple) constituent l'environnement dans lequel ce système s'intègre.

L'analyse des vidéos a été menée en deux temps qui correspondent à deux niveaux différents d'analyse du travail collectif (Marc & Rogalski, 2009a; Rogalski, 1991). Dans un premier temps (cf. § 2), une description concrète de la façon dont les 6 équipes ont géré cette situation est dressée. Le but est de caractériser la manière dont chaque groupe se comporte pour prendre en charge cette situation d'urgence. L'analyse est alors focalisée sur l'activité des équipes en tant qu'entité, comme s'il s'agissait d'« opérateurs virtuels ». Les méthodes d'analyse sont appliquées aux groupes, sans tenir compte des activités individuelles déployées au sein de ces groupes. Le point de vue pris pour cette analyse est un point de vue extrinsèque au système : il s'appuie uniquement sur l'observation des comportements de l'équipe par l'analyste. Dans un second temps (cf. §3), une autre analyse des vidéos est conduite avec pour objectif de mieux comprendre la dynamique collective, c'est à dire la façon dont les individus du système s'organisent et coopèrent pour mener à bien leur tâche commune. On cherche cette fois à saisir « depuis l'intérieur » comment les sujets construisent collectivement leur activité. L'étude est alors focalisée sur les activités individuelles des membres de l'équipe et sur la façon dont elles se combinent dans la dynamique de la situation. De manière classique, ces interactions entre les coéquipiers sont étudiées grâce à l'analyse des communications verbales.

2 RESULTATS 1 : GESTION DE LA SITUATION PAR LES EQUIPES

2.1 Analyse par observations systématiques

2.1.1 Définition du protocole d'observation

Pour cette première analyse, l'équipe est considérée comme une entité, à laquelle les méthodes d'analyse de l'activité sont appliquées, comme s'il s'agissait d'un unique opérateur virtuel. Cette approche, fortement orientée par la tâche, ne prend pas en considération les rôles de chacun des acteurs individuellement impliqués dans la situation (Rogalski, 1991). Elle vise uniquement à décrire et à comparer les actions de chacune des 6 équipes pour gérer les risques encourus par le patient. Les observations systématiques sont fondées sur le recueil de plusieurs observables, relatifs à l'équipe et à son comportement mais aussi à l'évolution du « processus patient ».

Ainsi, 4 catégories d'observables ont été retenues :

- La catégorie « état de la ventilation » permet de décrire l'évolution des modalités de ventilation artificielle de l'enfant. Le problème traité dans le scénario étant relatif à cette ventilation artificielle, cette catégorie permet de rendre compte du déroulement de la situation critique, depuis son occurrence (extubation par le père) jusqu'à sa résolution. Elle regroupe 5 observables d'état, détaillés dans le tableau ci-dessous (cf. Tableau 21).
- La catégorie « composition de l'équipe » vise à rendre compte de l'évolution de la composition de l'équipe en mentionnant les arrivées successives de nouveaux sujets (non acteurs) et en précisant la fonction de ceux-ci (anesthésiste ou infirmier(ère))
- La catégorie « appel » contient deux observables ponctuels. Ceux-ci permettent de relever les éventuelles demandes de renfort formulées par l'équipe. Un appel en renfort correspond à une demande explicite d'aide dans le but de renforcer l'équipe d'anesthésie face à la situation critique.
- La catégorie « saturation » correspond à la mesure numérique du pourcentage d'oxygène sanguin du patient. Cette valeur est relevée à partir du monitoring en temps réel de l'enfant lors de l'intervention. Elle permet de rendre compte de l'évolution de l'état de santé du patient et donc du processus dynamique que l'équipe doit contrôler.

Tableau 21 : Liste des observables pour l'analyse des six séances de simulations expérimentales

E = observable d'Etat ; P= observable Ponctuel ; N = mesures Numériques.

On rappelle que les observables d'état, à la différence des observables ponctuels, appartiennent à la même catégorie si et seulement si ils définissent des états exclusifs les uns des autres (l'occurrence d'un observable interrompt l'état défini par le dernier observable relevé dans la catégorie).

Catégorie	Dénomination	Description	Type
Ventilation	V automatique	V automatique est la dénomination abrégée de ventilation automatique. Cet observable signifie que la ventilation de l'enfant est assurée grâce à une machine (le respirateur).	E
	V manuelle	V manuelle (pour ventilation manuelle) signifie que la ventilation de l'enfant est assurée par un « pompage » manuel d'un membre de l'équipe (ou « ballonnage »).	E
	Extubation	Signifie que la sonde d'intubation est déplacée par le membre de la famille. Cet observable marque l'occurrence du problème.	E
	Mobilisation	Signifie que la sonde, positionnée dans la trachée de l'enfant, est mobilisée (i.e. le plus souvent retirée) par l'anesthésiste.	E
	Réintubation	Signifie qu'une sonde est repositionnée par l'anesthésiste. Cet observable est caractérisé par l'utilisation du laryngoscope ⁴⁶ .	E
Composition	Arrivée d'un/une anesthésiste	Marque l'arrivée, dans la pièce d'un/une anesthésiste (participant).	P
	Arrivée d'une infirmière	Marque l'arrivée, dans la pièce d'un/une infirmière (participant).	P
Appel en renfort	Appel formulé par une infirmière	Signifie qu'une demande explicite d'aide pour renforcer l'équipe d'anesthésie est formulée par une infirmière.	P
	Appel formulé par un/une anesthésiste	Signifie qu'une demande explicite d'aide pour renforcer l'équipe d'anesthésie est formulée par un/une anesthésiste.	P
Saturation	Nombre entier compris entre 50 et 100	Correspond à la mesure numérique du pourcentage d'oxygène sanguin du patient inscrite sur le moniteur.	N

2.1.2 Relevé d'observation assisté par le logiciel Actogram KronosTM

Actogram KronosTM est un logiciel destiné à analyser finement des données issues d'observations chronologiques : calcul statistique, réalisation de graphes d'activité, recherche de séquences répétitives, etc. (Kerguelen, 1997). Il permet de traiter des relevés d'observables comportementaux mais aussi des relevés de mesures numériques (comme la saturation en oxygène dans nos observations). Son principal intérêt pour l'analyse des films est la fonction « horodatage » qui récupère les informations temporelles du fichier vidéo. L'analyse dynamique de l'activité, sous forme de chronique d'activité est ainsi grandement facilitée.

⁴⁶ Le laryngoscope est un outil médical qui permet de visualiser la glotte et de réaliser une intubation trachéale.

2.2 Trois modalités de gestion des situations impensées par les équipes

Les chroniques d'activité des six séances de simulation ont été réalisées avec le logiciel Actogram KronosTM à partir du protocole décrit précédemment. Ces six chroniques sont présentées dans l'annexe 5. Cette analyse met en évidence trois étapes clés dans la gestion des risques par les équipes (cf. Figure 22). La première est l'étape de « détection » du problème qui correspond au premier appel formulé par l'infirmière de la salle de réveil pour renforcer l'équipe. En effet, même si celle-ci a nécessairement détecté le signal d'alarme du respirateur avant d'appeler, l'observable « appel » marque le fait que l'évènement est jugé « suffisamment problématique » pour solliciter la présence d'un médecin. La 2^{ème} étape est l'étape de « récupération de la situation ». Elle correspond à l'observable « Mobilisation ». Cet évènement signifie que l'anesthésiste manipule et extrait la sonde d'intubation mal positionnée dans la trachée du patient afin de lui dégager les voies aériennes. Une fois ce geste effectué, l'enfant, s'il est replacé sous ventilation artificielle (ventilation au masque, manuelle ou automatique) recevra un apport correct en oxygène. Ceci engendre une amélioration de son état de santé : la saturation en O₂ augmente. Mais, cette première étape de « récupération » n'assure pas une gestion optimale du risque, car une fois la sonde ôtée, la voie trachéale n'est plus protégée. Autrement dit, l'anesthésiste n'a plus le contrôle « total » de l'oxygénation sur la portion « bouche – poumon » du patient. Celui-ci peut par exemple faire un laryngospasme qui stoppera l'arrivée de l'oxygène. Une 3^{ème} étape, dite de « maîtrise de la situation », doit donc être conduite. Elle correspond à l'observable « Réintubation » durant lequel l'anesthésiste repositionne une sonde (généralement une nouvelle sonde) dans la trachée du patient. Pour les experts du domaine, ce geste marque « l'étape véritablement décisive » de la prise en charge de l'enfant (Granry et al., 2010). Il assure une protection optimale, avec un contrôle des voies aériennes par l'anesthésiste.

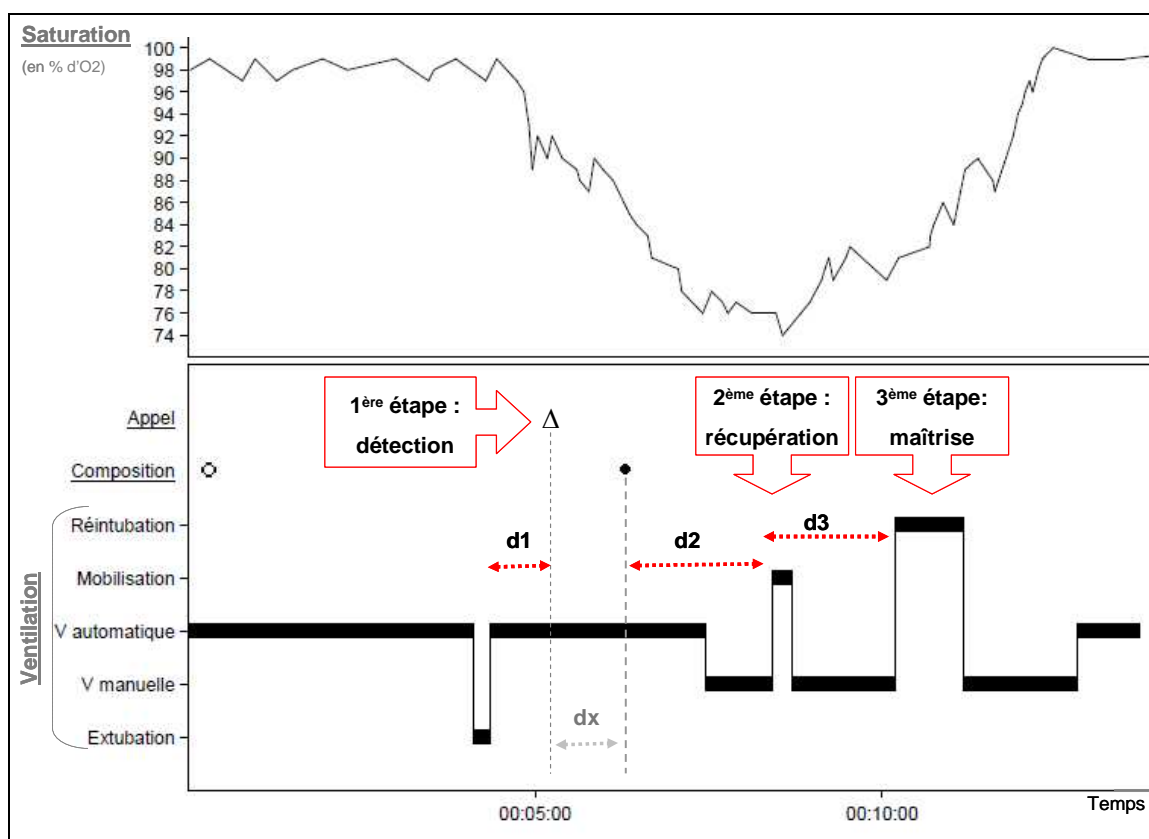


Figure 22. Chronique d'activité : gestion de la situation par l'équipe 4. Identification des trois étapes clés.

Légende : d1 = délai de détection, d2, délai de récupération, d3= délai de maîtrise, Δ = appel en renfort formulé par une infirmière, \blacktriangle = appel en renfort formulé par l'anesthésiste, \bullet = arrivée d'un anesthésiste ; \circ = arrivée d'un/une infirmière. Le temps est indiqué en heures : minutes : secondes.

Les résultats des observations systématiques montrent que les délais de détection (d1) par les infirmières (ou AS) des six équipes sont très proches : les durées entre la fin de l'extubation par le père et l'appel en renfort d'un anesthésiste par l'infirmière de la salle de réveil s'échelonnent entre 29 secondes et 1 minute 09, soit un écart maximal de 40 secondes (cf. Tableau 22). Par contre, les délais de mise en œuvre des deux étapes clés de récupération (d2)⁴⁷ et de maîtrise (d3) diffèrent fortement d'une équipe à l'autre. Cette variabilité inter-équipes permet d'identifier trois modalités de gestion de la situation par les équipes: la gestion

⁴⁷ Comme l'illustre la Figure 22, la mesure du délai de récupération (d2) est faite à partir de l'arrivée de l'anesthésiste dans la simulation. Ce choix méthodologique est justifié par le fait que le moment d'arrivée du médecin est une décision des formateurs, décision « non uniformisée » d'une séance à l'autre. La période « avant l'arrivée du médecin » (dx) n'est donc pas représentative de l'action des équipes car elle dépend du pilotage des scénarios. Ces délais dx entre l'appel formulé par l'infirmière et l'introduction de l'anesthésiste dans la simulation par les formateurs varient de 20 secondes à 2 minutes 55 (cf. Tableau ci-dessous).

	Equipe 1	Equipe 2	Equipe 3	Equipe 4	Equipe 5	Equipe 6
dx	00:02:55	00:01:44	00:00:52	00:01:10	00:00:20	00:00:36

« déterminée », la gestion « prudente » et la gestion « débordée » (cf. Figure 23). Les paragraphes suivants présentent successivement ces modalités.

Tableau 22 : Délais de détection, de récupération et de maîtrise des risques dans les six équipes

Les délais longs (≥ 5 minutes) sont grisés. Les temps sont indiqués en minutes : secondes

Equipes	Délai de détection (d1)	Délai de récupération (d2)	Délai de maîtrise (d3)
1	00:40	01:55	05:50
2	01:09	00:44	07:38
3	00:55	01:11	00:15
4	00:47	01:49	01:47
5	00:29	01:01	06:02
6	00:37	09:21	02:06

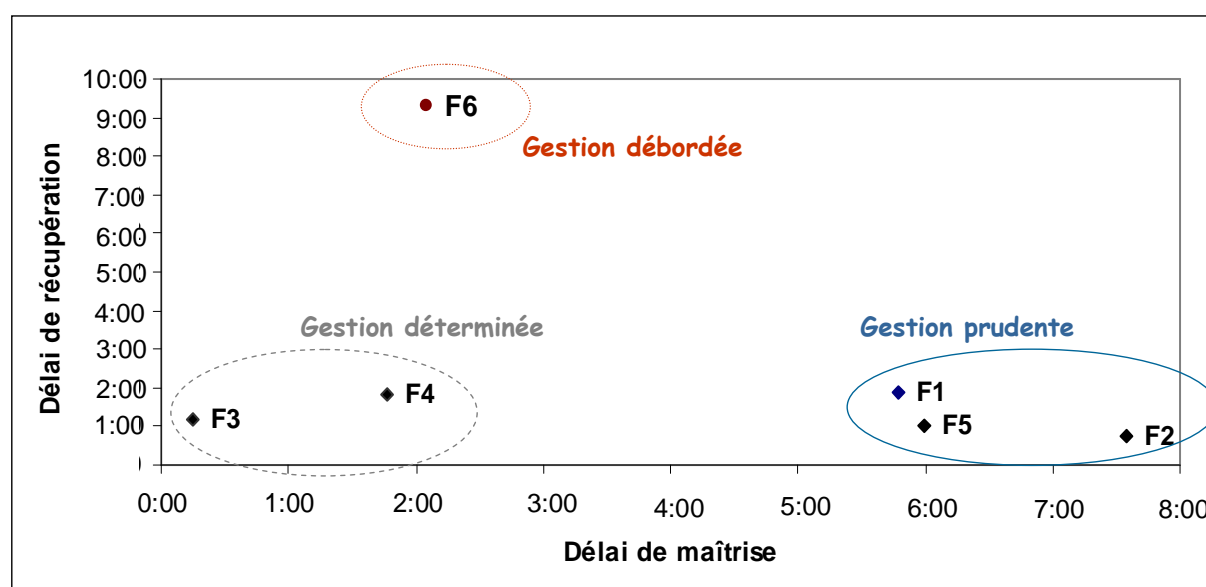


Figure 23. Identification des trois modalités de gestion des situations

Les échelles de temps sont indiquées en minutes : secondes. Fx correspond au positionnement de l'équipe n^ox.

2.2.1 Gestion « déterminée »

Les équipes 3 et 4 gèrent rapidement la situation. Dans les deux cas, la récupération par mobilisation de la sonde a lieu moins de 2 minutes après l'arrivée du médecin. Puis la réintubation du patient, assurant un contrôle optimal de la ventilation, est effectuée dans la foulée ($d3 < 2$ minutes). Pour l'équipe 3 ces deux étapes sont même quasiment simultanées, puisque l'anesthésiste réintube immédiatement, avec la même sonde (cf. Figure 24). Pour l'équipe 4, l'enchaînement des deux étapes est marqué par une courte période de « ballonnage » : après l'étape de récupération, l'anesthésiste ventile manuellement l'enfant pendant 1 minute 30 avant de commencer la réintubation avec une nouvelle sonde (cf. Figure 22). Quoiqu'il en soit, dans ces deux cas, ces deux étapes clés se suivent de près. La 2nde étape assurant la maîtrise du risque est débutée durant la « resaturation » du patient, c'est-à-

dire pendant la période au cours de laquelle la saturation de l'enfant augmente et n'a pas encore atteint son état initial, c'est-à-dire stabilisée au environ de 100%). Par ailleurs, on observe qu'une fois l'anesthésiste arrivé sur les lieux, ces deux équipes n'appellent pas de renfort. La situation est gérée de façon déterminée, c'est-à-dire qu'elle est prise en charge d'une traite, et sans mobilisation d'aides supplémentaires.

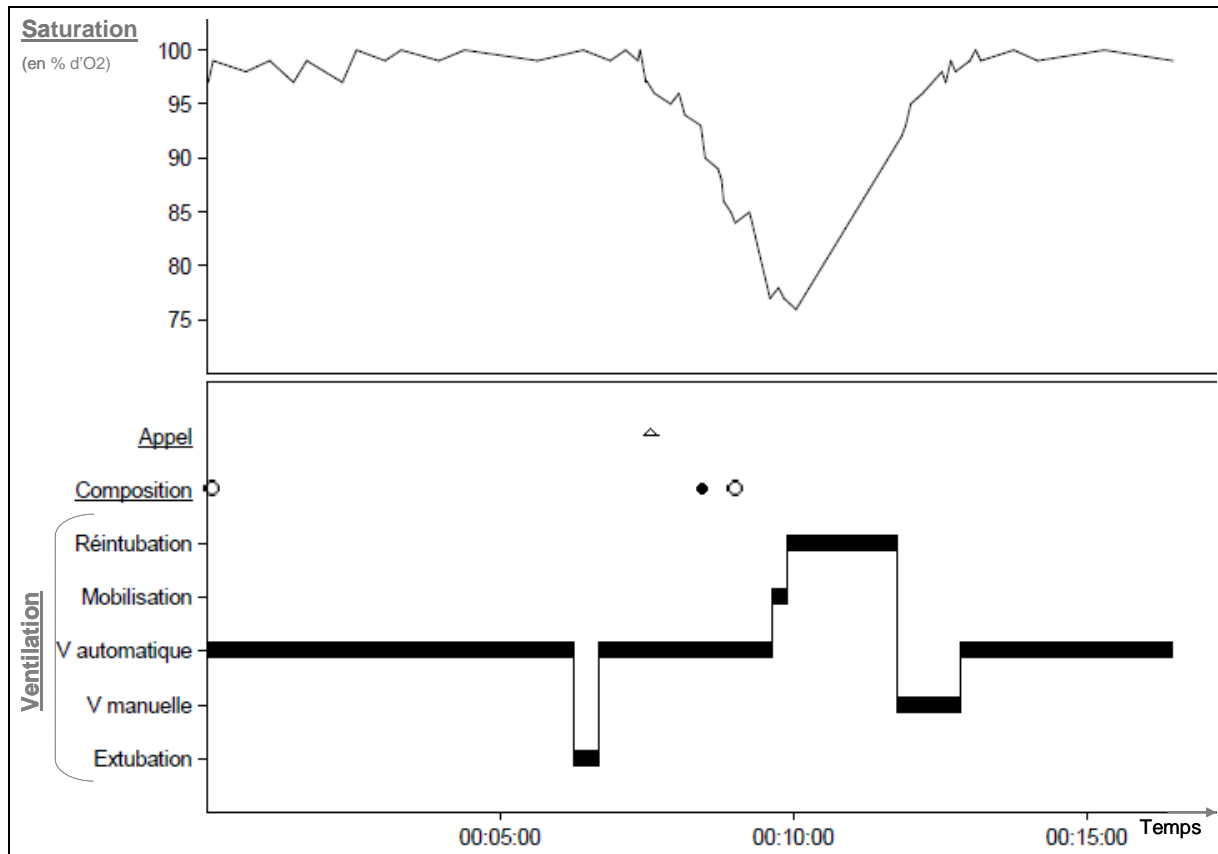


Figure 24. Chronique d'activité : gestion « déterminée » de la situation par l'équipe 3.

Légende : Δ = appel en renfort formulé par une infirmière, \blacktriangle = appel en renfort formulé par l'anesthésiste, \bullet = arrivée d'un/une anesthésiste ; \circ = arrivée d'un/une infirmière.
Le temps est indiqué en heures : minutes : secondes.

2.2.2 Gestion « prudente »

La deuxième façon de gérer la situation est dite « prudente ». Les trois équipes 1, 2 et 5 appartenant à cette catégorie récupèrent rapidement la situation : la sonde, déplacée par le père, à l'origine de la dégradation brutale de l'état de l'enfant, est retirée par l'anesthésiste dans un délai inférieur à 2 minutes. Mais contrairement aux deux équipes de la catégorie précédente, cette étape de récupération n'est pas immédiatement suivie de l'étape de réintubation : un délai relativement long (supérieur à 5 minutes) s'écoule avant la réalisation du geste « de maîtrise » qui cloturera l'incident. Cette fois, la gestion des risques s'effectue en

deux temps : après avoir récupéré la situation, un membre de l'équipe « ballonne⁴⁸ », i.e. ventile manuellement l'enfant, pendant une durée d'au moins 5 minutes. Ce temps de ballonnage entraîne une « resaturation » jusqu'à une saturation « normale » stabilisée entre 98% et 100%. La principale caractéristique des graphes d'activité de ces trois équipes est la présence de cette période de « stabilité », représentée par un plateau de la saturation à sa valeur maximum, et durant laquelle l'enfant est ventilé manuellement (cf. Figure 25). Ce plateau se termine avec l'étape 2 de maîtrise du risque : le geste de réintubation de l'enfant nécessitant un bref arrêt de la ventilation, il entraîne une chute momentanée de l'oxygénation. On constate que deux de ces trois équipes (les équipes 1 et 5) formulent explicitement une demande de renfort (Appel). Cette demande a lieu aux environs de la réalisation de l'étape 1 (un peu avant pour l'équipe 1 et un peu après pour l'équipe 5.). La gestion de la situation est dite « prudente » car elle s'effectue en deux temps distincts, avec le plus souvent, un appel à l'aide.

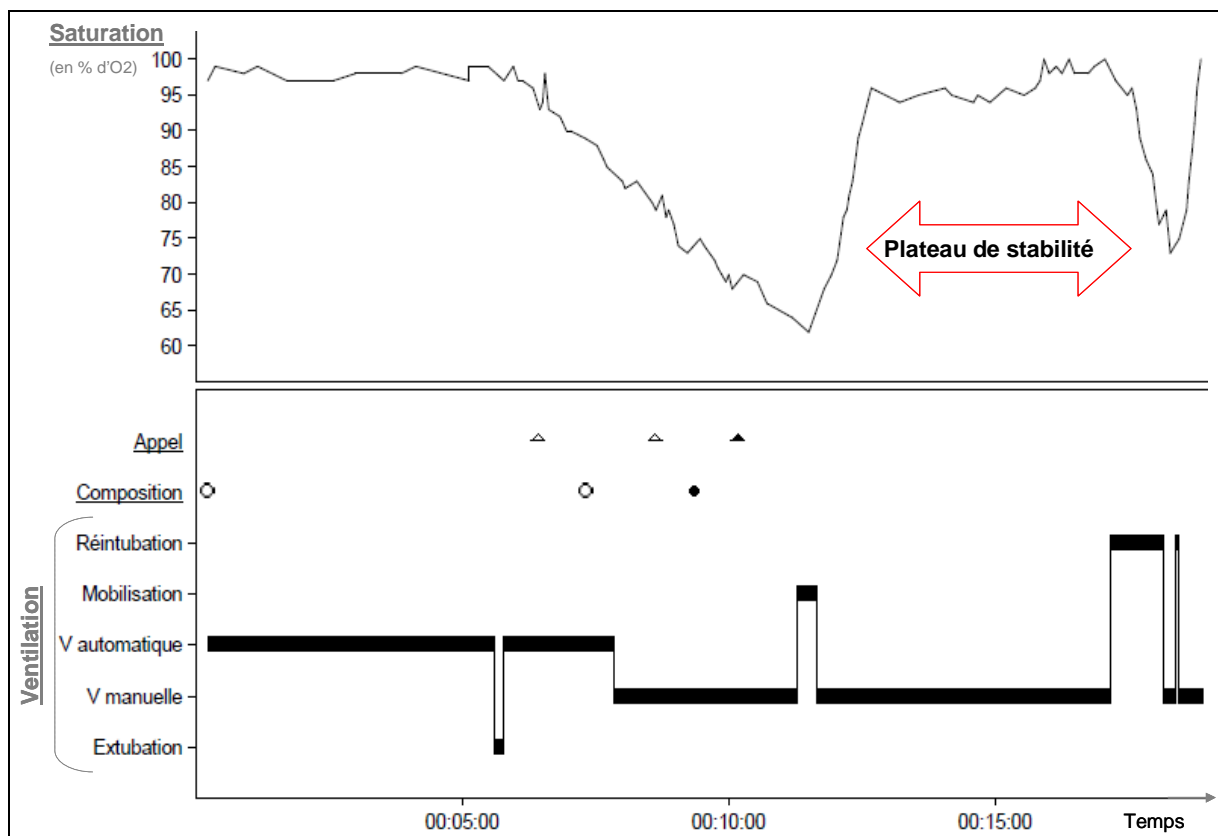


Figure 25. Chronique d'activité : gestion « prudente » de la situation par l'équipe 1.

Légende : Δ = appel en renfort formulé par une infirmière, \blacktriangle = appel en renfort formulé par l'anesthésiste,
 \bullet = arrivée d'un/une anesthésiste ; \circ = arrivée d'un/une infirmière.
 Le temps est indiqué en heures : minutes : secondes.

⁴⁸ Les observations ouvertes ont montré que ce geste de « ballonnage » était mis en œuvre pour deux principales raisons par les anesthésistes : d'une part, pour sa « meilleure efficacité » en terme de ventilation (ce ballonnage manuel « réduit les volumes morts »), d'autre part, pour sa fonction haptique (ce ballonnage manuel permet au praticien de prendre des informations via une évaluation de la résistance au geste)

2.2.3 *Gestion « débordée »*

L'équipe n°6 présente la particularité de mettre un très long délai (plus de 9 minutes) avant de récupérer la situation (cf. Figure 26). La dégradation de la santé de l'enfant se poursuit ainsi pendant presque 10 minutes après l'arrivée de l'anesthésiste. Le pronostic vital de l'enfant est alors en jeu. Pour ne pas faire « mourir le patient » les formateurs sont amenés à modifier le pilotage de cette séance : la désaturation est ralentie afin de ne pas atteindre les valeurs « mortelles ». Ceci explique les deux paliers observables aux temps 10 minutes et 13 minutes 40 (palier entre 10 :00 et 12 :30 pour le premier et entre 13 :40 et 17 :00 pour le second). On rappelle par ailleurs que dans cette simulation n°6, un autre anesthésiste (participant) est introduit en renfort dans la situation, trois minutes après l'arrivée du premier anesthésiste, lorsque celui-ci formule une demande d'aide.

Malgré cette distorsion dans le pilotage du scénario, l'activité de cette équipe illustre une autre modalité de gestion de la situation, celle dite « débordée » : le long délai de récupération a mis en péril la vie de l'enfant. 2 minutes 30 après son arrivée, l'anesthésiste n'a pas récupéré la situation. Il appelle alors du renfort. Malgré l'arrivée de cette aide (autre anesthésiste participant) dans les 20 secondes, l'étape de récupération est tardive. Par contre, une fois cette action de récupération menée, l'étape de maîtrise du risque est mise en œuvre assez rapidement (2 min 06 après la récupération).

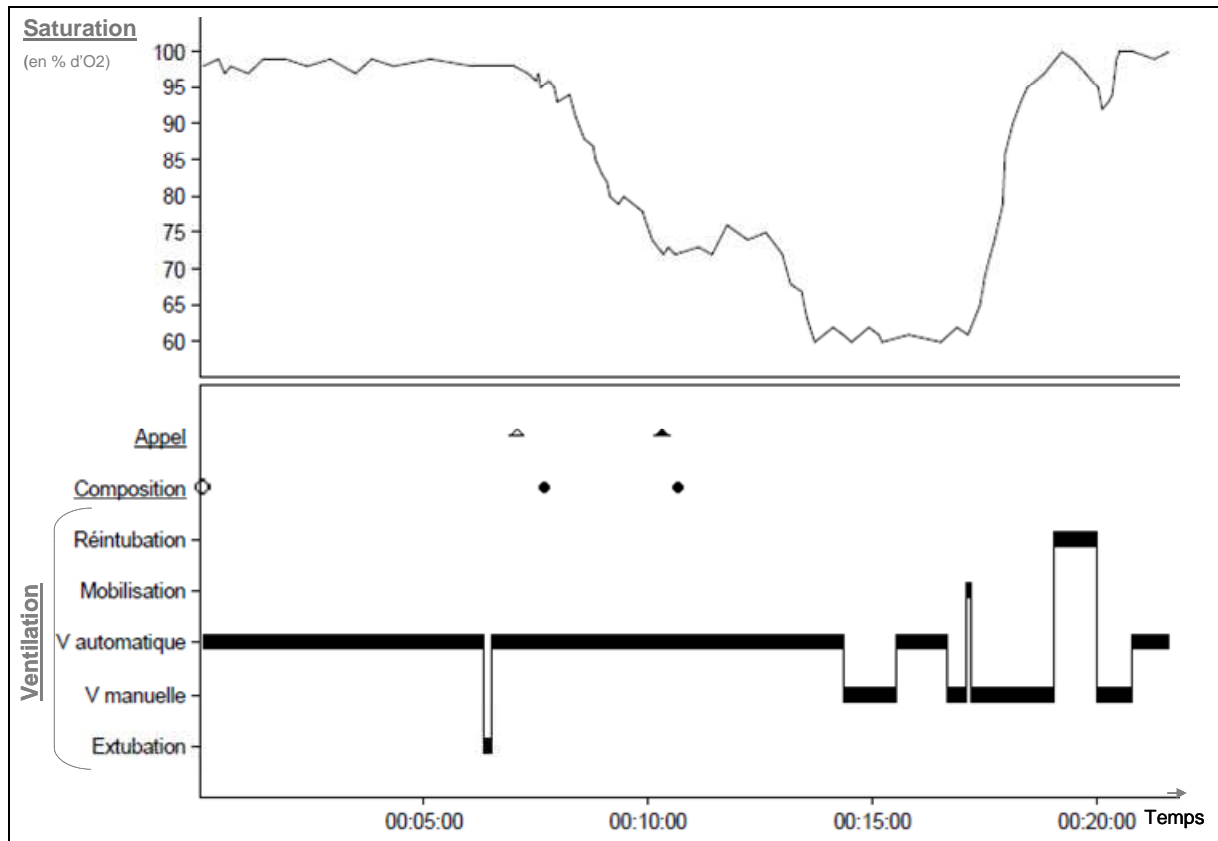


Figure 26. Chronique d'activité : gestion « débordée » de la situation par l'équipe 6.

Légende : Δ = appel en renfort formulé par une infirmière, \blacktriangle = appel en renfort formulé par l'anesthésiste, \bullet = arrivée d'un/une anesthésiste ; \circ = arrivée d'un/une infirmière.
Le temps est indiqué en heures : minutes : secondes.

3 RESULTATS 2 : GESTION DES RESSOURCES AU SEIN DES EQUIPES

3.1 Analyse des communications verbales

Dans cette seconde partie de l'étude, l'analyse s'intéresse aux activités cognitives des membres des équipes. Il s'agit cette fois de décrire, avec un point de vue intrinsèque, les interactions entre les partenaires et la façon dont les activités individuelles se combinent pour réaliser la tâche commune. Cette approche s'appuie de façon classique sur l'analyse des communications verbales. Elle repose sur une démarche « ascendante », c'est-à-dire sur une démarche qui « *part des données, avec peu d'hypothèses préconçues, et [qui cherche] à en extraire des caractéristiques qui éclairent ou suggèrent les mécanismes sous-jacents à l'activité* » (Leplat, 2000b, p. 86). Les données utilisées sont issues des 6 films de simulations expérimentales réalisés à Angers (scénario étudié précédemment). Elles ont été complétées par celles issues de 4 films de formation sur simulateurs réalisés à Necker, mettant en scène 3 autres scénarios (« bronchospasme », « laryngospasmes » et « hyperthermie maligne »). Les communications verbales échangées lors de ces 10 séances de simulation ont été retranscrites dans leur intégralité, à partir des vidéos. Lors de la transcription, l'évolution dynamique des discours a été prise en compte grâce à un relevé du temps, chronométré par intervalle de 30 secondes.

L'analyse des transcriptions consiste ensuite à catégoriser les communications verbalisées par les sujets participant aux séances de simulation. Pour répondre aux questions de recherche et assurer la validité du codage, cette catégorisation est guidée par un schème de codage fondé sur des modèles théoriques établis. Ceux-ci contrôlent les inférences faites lors de l'analyse (Hoc & Amalberti, 1999; Walker, 2005). Le schème de codage établi repose sur une typologie fonctionnelle qui rend compte des différents niveaux de représentation de la situation par les opérateurs en fonction des buts qu'ils poursuivent (depuis le niveau « concret » des objets manipulés, jusqu'aux niveaux plus « abstraits » des concepts, modèles et connaissances sollicités, cf. § Chapitre 2. §1.2.1 : Comprendre ce qui se passe). Cette typologie fonctionnelle s'inscrit aussi dans une échelle de temps : elle tient compte de la temporalité des variables considérées et des actions envisagées vis-à-vis de l'évolution dynamique de la situation (depuis une gestion locale de la situation sur le court terme, jusqu'à une prise en compte de données externes au processus, dont les conséquences s'évaluent à plus long terme). Cette typologie permet ainsi de distinguer quatre classes exclusives, nommées « agir », « informer », « comprendre » et « s'accorder ». La première classe (« agir ») relève de la synchronisation opératoire tandis que les trois autres classes contribuent à la synchronisation cognitive (cf. Chapitre 2. §2.1.2 : Les conditions de la coopération). La partie suivante présente ces 4 catégories du schème de codage (cf. § 3.2).

Au préalable, il est important de préciser que certaines verbalisations recueillies ont été retirées de l'analyse (cf. Tableau 23). Ce « filtrage » se doit d'être fondé sur des critères d'élimination explicitement définis (Hoc & Amalberti, 1999). D'une part, il est justifié par les objectifs de l'étude centrés sur l'analyse de l'activité collective au sein de l'équipe : seules les communications entre participants ont donc été retenues. D'autre part, il vise à éviter les inférences erronées en ôtant de l'analyse les informations ambiguës (unités très courtes, phrases non terminées).

Tableau 23 : Verbatims non catégorisés

Critères d'élimination	Exemples extraits des simulations
Énoncés émis par les formateurs ou par les acteurs et énoncés à destination des formateurs ou des acteurs.	<u>Père (acteur)</u> : A quelle heure il va rentrer dans sa chambre ?
	<u>Infirmière</u> : Pas avant 2 ou 3 heures
Verbalisations à voix haute d'un opérateur lorsqu'il est seul dans la pièce ⁴⁹ .	<u>Formateur</u> : Ne force pas, si ça rentre mal c'est ...
	<u>Anesthésiste</u> : Ah ! c'est normal, OK
Communications adressées au "bébé" mannequin	« Jus – tin. Justin ? » « Eh, p'tit père ! »
Phrases non terminées	« Je ne sais pas ... C'est peut être juste quand il s'est... »
Accusé de (non) réception ou politesse	« OK », « Merci », « allo », « Bonjour » « comment ? »,

3.2 Schème de codage : typologie fonctionnelle des communications verbales

3.2.1 Communiquer pour agir

Cette classe regroupe des communications opérationnelles, ancrées dans la situation : les verbalisations concernent l'exécution des actions en cours de réalisation, la mise en place et l'ajustement de la configuration locale et temporaire du système. Leur but est de faciliter les interférences possibles entre les acteurs dans la réalisation de la tâche à très court terme (*quasi immédiatement*). Ces verbalisations portent ainsi très souvent sur les objets à manipuler (leur place, leur sélection, leur préparation, leur procédure d'utilisation, etc.). Elles visent de façon générale à assurer une « synchronisation opératoire », c'est-à-dire à organiser la fluidité des actions en cours, en répartissant les tâches et les ressources entre les partenaires et en assurant le rythme des opérations à réaliser : simultanéité, enchaînement, démarrage, etc. (Darses & Falzon, 1996). Le tableau ci-dessous présente les énoncés regroupés dans cette catégorie « agir » et en donne des exemples (cf. Tableau 24).

⁴⁹Dans les films expérimentaux (scénario « extubation »), ce type d'énoncés est parfois formulé par les infirmières avant l'arrivée d'un autre membre de l'équipe.

Tableau 24 : Verbatims catégorisés « Agir »

AGIR	Exemples extraits des simulations
Injonctions d'actions, allocations de tâches	« Vas-y » « Attend » « On y va, on l'aspire » « Tu me passes le masque » « Tu t'occupes de l'intubation, elle s'occupe des drogues » « On va attendre qu'il se réveille »
Créations d'interférences	« Je te laisse le ballon » « Tu veux la sonde ? » « Je vais me mettre derrière le lit » [car signifie, dans le contexte, qu'il faut déplacer le lit à plusieurs]
Précisions sur les tâches attribuées	« Tu veux quoi comme dilution pour la kéta ? » [kétamine] « Où est le stétho ? » [stéthoscope] ; « Je passe combien ? »

3.2.2 Communiquer pour informer

Les communications de cette catégorie visent exclusivement à mettre en commun des informations relatives à l'évolution de la situation en temps réel. Ces verbalisations permettent ainsi de maintenir et de « mettre à jour » le « référentiel commun », c'est-à-dire de construire une représentation de la situation partagée par les membres de l'équipe⁵⁰. Elles portent donc à la fois sur l'évolution dynamique du processus à gérer (contrôle et supervision « externe » du patient et de son environnement) et sur l'activité propre de l'équipe (contrôle et supervision « interne » de l'activité des membres de l'équipe). Les variables prises en compte sont ancrées dans la situation (dans le sens où elles permettent d'instruire des actions en cours ou à venir), mais leur verbalisation n'appelle pas de résultats immédiats en termes d'actions : leur fonction est uniquement d'assurer un partage de l'information permettant d'anticiper collectivement la gestion des ressources sur le moyen terme (cf. Tableau 25).

Tableau 25 : Verbatims catégorisés « Informer »

INFORMER	Exemples extraits des simulations
Informations sur le processus « patient »	« Et la sat, elle est comment ? » [saturation] « la tension n'est pas mal » « 97 de sat et on a 7 de tension » « J'entends bien, il n'y a pas d'obstacles »
Informations sur l'activité de l'équipe	« T'as des drogues de préparées ou pas ? » « J'ai mis l'O ₂ [oxygène] sur 15 » « La seringue d'adré [adrénaline], elle est prête. »

3.2.3 Communiquer pour comprendre

L'objectif de ces communications est de rassembler des données « initiales » ou « complémentaires » au déroulement du processus en cours, puis de les relier aux données actuelles dans le but de construire une représentation plus élaborée, plus cohérente, plus profonde de la situation. Il s'agit d'établir les logiques qui sous-tendent l'évolution du

⁵⁰ Bien évidemment, les énoncés de la catégorie « agir » visent aussi le partage d'informations et contribuent aussi au maintien du référentiel commun. Mais les communications codées ici ont pour unique fonction la transmission et le maintien du référentiel commun : elles n'ont pas de conséquence immédiate sur le cours d'action.

processus et d'identifier les causes du problème traité. Ainsi, l'influence de ces données sur le cours d'action n'a lieu qu'à long terme, suite à des raisonnements menés par les membres de l'équipe sur la base de leurs connaissances générales. L'interdépendance entre les acteurs se situe au niveau de la construction de ces raisonnements. Elle repose souvent sur des situations de « dépendance cognitive »⁵¹ (De Terssac & Chabaud, 1990) (cf. Chapitre 2, §2.1.1.b.). Ainsi, les énoncés de cette catégorie concernent des données plus « éloignées » de l'évolution du processus en court :

- soit parce que ce sont des informations *antérieures* à la constitution de l'équipe en charge du patient au moment de la verbalisation. Les données partagées portent alors sur des événements et actions relatifs aux précédentes étapes du processus de soins : éléments concernant l'opération chirurgicale prévue et son déroulement, précisions sur les drogues injectées, questionnements sur les étapes et les conditions d'occurrences du problème, etc.
- soit parce que ce sont des informations *extérieures* à la situation dans le sens où le recueil de ces informations implique (ou a impliqué) d'autres opérateurs, extérieurs à l'équipe en charge du patient au moment de la verbalisation ou même extérieurs au système, dans le cadre d'une coopération distribuée (cf. Chapitre 2. §2.1.1, b.) : sollicitation d'un radiologue ou d'un hématologue pour la réalisation d'examen complémentaires, recherche d'informations recueillies par les anesthésistes ayant suivi l'enfant auparavant (appel téléphonique d'un collègue ou consultation du dossier par exemple).

Ce « détachement » par rapport à la dynamique de la situation correspond à une élévation du niveau d'abstraction caractéristique d'un engagement de l'équipe dans une démarche de compréhension. Cette « prise de recul » peut aboutir à la reconfiguration ou à l'élaboration du référentiel commun. Les causes susceptibles d'expliquer l'évolution actuelle ou passée du processus sont réinterrogées à voix haute par l'un des membres de l'équipe et/ou un nouveau diagnostic explicatif de l'état du patient est proposé. Mais cette démarche de compréhension peut aussi simplement venir confirmer la validité de la représentation partagée et stabiliser le référentiel commun, sans le remettre en question (cf. Tableau 26).

⁵¹ Ceci est en particulier le cas dans les simulations expérimentales, pour lesquelles le scénario génère une situation de dépendance cognitive entre l'anesthésiste et l'infirmière. Dans ces 6 films, l'infirmière est introduite dans la situation simulée avant l'anesthésiste. A l'arrivée (en urgence) de l'anesthésiste, elle connaît davantage d'éléments sur le patient car, d'une part, elle a reçu des informations transmises par le médecin qui a assuré l'anesthésie de l'enfant au bloc (formateur- acteur) et d'autre part, elle a, dans la majorité des films, pris connaissance du dossier (feuille de bloc, consultation anesthésique, etc.).

Tableau 26 : Verbatims catégorisés « Comprendre »

COMPRENDRE	Exemples extraits des simulations
Informations antérieures	« Qu'est ce qui s'est passé au bloc ? » « Ça a beaucoup saigné ? ils t'ont dit ou pas ? » « Et pourquoi on [l'équipe de bloc] l'a laissé intubé cet enfant ? je ne comprends pas ? » « C'est une hernie inguinale : il a été intubé juste sous Suffenta, Diprivan » « L'espace d'un instant on a eu des petits volumes, à 0,5 »
Informations extérieures	« Donc je ne sais pas si ça passe mieux d'un coté ou de l'autre, j'ai demandé une radio pour voir » « Il pèse combien ce petit ? 10 Kg. [lit le dossier] Un peu petit... »
Diagnostics	« Il n'est pas extubé ? » « Je pensais que c'était le « respi » [respirateur] qui ne marchait pas ...mais là j'ai l'impression qu'il y a des fuites » « je ne sais pas pourquoi ... je pense qu'il a du se spasmer, et que la sonde s'est mobilisée » « Mais pourquoi il désature comme ça ? »

3.2.4 Communiquer pour s'accorder

Les communications de cette catégorie permettent aux opérateurs de s'assurer que leurs connaissances et leurs savoir-faire sont compatibles avec ceux de leurs partenaires, et en cas d'incompatibilité, elles leur permettent de s'accorder entre eux sur un point de vue et/ou une procédure d'action commune (cf. Tableau 27). Ces communications concernent principalement deux types d'échanges : la transmission de connaissances d'un opérateur à un autre en cas de « lacunes » de l'un des partenaires et l'explication, l'argumentation voir la négociation entre partenaires en cas de désaccord sur les décisions à prendre (Karsenty, 2000). Les énoncés visant à « s'accorder » alimentent, sur le long terme, la « méta-coopération » (Hoc, 2001).

Tableau 27 : Verbatims catégorisés « S'accorder »

S'ACCORDER	Exemples extraits des simulations
Transmissions de connaissances	« Il faut un reflux normalement non ? on s'en fout ? » « Chez l'enfant, c'est bien 1 mg/kg non ? » « Il faut que tu sois dans la tubérosité cubiale »
Argumentations, justifications ou négociations	« Tu ne peux pas ballonner au masque ! il est intubé donc tu ne peux pas ballonner au masque ! Si on enlève la sonde, on pourra le ballonner... » « Il marchait bien avant, donc on ne va l'éteindre pour le rallumer ! »

3.3 Caractéristiques des échanges verbaux

La typologie fonctionnelle définie ci-dessus à partir de 10 séances de simulation (4 séances de formation et les 6 séances expérimentales) a été employée pour coder les communications verbalisées par les participants lors des six séances de simulation expérimentales. L'annexe 6 présente en exemple un extrait codé. Pour réaliser ce codage, la segmentation des verbatims a été menée en deux étapes. Tout d'abord les tours de parole (unités durant lesquelles un seul

interlocuteur parle) ont été identifiés. Puis au sein de chaque tour, c'est le schème de codage décrit précédemment qui a défini les contenus à coder et dirigé le découpage des verbalisations en « unités thématiques de communication » (ou « activités cognitives élémentaires au niveau d'analyse considéré ») (Hoc & Amalberti, 1999, p. 99). Une « unité thématique » correspond alors à une structure cohérente au sein d'un tour de parole, c'est à dire visant une seule fonction (« agir », « comprendre », « s'informer » ou « s'accorder ») et portant sur un même objet ou sur une même représentation (objets matériels, patient, paramètres monitorés, drogues, déroulement de l'intervention, etc.) (Blavier & Nyssen, 2010). L'analyse s'appuie donc essentiellement sur les verbalisations mais elle tient aussi compte des comportements non-verbaux, qui permettent d'accéder à des inférences parfois implicites. Cette approche qui prend en compte le contexte et le contenu des échanges s'avère en effet être la plus riche et la plus flexible (Walker, 2005). Dans les verbatims recueillis, les échanges sont souvent des échanges brefs entre partenaires et les unités thématiques correspondent donc généralement aux tours de parole. Cependant, un tour de parole peut aussi parfois contenir plusieurs unités thématiques, comme l'illustre le Tableau 28.

Tableau 28 : Segmentation des verbatims : exemple extrait du film n° 4

Légende : A = catégorie « agir », I = catégorie « Informer ». Le temps est indiqué en « minutes : secondes ».

Temps	Locuteur	Verbatims	Code	Raison de la segmentation vis-à-vis de l'unité thématique précédente
09:30	Anesthésiste	Attends ! [demande à l'infirmière d'arrêter « le ballonnage »]	A	Nouveau tour de parole
09:30	Anesthésiste	Je n'entends rien du tout !! [écoute au stéthoscope]	I	Fonction et objet différents
09:30	Anesthésiste	Bon, ça a l'air de vouloir remonter. [regarde la saturation sur l'écran]	I	Objet différent
09:30	Anesthésiste	Tu continues à me préparer les drogues.	A	Fonction et objet différents
09:30	Anesthésiste	T'as fait de la Célo là ? [Célocurine]	I	Fonction différente

Dans un premier temps, les résultats décrivent de façon générale la fonction des échanges verbaux dans la gestion collective des 6 situations simulées. Cette description aboutit à une première comparaison entre les six équipes (cf. §3.3.1). L'analyse porte ensuite sur l'implication des différents participants dans l'émission de ces communications. La quantité relative de verbalisations émises par les anesthésistes ainsi que les communications portant de nouveaux diagnostics sont plus spécifiquement étudiées. Cette approche donne un autre angle de comparaison des activités déployées au sein des six équipes (cf. §3.3.2). Enfin, l'analyse des communications est rapprochée de l'évolution dynamique des situations (cf. §3.4). Les résultats de cette troisième étape permettent d'interpréter les trois modalités de gestion des situations mises en évidence précédemment.

3.3.1 Fonctions des échanges verbaux

Pour cet échantillon de 793 unités thématiques recueillis sur les 6 séances de simulation, on peut considérer que la répartition de ces unités dans les quatre classes de la typologie

fonctionnelle ne diffère pas significativement d'une équipe à l'autre (V^2 de Cramer = 0,01%). De façon générale, ce sont les énoncés qui visent l'action à très court terme qui apparaissent majoritaires : ils représentent entre 51 % et 57% des unités thématiques totales verbalisées par chacune des 6 équipes (cf. Figure 27). La fonction principale des communications recueillies semble donc être d'assurer la synchronisation opératoire, c'est à dire de faciliter les interférences entre les membres de l'équipe et d'assurer la « fluidité » et la répartition sur le court terme des différentes tâches à réaliser pour sauver l'enfant.

Ensuite, dans les 6 cas, les unités visant à s'informer entre partenaires sur l'évolution de la situation et à comprendre cette évolution, rassemblent un peu moins de la moitié des échanges (entre 41 % et 49%). Ces communications qui contribuent au maintien et à l'élaboration du référentiel commun apparaissent donc essentielles. Mais leur proportion s'avère relativement faible en comparaison à d'autres résultats de recherches réalisées dans des domaines variés. D'après Hoc, « la gestion du référentiel commun représenterait plus de la moitié des activités coopératives » (2004, p. 279). Cette prédominance dans nos résultats des communications relatives à l'action peut s'expliquer par le fait que nos analyses sont strictement restreintes au moment de la prise en charge d'une situation critique : la santé du patient est déjà dégradée lorsque l'équipe se constitue et la séance de simulation s'arrête dès que le problème est résolu⁵². L'analyse n'intègre donc aucun temps de surveillance ni de contrôle du processus par l'équipe, en fonctionnement nominal, avant ou après l'épisode critique. Or le maintien d'une représentation partagée dans une équipe a une visée principalement préventive : selon différentes études, le partage correct de la situation entre les membres d'un groupe a pour fonction essentielle de devancer les besoins en explications en cas d'augmentation de la charge et d'éviter, en amont, les erreurs graves.

Enfin, les unités dont la fonction est de s'accorder et de s'ajuster mutuellement sont très minoritaires : elles sont absentes dans deux des six simulations et atteignent au maximum 5% des communications totales (cas de l'équipe 6). D'autres recherches ont montrés que ce type de communications est coûteux, en particulier en termes de ressources temporelles. Il s'agit en effet le plus souvent d'énoncés qui viennent interrompre l'activité de l'un des membres, pour mobiliser son attention pendant quelques instants sur un point dont il n'avait pas nécessairement la charge. D'autre part, il s'agit aussi souvent d'échanges qui s'étendent sur plusieurs tours de paroles (Hoc, 2004; Loiselet & Hoc, 2001). En s'appuyant sur ces résultats, on peut penser que ce type d'échange a été évité durant la gestion de l'épisode critique. On peut aussi faire l'hypothèse que la nature même du problème à résoudre dans le scénario expérimental ne conduit pas à des nécessités d'accords entre partenaires.

⁵² On peut noter que cet aspect n'est pas un biais des séances de simulations mais reflète aussi le fonctionnement réel des « équipes » en situations d'urgence médicale. Ce type d'interaction à caractère spontané et ponctuel a été étudié sous le nom de « réseau ». Un réseau se construit de façon circonstancielle, pour répondre à une situation incidentelle précise. Il est souvent temporaire, instable et de composition éphémère (Caroly, 2010b; De la Garza & Weill-Fassina, 2000). Dans la littérature anglophone, on retrouve généralement le terme « crew » pour désigner ces équipes éphémères, rassemblant diverses compétences, dans le but de mener à bien une mission critique (Künzle et al., 2010).

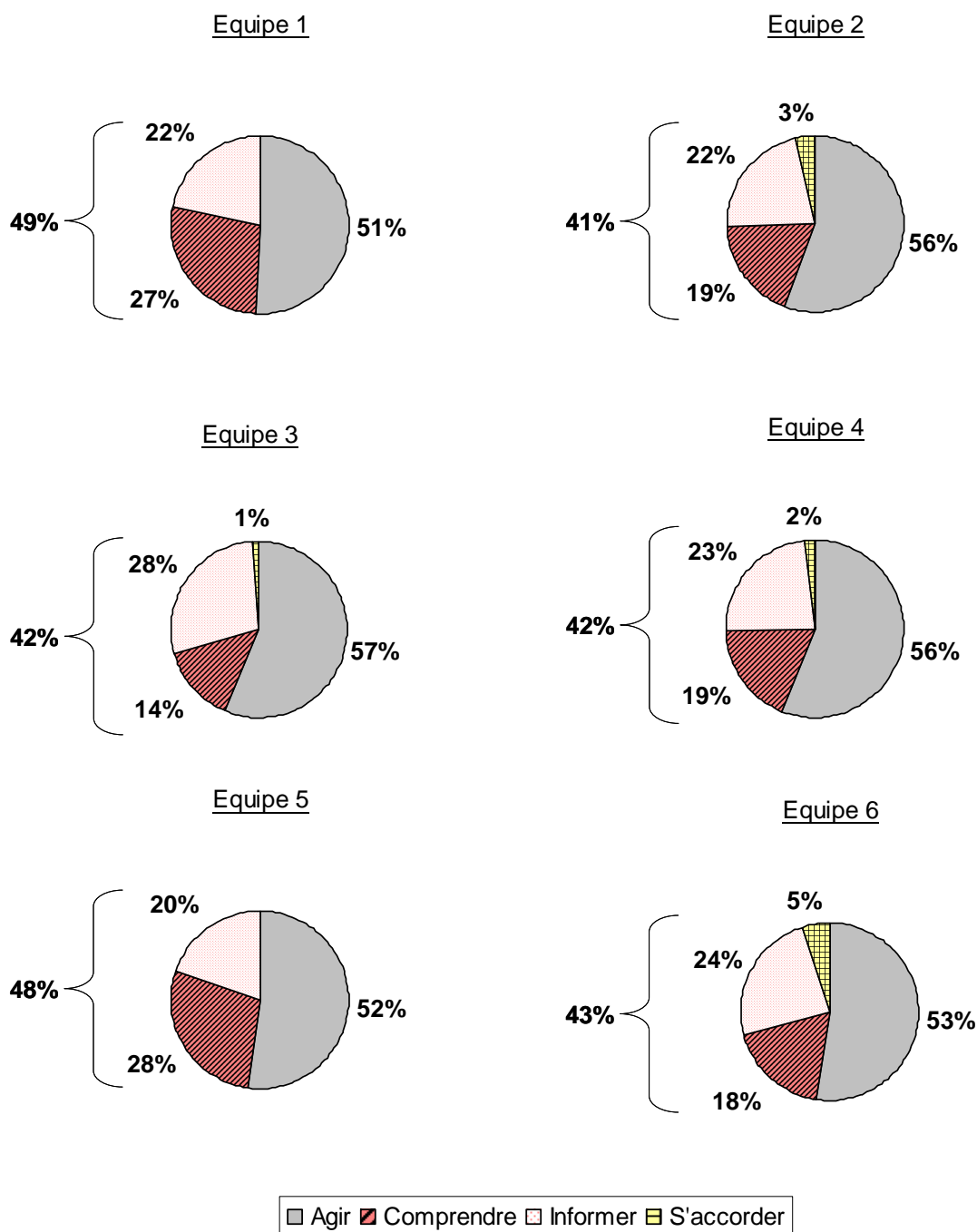


Figure 27. Répartition des communications verbales selon la typologie définie.

Données sources : répartition des unités thématiques selon la typologie et selon les équipes (en effectifs)

	Equipe 1	Equipe 2	Equipe 3	Equipe 4	Equipe 5	Equipe 6
Agir	63	96	52	60	61	95
Comprendre	34	32	13	20	33	33
Informer	27	38	26	25	23	44
S'accorder	0	6	1	2	0	9
TOTAL	124	172	92	107	117	181

3.3.2 Identification des locuteurs

L'analyse comparative des communications a ensuite porté sur la répartition des unités thématiques selon leur locuteur. Cette fois, la distribution des communications semble variable selon les équipes : les « unités thématiques » verbalisées par l'anesthésiste en charge du patient varient entre 36% et 60% des unités totales verbalisées au sein des équipes (cf. Figure 28). Pour pouvoir affiner l'analyse comparative inter-équipes, seuls deux types d'interlocuteurs ont été distingués : l'anesthésiste responsable du patient d'une part, et ses partenaires d'autre part. Cette distinction en deux grandes catégories de locuteurs est imposée par le fait que la composition des équipes n'est pas constante d'une simulation à l'autre :

- Dans la majorité des cas (4/6) l'anesthésiste est accompagné de l'infirmière de salle de réveil et d'une seconde infirmière qui vient aider (équipe 1,2, 3 et 5)
- Dans un cas: il est accompagné de l'aide soignante de la salle de réveil puis d'un 2nd anesthésiste qui vient l'aider (équipe 6).
- Dans un cas, il est uniquement accompagné de l'infirmière de la salle de réveil (équipe 4).

D'après l'analyse du tableau de contingence, on peut considérer que la répartition des communications entre l'anesthésiste et ses partenaires (quels qu'ils soient) est différente selon les équipes (V^2 de Cramer = 0,03). Les taux de liaison permettent de préciser et de décrire qualitativement ces liens de dépendance (cf. Tableau 29). Ils mettent en évidence une forte attraction des équipes 3 et 4 pour la modalité « anesthésiste » (+ 23%). Ceci signifie que dans ces deux équipes, qui gèrent la situation de façon « déterminée», les communications ont plutôt tendance à être énoncées par les anesthésistes. Ces derniers émettent en effet 60% des « unités thématiques » échangées durant la simulation (cf. Figure 28). A l'inverse, le taux de liaison montre une répulsion (- 27 %) entre l'équipe 6, dite « débordée » et la modalité « anesthésiste ». Les communications dans cette équipe ont donc plus tendance à être émises par les autres participants, en l'occurrence par l'infirmière de la salle de réveil et le second anesthésiste qui arrive en renfort. Pour les trois autres équipes, dites précédemment « prudentes », les liens d'attraction- répulsion sont bien plus faibles. Dans ces équipes, les communications sont globalement autant émises par l'anesthésiste que par ses partenaires (entre 46% et 52% d'unités dont le locuteur est l'anesthésiste). Ainsi, la répartition des communications entre l'anesthésiste et ses partenaires semble conforter les trois modalités de gestion des situations précédemment identifiées sur la base des observations systématiques : il semble que les différentes modalités de gestion de la situation par les équipes soient associées à des distributions différentes des communications entre les locuteurs.

Tableau 29 : Taux de liaison entre les modalités « équipe » et « locuteurs »

Les principales attractions sont grisées (taux de liaison > 20%)

	Equipe 1	Equipe 2	Equipe 3	Equipe 4	Equipe 5	Equipe 6
Anesthésiste	+0,07	-0,05	+0,23	+0,23	+0,02	-0,26
Partenaires	-0,07	+0,04	-0,21	- 0,22	-0,02	+0,25

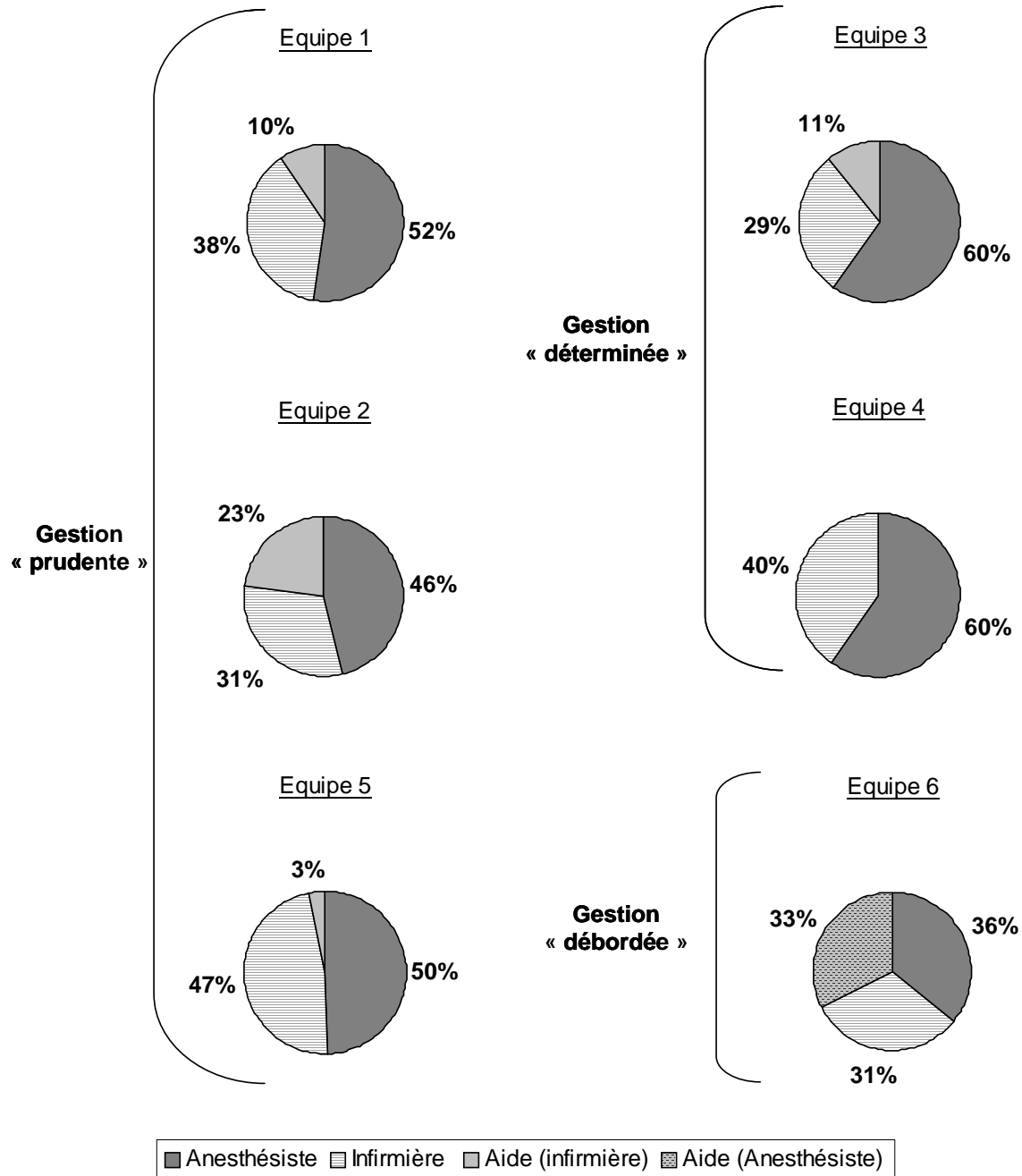


Figure 28.: Répartition des communications verbales selon les locuteurs

Données sources : répartition des unités thématiques selon les locuteurs (en nombre d'unité thématique)

	Equipe 1	Equipe 2	Equipe 3	Equipe 4	Equipe 5	Equipe 6
Anesthésiste	65	80	55	64	58	65
Infirmière	47	53	27	43	55	57
Aide (infirmière)	12	39	10	0	4	0
Aide (Anesthésiste)	0	0	0	0	0	59
TOTAL	124	172	92	107	117	181

Pour préciser le rôle des différents locuteurs, les unités thématiques visant la compréhension ont été analysées plus finement. Au sein de la catégorie « comprendre », les unités portant sur le diagnostic (i.e. visant à apporter une interprétation ou une explication du problème à résoudre, cf. Tableau 26) ont été repérées. Dans les six séances expérimentales, ces diagnostics peuvent être divisés en deux groupes :

- Les diagnostics relatifs à la ventilation mécanique (ou ventilation artificielle) du patient, qui regroupent trois diagnostics différents : le problème vient de l'appareil qui insuffle l'oxygène (le respirateur), le problème est lié à l'acheminement de l'oxygène vers le patient (fuites), et le problème se situe à l'interface « patient-ventilateur » (sonde déplacée, sonde coudée ou bouchée, extubation). Ces explications orientent l'équipe vers l'origine réelle du problème et contiennent le diagnostic « juste » (sonde déplacée par le père).
- Les autres diagnostics, portant sur des causes cliniques, éloignées de l'évènement réel à l'origine de la désaturation. Trois diagnostics de ce type ont été mentionnés dans les scénarios expérimentaux : le réveil du patient, l'occurrence d'un spasme (bronchospasme ou laryngospasme), ou la suspicion de complications/problèmes pulmonaires.

Afin d'identifier les initiatives des locuteurs, la première introduction de l'un de ces diagnostics dans la résolution du problème a été relevée dans chacun des six films. Autrement dit, dès que l'un de ces six diagnostics décrits précédemment fut verbalisé pour la première fois dans chaque simulation par un membre de l'équipe, celui-ci a été comptabilisé comme un « nouveau diagnostic » (cf. Tableau 30). On constate cette fois encore une différence entre les équipes qui semble correspondre aux trois modalités de gestion définies. Dans les équipes déterminées, seul l'anesthésiste en charge de la situation propose un nouveau diagnostic, tandis que dans les autres équipes, ses partenaires, généralement des infirmières, sont aussi à l'origine de nouvelles interprétations possibles de la situation. Pour compléter l'analyse, le codage fonctionnel des communications a été rapproché de l'évolution dynamique des situations.

Tableau 30 : Introduction de nouveaux diagnostics dans les six équipes : rôle des participants

Les effectifs correspondent au nombre de « nouveaux diagnostics » formulés par les différents locuteurs.

Les diagnostics qui ne sont pas verbalisés par l'anesthésiste en charge de la situation sont grisés.

	Equipes	Locuteurs	Nombre de nouveaux diagnostics		Total
			Clinique	Ventilation	
Gestion prudente	Equipe 1	Anesthésiste	1	1	2
		Infirmière(s)	1	2	3
	Equipe 2	Infirmière(s)	1	2	3
	Equipe 5	Infirmière(s)		1	1
Gestion déterminée	Equipe 3	Anesthésiste		1	1
	Equipe 4	Anesthésiste		1	1
Gestion débordée	Equipe 6	Anesthésiste	1		1
		Anesthésiste « renfort »		1	1

3.4 Trois modalités de gestion des ressources au sein des équipes

Cette section s'intéresse à la distribution temporelle des différents types de communication. Pour cela, les unités thématiques ont été analysées chronologiquement, par périodes de 30 secondes. Ces chroniques des communications sont mises en parallèle avec les étapes de la gestion des risques identifiées à l'issue des observations systématiques : étape 2 de récupération et étape 3 de maîtrise de la situation (cf. § 2.2). En outre, la première unité orientant le diagnostic vers l'origine réelle du problème (1^{er} diagnostic relatif à la ventilation mécanique) a été spécifiquement marquée dans chacune des séances. L'annexe 7 présente les chroniques de communication des six simulations expérimentales. L'analyse qualitative de ces graphes montre une variabilité inter-équipes dans la répartition temporelle des communications. Cette variabilité est particulièrement saillante pour les communications visant la compréhension du processus. La distribution de ces communications « pour comprendre » semble correspondre aux trois modalités de gestion de la situation identifiées précédemment.

3.4.1 La gestion « déterminée » ou la compréhension dans l'action

Les chroniques des communications des équipes 3 et 4 (gestion dite « prudente ») présentent des similarités, en particulier pour ce qui concerne la répartition des unités thématiques visant à comprendre le processus sous contrôle. Dans ces deux équipes, une quantité relativement importante d'échanges visant la compréhension est observée dans les 30 secondes après l'arrivée de l'anesthésiste (9 unités thématiques pour ces deux équipes, cf. exemple de la Figure 29 et Annexe 7). Dans un second temps (1 minutes à 1 minute 30 après l'arrivée du médecin), les verbalisations visant à comprendre se raréfient et la communication porte essentiellement sur l'action et l'information. Des créneaux relativement long (≥ 2 minutes) sans information « extérieure » ou « antérieure » au déroulement de la situation ni diagnostic sont observés. Puis, en fin de simulation, une fois que le patient a retrouvé une saturation normale (ou presque), quelques communications « pour comprendre » sont à nouveaux

formulées (3 ou 4 unités thématiques). Dans ces deux équipes, lorsque l'anesthésiste arrive, les causes de la situation problématique n'ont pas été identifiées : aucune explication n'est proposée par l'infirmière de la salle de réveil et les informations transmises à l'anesthésiste (par téléphone et à son arrivée) sont des informations « brutes », non interprétées comme l'illustre les verbatims présenté dans le Tableau 31. L'équipe « au complet », c'est-à-dire avec l'anesthésiste, s'engage dans une phase de compréhension. Dans ces deux cas, c'est l'anesthésiste qui identifie à ce moment-là l'origine potentielle du problème et élabore ainsi une représentation partagée de la situation (cf. Tableau 30). L'action de récupération menée rapidement entraîne une augmentation de la saturation, ce qui vient conforter la représentation du problème proposée par le médecin. Ici, l'action permet de comprendre tout autant que la compréhension permet d'agir (Amalberti, 1996). Les équipes maîtrisent la situation, c'est-à-dire non seulement les risques externes (la santé du patient) mais aussi les risques internes (la compréhension et le contrôle des événements). Elles n'appellent personne en renfort.

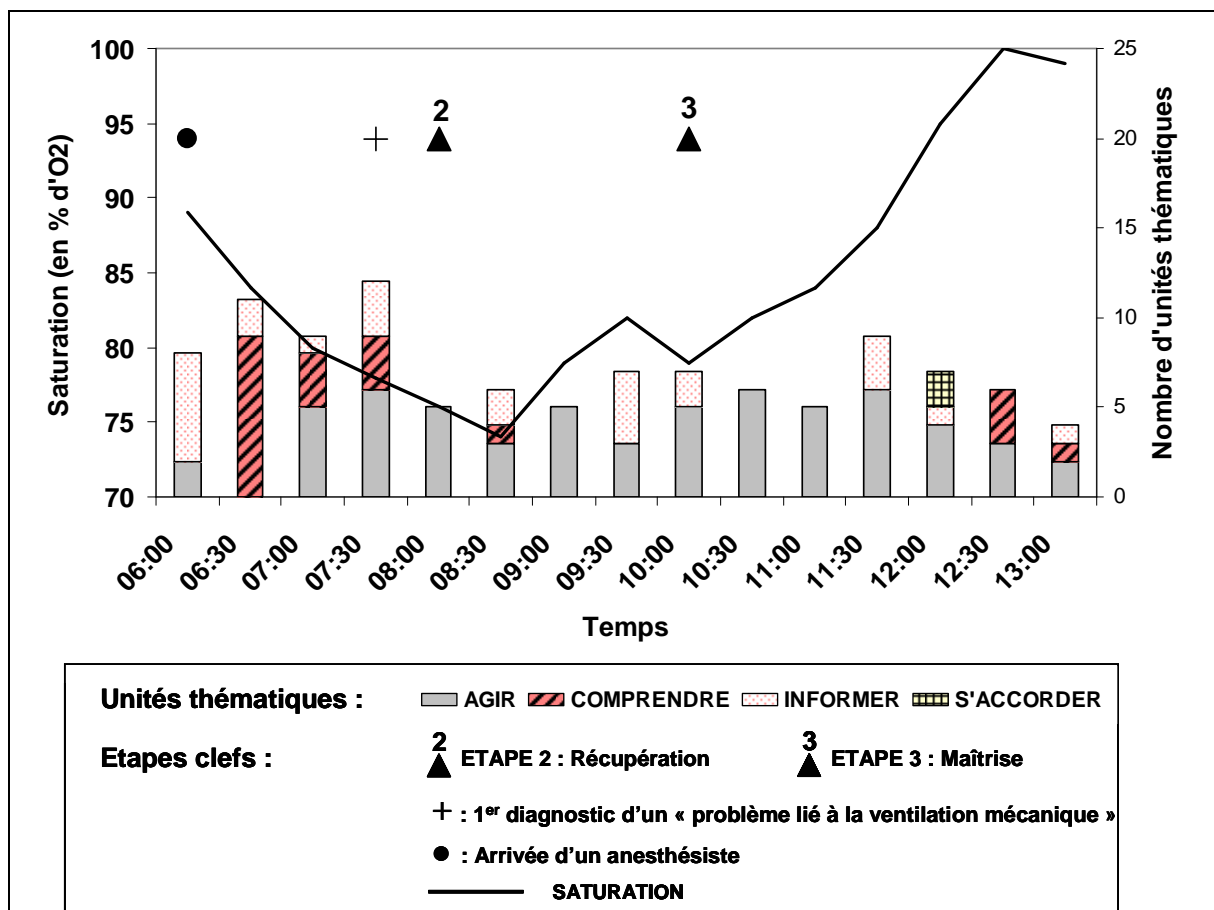


Figure 29. Chroniques des communications : Gestion « déterminée » de la situation au sein de l'équipe 4

Tableau 31 : Transmissions d'informations brutes à l'arrivée de l'anesthésiste.

Légende : I = unité thématique codée « informer », A = unité thématique codée « agir », X = unité thématique non codée. Les temps sont indiqués en « minutes : secondes »

Temps	Locuteurs	Verbatims extraits de la simulation réalisée par l'équipe 3	Code
08:00	Infirmière	[Au téléphone] C'est Vanessa en salle de réveil.	I
08:00	Infirmière	J'ai un petit bébé...	I
08:00	Infirmière	Il est sous respirateur	I
08:00	Anesthésiste	D'accord	X
08:00	Infirmière	Il ne prend pas ses volumes.	I
08:00	Infirmière	Est ce que tu peux venir voir ?	A
08:00	Anesthésiste	Ouais, j'arrive	A
08:00	Anesthésiste	[Arrivée de l'anesthésiste] Alors qu'est ce qu'il se passe ?	I
08:00	Infirmière	Le respi sonne. [le respirateur]	I
08:00	Infirmière	Là il désature à 90 alors qu'il était à 100%	I

3.4.2 La gestion « prudente » ou la gestion des incompréhensions

Les équipes prudentes (équipe 1, 2, et 5) présentent une distribution temporelle des communications visant la compréhension très différente de celle des équipes déterminées (cf. Figure 30). A l'arrivée du médecin, relativement peu d'informations sur les données « initiales » du problème ou sur ses causes possibles sont échangées : pour ces trois simulations on compte seulement entre 2 et 4 unités thématiques visant la compréhension dans la minute qui suit l'arrivée du médecin (cf. Annexe 7). L'étape de récupération est menée alors que les échanges concernent majoritairement les actions en cours et le partage d'information sur l'évolution de la situation. Ce n'est qu'une fois que l'enfant a retrouvé une saturation normale (début du plateau de stabilité) que les communications visant la compréhension deviennent majoritaires. A ce moment, les trois chroniques mettent en évidence une période d'environ 1 minute durant laquelle les échanges visent essentiellement à construire une représentation plus élaborée du processus (entre 13 et 20 unités thématiques catégorisées « comprendre » sur une minute environ).

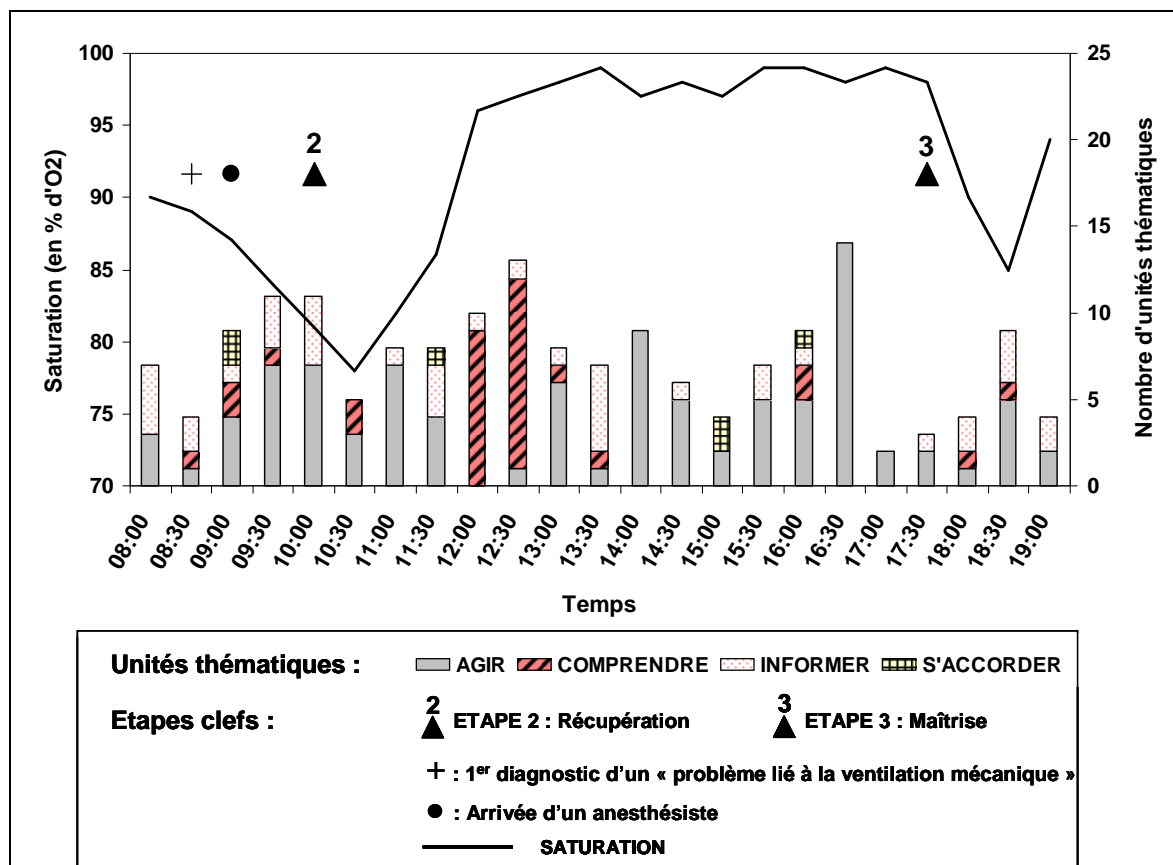


Figure 30. Chronique des communications : gestion « prudente » de la situation au sein de l'équipe 2

Dans ces trois simulations, lorsque l'anesthésiste arrive, la/les infirmières ont déjà orienté les interprétations vers l'origine du problème : elles transmettent à l'anesthésiste un (parfois des) diagnostic(s) de « ventilation artificielle problématique ». Ces diagnostics se rapprochent de façon plus ou moins précise des causes réelles de la désaturation de l'enfant, depuis l'identification d'un obstacle à l'acheminement de l'oxygène vers le patient jusqu'à l'identification précise de l'origine du problème (cf. exemples du Tableau 32). L'anesthésiste, sous contraintes temporelles, adhère à cette représentation et récupère rapidement la situation pour sauver l'enfant (< 2minutes). Cette préférence pour l'action, même avec une représentation incertaine (voire même avec une représentation que l'on sait partiellement fautive⁵³) a été montrée par de nombreux auteurs (cf. Chapitre 2. §1.2.2). Mais cette action rapide se fait au prix d'une dette sur la compréhension et sur la planification des actions à plus long terme. La présence de doutes et incompréhensions peut expliquer le fait que, dans deux de ces équipes « prudentes » (équipe 1 et 5), les anesthésistes appellent un confrère senior en renfort aux alentours de cette action de récupération. Une fois la vie de l'enfant hors de danger immédiat, une période de stabilité est ménagée dans le but de pouvoir s'investir sans risque dans une construction plus approfondie de la représentation. Cette période de

⁵³ Certains auteurs parlent de représentations « consistantes » c'est-à-dire suffisamment cohérentes pour l'action présente (Marc & Rogalski, 2009b).

« latence » correspond ainsi à la création d'une « fenêtre d'opportunité » pour résoudre des incompréhensions ou des incertitudes et garder une maîtrise de la situation, même sur du plus long terme. Elle permet aux anesthésistes de rechercher des informations sur le patient, sur les étapes précédentes du processus de soin, sur le déroulement de l'opération, etc.

Tableau 32 : Transmissions d'informations interprétées à l'arrivée de l'anesthésiste

Légende : I = unité thématique codée « informer », C = unité thématique codée « comprendre », X = unité thématique non codée. Les temps sont indiqués en « minutes : secondes »

Temps	Locuteur	Verbatims extraits de la simulation réalisée par l'équipe 1	Code
09 :00	Anesthésiste	[Arrivée de l'anesthésiste dans la salle de réveil] Qu'est ce qu'il y a ?	I
09 :00	Infirmière1	Bah, je n'arrive pas à le ventiler !	I
09 :00	Infirmière1	En fait je pensais que c'était le respi qui ne marchait pas [le respirateur] ...mais là j'ai l'impression qu'il y a des fuites	C
09 :00	Infirmière 2	Ca fait trop longtemps qu'il est ...	X
09 :00	Infirmière1	Du coup je le ventile manuellement	I

Temps	Locuteur	Verbatims extraits de la simulation réalisée par l'équipe 5	Code
06 :30	Infirmière	[Au téléphone] On est en salle de réveil.	I
06 :30	Infirmière	Et y a un petit... je crois que le papa a extubé son enfant !	C
06 :30	Infirmière	Là il en train de désaturer.	I

3.4.3 La gestion « débordée » : quand l'incompréhension bloque l'action

Les communications de l'équipe 6 sont marquées par le fait que les diagnostics expliquant la dégradation brutale de la santé du patient ne sont verbalisés que très tardivement. Comme dans les équipes déterminées, à l'arrivée de l'anesthésiste, l'infirmière de la salle de réveil n'a pas ciblé l'origine du problème et les données transmises sont des données « brutes ». L'équipe échange à ce moment-là quelques informations pour comprendre, mais cette période de compréhension apparaît bien moins marquée que pour les équipes 3 et 4 (4 unités thématiques dans les 30 secondes qui suivent l'arrivée du médecin). Des unités thématiques visant la compréhension sont ensuite présentes de façon disparate, par faible quantité, tout au long de la prise en charge de la situation (cf. Figure 31). Dans cette équipe, contrairement aux 5 autres, il n'apparaît pas de créneau plus spécifiquement « dédié » à la compréhension. Parmi les hypothèses qui peuvent être évoquées pour expliquer cette distribution des communications, on peut avancer :

- le fait que, dans ce scénario, un second anesthésiste est introduit en renfort dans la situation, ce qui peut avoir engendré des difficultés de positionnement. Néanmoins, l'anesthésiste responsable reste le premier anesthésiste en charge de l'enfant et le second anesthésiste participant n'est introduit en renfort que tardivement, alors que la situation est déjà très dégradée.

- le fait que l'anesthésiste en charge du problème soit un anesthésiste en poste et non un interne. On peut envisager que cette ancienneté dans le métier l'ait conduit à s'orienter *a priori* vers des problèmes plus complexes plutôt que vers une situation relativement classique comme celle proposée (Raufaste, Verderi-Raufaste, & Eyrolle, 1998).

Mais finalement, quelles que soient les explications possibles, le constat est que la perte de la maîtrise des risques pour le patient se caractérise par une recherche continue de compréhension, sans aménagement de fenêtre de stabilité pour investir plus précisément les informations disponibles, permettant de construire une représentation plus cohérente, ni tentative d'action sur le processus en dépit des incompréhensions.

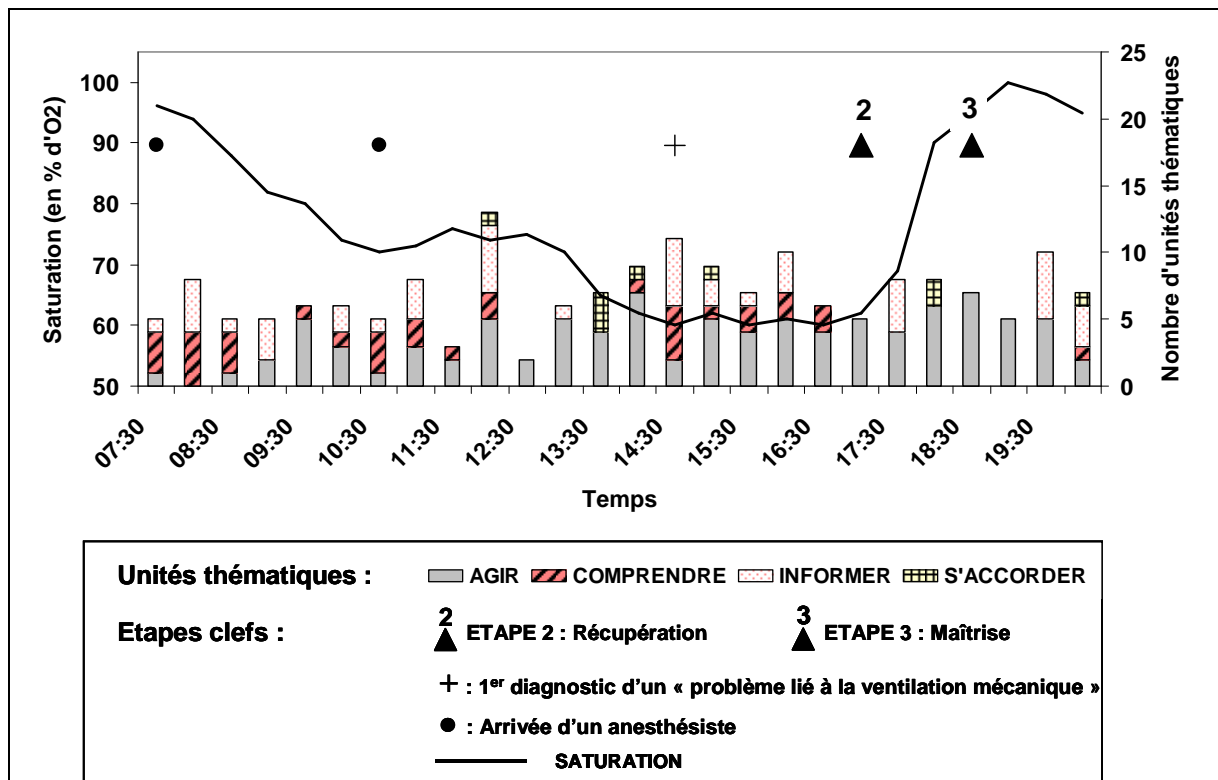


Figure 31. Chronique des communications : gestion « débordée » de la situation au sein de l'équipe 6.

4 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

4.1 Synthèse

Les résultats de cette étude mettent en évidence trois modalités de gestion des « situations impensées ». La gestion dite « déterminée » se caractérise par un enchaînement rapide des étapes de récupération de la situation et de maîtrise des risques à plus long terme, ce qui permet de sauver la vie de l'enfant. Dans ce cas, on constate que les équipes ne formulent pas d'appel à l'aide et que l'anesthésiste a tendance à verbaliser plus d'unités thématiques communicationnelles que ses partenaires. En particulier, c'est lui qui pose le premier diagnostic valide pour expliquer la situation critique en cours. L'analyse de la gestion des ressources au sein de l'équipe montre que les unités communicationnelles visant la compréhension du problème sont essentiellement regroupées sur une brève période, au moment de l'arrivée de l'anesthésiste dans la situation.

La gestion « prudente » assure elle aussi la réussite de la mission : les équipes ayant agi selon cette modalité ont permis à l'enfant de retrouver une saturation « normale » dans des délais garantissant sa survie. Mais dans ce cas, les deux étapes de récupération et de maîtrise de la situation ne se suivent pas immédiatement : un délai supérieur à 5 minutes, durant lequel l'état de l'enfant retrouve un état stable est observé entre ces deux actions (plateau de stabilité). Dans cette gestion prudente de la situation, la gestion des ressources montre aussi un regroupement des unités thématiques visant à comprendre la situation sur une brève période. Celle-ci se situe cette fois non pas à l'arrivée du médecin mais au début de ce « plateau de stabilité ». On observe par ailleurs que les unités thématiques communicationnelles sont autant verbalisées par l'anesthésiste que par ses partenaires, quels qu'ils soient. En particulier, lorsque l'anesthésiste arrive sur les lieux, ses partenaires ont déjà orienté le diagnostic vers l'origine réelle du problème. Enfin, on constate que deux des trois équipes ayant géré la situation de façon « prudente » ont formulé des appels à l'aide pour demander le renfort d'anesthésistes seniors.

La troisième modalité, dite « débordée » se caractérise par un très long délai de mise en œuvre de l'étape de récupération de la situation (> 9 minutes) ce qui aboutit à un échec de la prise en charge : en situation naturelle, la vie de l'enfant n'aurait pas été sauvée. Dans ce cas, l'anesthésiste a tendance à moins formuler d'unité thématique que ses partenaires. A son arrivée, il n'est pas orienté vers le diagnostic expliquant l'origine du problème. Pour faire face, l'équipe formule un appel à l'aide. On constate que dans ce cas, les unités thématiques verbalisées au sein de l'équipe ne sont pas rassemblées sur des périodes précises, mais sont émises en faible quantité tout au long de la prise en charge de la situation. Autrement dit, il ne semble pas y avoir au sein de cette équipe, une gestion des ressources cognitives.

4.2 Interprétations

D'un point de vue extrinsèque, il apparaît clair que la modalité de gestion dite « débordée » n'est pas satisfaisante en terme de sécurité du système : une telle prise en charge ne garantit pas la survie l'enfant. Les gestions « déterminée » et « prudente » quant à elles ont permis de sauver l'enfant. Cependant, elles ne correspondent pas non plus strictement à l'idée que l'on peut se faire d'une gestion optimale des risques pour le patient. Les équipes « déterminées »

sont les plus conformes aux critères habituels d'évaluation de l'efficacité d'une équipe : elles maîtrisent vite la situation grâce à une réintubation rapide sans période de « latence », elles sont pilotées par un médecin « leader », fortement impliqué dans les communications et qui verbalise le diagnostic étiologique peu de temps après son arrivée. Néanmoins, on peut reprocher à ces deux équipes de ne pas correspondre exactement aux caractéristiques des équipes fiables, telles qu'elles sont présentées lors de formations de type « Crew Resources Management » par exemple (Hunt, Shilkofski, Stavroudis, & Nelson, 2007; Sundar et al., 2007). On peut en particulier regretter que ces deux équipes n'aient pas formulé d'appel en renfort, comme il est conseillé de le faire face à une situation critique. Les équipes « prudentes » s'éloignent encore davantage d'une efficacité optimale selon ces critères « classiques » de fiabilité : de longs délais d'attente avant l'action de réintubation peuvent être notés, les communications visant à analyser et à comprendre le processus peuvent être jugées trop nombreuses et trop longues, l'anesthésiste ne verbalise que tardivement le diagnostic et semble plus en retrait dans les prises de parole, etc. (Granry et al., 2010).

Cependant, en suivant l'approche écologique de la gestion des risques en situations naturelles (cf. Chapitre 2), on peut argumenter que ce sont ces « imperfections » qui permettent justement aux équipes de s'adapter aux caractéristiques des situations et donc de garder une maîtrise suffisante du processus à plus ou moins long terme. L'efficacité n'est certes pas optimale vis-à-vis d'un modèle idéal de comportement, mais le système reste fiable dans le sens où il reste dans des marges de sécurité « acceptables » : dans les cinq cas, le geste de récupération est mené dans les 2 minutes après l'arrivée du médecin ce qui permet de rétablir l'état de l'enfant. Lorsque la gestion est « déterminée », la représentation est élaborée collectivement, au moment où l'anesthésiste arrive dans la situation. Le diagnostic est posé rapidement par le médecin et le déroulement ultérieur de la situation (augmentation de la saturation) vient conforter cette représentation partagée du problème. La gestion des ressources cognitives au sein de l'équipe a permis de garder la maîtrise de la situation, sans qu'il soit nécessaire de mettre de côté des détails incompris. On peut faire l'hypothèse que c'est cette maîtrise sans incompréhension qui explique l'absence d'appel à l'aide. Dans la gestion prudente, l'anesthésiste arrive alors que le diagnostic étiologique est déjà engagé par ses partenaires. Il adhère à cette représentation « suffisamment cohérente » pour agir et récupère la situation rapidement, au prix d'une dette sur la compréhension du problème. Par la suite, les temps de « latence » observés ne sont pas des « temps perdus » mais des périodes nécessaires au maintien et à l'élaboration d'une représentation cohérente et partagée de la situation. Sans cette représentation, le patient est exposé à un autre danger : celui d'une perte de contrôle de l'équipe sur l'évolution possible de sa santé, perte de contrôle liée à l'accumulation d'incompréhensions : interprétation fautive des événements, risque d'erreur, impossibilité de prendre en charge de nouvelles perturbations, etc.

Ce compromis entre la gestion des risques immédiats pour le patient et la gestion des ressources disponibles pour faire face aux potentiels aléas à venir, y compris sur du plus long terme est le fruit d'un compromis extrêmement subtil. Et c'est l'incapacité de régler ce compromis entre « comprendre » et « agir » au sein de l'équipe, qui conduit à la perte de maîtrise du processus. C'est ce qui est observé dans la gestion « débordée » de la situation : quelles que soient les explications possibles de cet échec, le constat est que celui-ci est corrélé à une absence de gestion des ressources cognitives au sein de l'équipe. Ces résultats

renforcent l'hypothèse d'un compromis cognitif collectif, selon laquelle les équipes se comporteraient comme des opérateurs virtuels, avec leur propre compromis cognitif à réaliser collectivement entre « comprendre » et « agir » (cf. Chapitre 2. §2.1.3.b.) (Marc & Amalberti, 2002; Marc & Rogalski, 2009a, 2009b).

Ainsi les différentes modalités de gestion des situations impensées par les équipes ne semblent pas directement reposer sur la gestion des risques pour le patient (risques qui sont ici identiques dans les différentes situations) mais sur la gestion des ressources cognitives au sein des équipes qui diffère d'une situation à l'autre. **Autrement dit, l'aptitude du système anesthésique à ajuster son fonctionnement pour gérer ces situations impensées de sorte à assurer les soins du patient dans des conditions optimales de sécurité – i.e. la résilience du système – semble bien résider dans la capacité des opérateurs à gérer, collectivement, leurs propres ressources.** Face à l'incertitude et aux contraintes de temps, leurs actions ne visent pas uniquement à prendre en charge dans l'immédiat les risques encourus par le patient. Les stratégies déployées par les équipes visent aussi à conserver la maîtrise de la situation, y compris à plus long terme, en évitant d'accumuler des incompréhensions, sources d'erreurs ou de pertes de contrôle, et en adaptant la prise en charge aux ressources cognitives engagées et engageables dans la situation.

4.3 Limites

Ces résultats présentent plusieurs limites qui appellent des travaux complémentaires. Tout d'abord, ils s'inscrivent dans une perspective clinique puisqu'ils sont issus de l'étude approfondie de quelques cas singuliers, pour lesquels nous avons analysé « comment se nouent les conditions qui participent à leur production ou à leur fonctionnement » (Leplat, 1997, p. 74). Le recours à ces études cliniques de cas « est souvent dévalorisé. Une des critiques fréquemment adressées à cette méthode de recherche réside dans le fait qu'elle ne permet pas de généraliser facilement » (Falzon, 1998, p. 7). Pour De Montmollin par exemple, « la richesse et la pertinence » de ces analyses ont pour contrepartie « un faible pouvoir de généralisation » (1995a, p. 120). Mais, « le fait de traiter de cas singuliers, dans la pratique d'intervention comme dans la recherche, ne signifie pas que la généralisation est impossible » (Falzon, 1998, p. 8). En effet, dans tous les domaines, « les faits scientifiques ne sont pas établis sur la base d'une expérimentation unique mais plutôt en répliquant une expérimentation dans différentes conditions » (Ibid.). Ainsi, selon cet auteur, pour aboutir à une telle répétition des cas en ergonomie, il faut faire « appel à un artifice : l'usage des travaux des collègues ». Ce sont alors les différentes interventions et recherches conduites qui peuvent constituer « une pratique collective de réplification, même si elles ne sont pas réalisées selon une programmation raisonnée mais se développent plutôt au fil des circonstances » (Gadbois & Leplat, 2004, p. 16).

D'autre part, il faut rappeler que ces études ne sont pas conduites en situations réelles mais simulées. Il existe une importante littérature sur l'utilisation de ces simulateurs et sur la validité des résultats qu'ils permettent d'obtenir (Béguin & Weill-Fassina, 1997; Daniellou, 2007; Leplat, 1997; Nyssen, 2005; Pastré, 2005). La plupart de ces travaux argumente la nécessité de dépasser les approches figuratives qui mettent en avant la fidélité des simulateurs et les notions de validité écologique. Selon ces approches figuratives, les simulations sont conçues comme des copies conformes de situations de référence et les situations simulées sont

appréhendées comme des « miroirs de la réalité » (Béguin, 1998; Béguin & Pastré, 2002; Nyssen, 2005; Nyssen & De Keyser, 1998). Les séances de simulation que nous avons observées ont été conçues dans cette perspective. En effet, le développement des possibilités techniques actuelles oriente les recherches et les formations vers l'idée qu'il est possible de reproduire fidèlement les situations de travail. On ne peut cependant pas oublier que les situations de simulations restent des situations spécifiques, qui ne remplaceront jamais la réalité : « faire comme si n'est pas faire » (Dubey, 1997, p. 39). Quelle que soit la fidélité du simulateur, l'essentiel reste toujours « d'identifier, en fonction des objectifs poursuivis par la formation ou par la recherche, les conditions du contexte à transposer dans la situation simulée » (Nyssen, 2005, p. 281). On peut regretter sur ce point de n'avoir pas pu participer davantage à la conception des situations simulées observées.

Enfin, dans l'objectif de comprendre « depuis l'intérieur » la façon dont les opérateurs construisent collectivement leur activité, il aurait été préférable de pouvoir compléter nos analyses par le recueil *a posteriori* du point de vue des sujets sur la situation. Cela aurait permis de compléter et éventuellement de valider les inférences faites à partir des comportements, en particulier à partir des communications verbales. Les méthodes d'entretien de type « confrontation » auraient été de bonnes candidates pour cette analyse de l'activité simulée par les participants eux-mêmes. Outre leur intérêt pour la recherche, elles permettent en plus de développer les compétences via la pratique réflexive (cf. Chapitre 9, § 3.3).

4.4 Prescrire des comportements sûrs pour faire face aux situations impensées ?

Pour augmenter la sécurité, la tendance actuelle est de prescrire des règles de conduite visant à aider la gestion de ces situations « imprévisibles ». Ces recommandations guident notamment les opérateurs sur la façon dont ils doivent communiquer et mobiliser les ressources extrinsèques face à de telles situations d'urgence (ressources matérielles, humaines, organisationnelles). Il s'agit par exemple de demander aux opérateurs d'« appeler à l'aide » en cas de situation critique. Les résultats de cette étude montrent que ces décisions de mobiliser des ressources extrinsèques, apparaissent liées à la gestion des ressources intrinsèques au sein des équipes : lorsque l'équipe garde la maîtrise et la compréhension de la situation, elle ne formule pas d'appel à l'aide, tandis que lorsque des détails incompris semblent rester en suspend, l'appel à l'aide est bien plus fréquent. En outre, nos précédents résultats ont révélés qu'en situation réelle, une telle décision fait aussi intervenir des contraintes organisationnelles, liées au coût de mobiliser une personne supplémentaire et qu'elle relève de stratégies construites avec l'expérience (cf. § Chapitre 5, §2.3.2). De façon complémentaire, d'autres recherches indiquent que les jeunes médecins ont tendance à retarder le moment d'appeler et ont du mal à estimer correctement le temps d'attente raisonnable avant de demander du renfort. D'après ces travaux, ces longs délais avant l'appel sont en parti liés au fait que les jeunes praticiens surestiment leur compétences et/ou qu'ils ont peur de « perdre la face » ou bien de perdre en autonomie (De Keyser & Nyssen, 1993; Farnan, Johnson, Meltzer, Humphrey, & Arora, 2008).

Ainsi, pour augmenter la résilience, on peut certes encourager les opérateurs à adopter à des conduites identifiées *a priori* comme sécuritaires (par exemple « appeler de l'aide »). Mais il est illusoire de chercher à prescrire les bonnes décisions à prendre dans chacune des situations (« il aurait fallu appeler à l'aide »). Par contre, on peut prescrire :

- les conditions qui permettent de prendre les bonnes décisions en s'assurant que l'organisation soit effectivement favorable à leur mise en œuvre (par exemple en reconnaissant et en facilitant les stratégies organisationnelles officieuses qui soutiennent ces réseaux d'entraide (cf. Chapitre 5, § 2.3.2 et Chapitre 9, § 2)).
- les conditions qui permettent d'apprendre à prendre les bonnes décisions. Il s'agit alors de chercher à développer ces compétences de gestion de leurs propres ressources mobilisées par les opérateurs en situation naturelle (cf. Chapitre 9, § 3.3).

DISCUSSION

CHAPITRE 8. CONCLUSION ET PERSPECTIVES GENERALES

« Reste ensuite la tâche la plus difficile : mettre la culture scientifique en état de mobilisation permanente, remplacer le savoir fermé et statique par une connaissance ouverte et dynamique, dialectiser toutes les variables expérimentales, donner enfin à la raison des raisons d'évoluer. »

G. Bachelard, La formation de l'esprit scientifique,
Chap. I. La notion d'obstacle épistémologique

1 SYNTHÈSE DES RESULTATS

En s'inscrivant dans le cadre théorique de la résilience, l'objectif général de cette recherche était de préciser comment le fonctionnement des systèmes s'adapte aux conditions toujours variables des situations de travail de sorte à pouvoir assurer les missions pour lesquelles ils sont conçus. Il s'agissait plus spécifiquement de comprendre comment le système de l'anesthésie, qui gère une variabilité extraordinaire, avec des situations potentiellement très risquées fait pour atteindre de hauts niveaux de sécurité. Trois études empiriques ont donc été menées dans le but de saisir comment les anesthésistes, individuellement et collectivement, adaptent le fonctionnement du système avant, pendant ou suite à des perturbations, afin de permettre aux patients de bénéficier de soins (traitements ou examens) dans des conditions optimales de confort et de sécurité, que ces conditions soient attendues ou inattendues. La mise à jour et la description des mécanismes sous jacents à ces processus d'adaptation des systèmes visait à identifier les conditions de leur mise en œuvre, et ainsi à apporter des propositions d'actions pour les développer (cf. Chapitre 9.).

La première étude empirique (cf. Chapitre 5) a permis de caractériser les changements et les perturbations auxquels le « système anesthésie » est confronté. Deux types de situations critiques « imprévues », impliquant des modalités de gestion différentes, ont été identifiés. Les *situations possibles* sont des situations dont les événements critiques sont envisagés à priori par les anesthésistes comme susceptibles de se produire. Dans ces situations, l'imprévu ne porte pas directement sur l'évènement en tant que tel mais sur l'éventuelle survenue de cet évènement et son moment d'occurrence, qui n'a pas pu être déterminé avec certitude par le médecin. Les règles sont dans ce cas des « ressources opératoires » de premier ordre : leur application directe permet de faire face à la situation. Les *situations impensées* sont des situations qui impliquent un/des évènement(s) critique(s) qui n'a(ont) pas été imaginé(s) par les anesthésistes avant son(leur) occurrence. Le caractère « imprévu » porte cette fois sur la nature même de l'évènement et sur le déroulement de la situation qui n'a pas été envisagé, à ce moment là, par le médecin ou l'équipe en charge du patient. Dans la majorité des cas, l'application directe d'un protocole ne permet pas de faire face sur le vif aux évènements : des décisions de compromis doivent être prises et un appel à un (des) collègue(s) anesthésiste(s) en renfort est fréquemment formulé. Ces premiers résultats montrent que la façon dont les anesthésistes gèrent les perturbations n'est pas simplement dépendante de la nature des perturbations mais est aussi liée à l'anticipation de ces perturbations, en situation réelle par

le/les opérateurs qui la prenne(nt) en charge. Autrement dit, le fait d'avoir, ou non, prévu et préparé les ressources *a priori* modifie la prise en charge des aléas.

La seconde étude empirique (cf. Chapitre 6) révèlent que cette préparation avant leur occurrence, d'un ensemble de « situations possibles » repose non seulement sur l'évaluation des risques pour le patient, à partir des règles et des connaissances générales du domaine, mais aussi sur l'évaluation et la gestion des ressources susceptibles d'être mobilisées pour gérer ces situations (en particulier sur la gestion des ressources intrinsèques aux opérateurs). En d'autre terme, l'objectif des anesthésistes en phase préopératoire n'est pas uniquement d'identifier des risques pour définir une enveloppe d'évènements indésirables pouvant se produire. Il est aussi (surtout) de concevoir, c'est-à-dire de choisir et de préparer une enveloppe de « situations possibles » maîtrisables par les opérateurs qui interviendront. Ainsi, même si l'activité est réalisée collectivement, dès les premiers temps de préparation, les opérateurs anticipent la « gestion des risques » en projetant l'exécution de la tâche, même si c'est pour un confrère. L'objectif est d'élaborer, dès la phase préparatoire, une enveloppe de situations possibles ajustées aux ressources intrinsèques des opérateurs qui interviennent et interviendront. Pour ce faire, les anesthésistes tiennent compte de leurs propres ressources, de celles de leurs confrères mais aussi des ressources développées localement par le collectif de travail. Ces « règles de métier » partagées sur un site jouent un rôle complémentaire aux règles officielles portées par l'EBM : elles précisent ou renforcent les protocoles en délimitant un espace de pratiques acceptables, à l'interface entre les connaissances générales du domaine et les pratiques individuelles. La prise en compte dans les décisions préparatoires des ressources individuelles et collectives engageables face aux risques identifiés vise à éviter les situations non maîtrisées, dans lesquelles les opérateurs seraient « mal à l'aise » et donc davantage susceptibles de faire des erreurs ou de perdre le contrôle. Mais, au delà, nos résultats indiquent que cette gestion de leurs propres ressources par les individus ne vise pas uniquement une gestion de la situation à court terme : elle vise aussi un développement à plus long terme de leurs propres compétences et des compétences de l'équipe. Comme le suggère Valot (1998; 2001), la gestion des risques et la gestion des ressources apparaissent doublement liée : d'un côté il s'avère nécessaire pour les anesthésistes de disposer de « connaissances sur eux-mêmes » pour pouvoir adapter leurs stratégies d'actions de sorte à élaborer des situations maîtrisables, de l'autre la gestion des risques semble être « un des moteurs majeurs » du développement des ressources intrinsèques (compétences, savoir faire, métaconnaissances) à plus long terme.

La troisième étude empirique (cf. Chapitre 7) montre que cette gestion des ressources tient aussi un rôle cruciale dans l'adaptation *in situ* du système, face à des évènements qui sortent de l'enveloppe des possibles élaborée avant l'intervention : les différentes modalités de gestion des « situations impensées » développée par les équipes lors des séances de simulation ne dépendent pas uniquement de la gestion des risques pour le patient mais reposent aussi sur la gestion des ressources cognitives sein de l'équipe. Autrement dit, les actions menées par les équipes face aux perturbations ne visent pas seulement à gérer dans l'immédiat les risques encourus par le patient. Les stratégies déployées visent aussi à conserver la maîtrise de la situation, y compris à plus long terme, en évitant d'accumuler des incompréhensions, sources d'erreurs ou de pertes de contrôle, et en adaptant la prise en charge aux ressources cognitives engagées et engageables dans la situation. Ces résultats renforcent l'hypothèse d'un

compromis cognitif collectif, selon laquelle les équipes se comporteraient comme des opérateurs virtuels, avec leur propre compromis cognitif (cf. Chapitre 2, §2.1.3.b : L'hypothèse d'un compromis cognitif collectif)(Marc & Amalberti, 2002; Marc & Rogalski, 2009a, 2009b).

Les résultats de ces trois études confirment donc la thèse défendue : dans les phases préparatoires, comme dans la gestion *in situ* des situations « imprévues », les anesthésistes, individuellement et collectivement, tiennent compte de leurs propres ressources. Ainsi, l'aptitude du système anesthésique à ajuster son fonctionnement pour gérer les perturbations de sorte à assurer les soins du patient dans des conditions optimales de sécurité – autrement dit la résilience en anesthésie – semble bien résider dans la capacité des opérateurs à articuler la gestion des risques encourus par le patient avec la gestion de leur propres ressources. L'étude du fonctionnement du système « anesthésie » révèle donc que l'atteinte d'un haut niveau de sécurité dans des conditions instables, plus ou moins incertaines, repose sur la capacité des opérateurs à gérer, individuellement et collectivement, à la fois les risques menaçants ce système et les ressources engageables localement dans les situations pour gérer ces risques. Les résultats indiquent en plus que cette gestion des ressources ne semble pas seulement viser la gestion des situations à court terme, mais aussi l'efficacité à plus long terme du système à travers le développement de ces ressources de l'activité. L'activité « productive » quotidienne des opérateurs vise certes, à répondre aux objectifs de la tâche (premettre le soin du patient) mais elle fournit aussi des opportunités de développement des ressources. Ces résultats invitent à changer de perspectives d'analyse et de compréhension de la gestion des situations à risques en conditions réelles.

2 LA RESILIENCE : UN ENJEU DE PERFORMANCE

2.1 Des compromis de buts aux compromis de moyens

Classiquement, la gestion des risques ou des situations critiques « naturelles » est analysée et comprise par la mise en évidence de compromis de buts (Caroly & Weill-Fassina, 2004b; Flageul-Caroly, 2001; Gomes, Woods, Carvalho, Huber, & Barges, 2009) : les prises de décision faites aux différents niveaux des organisations sont décrites à travers les multiples objectifs que doivent poursuivre les opérateurs et elles rendent compte du fait que ces objectifs ne peuvent pas tous être atteints. Parmi ces objectifs, les objectifs de « sécurité » et les objectifs de « performance » apparaissent « en tension », « incompatibles » l'un avec l'autre : il est donc nécessaire que les individus fassent des « sacrifices » ou des « arbitrages » entre ces deux buts contradictoires. En voici quelques exemples. Dans les situations non nominales, les manipulatrices en radiothérapie font des compromis entre « produire la santé » c'est-à-dire « assurer la délivrance des soins journaliers, évitant les annulations de séances » et « produire la sécurité » c'est-à-dire « assurer que la délivrance des soins se fasse dans les conditions prescrites, évitant les incidents/accidents » (Nascimento & Falzon, 2009, p. 7). Dans les organisations, les managers doivent faire des « jugements de sacrifice » entre les objectifs aigus de productivité (par exemple, la NASA poursuit le triple objectif : « plus vite, mieux et à moindre coût ») et les objectifs chroniques de la sécurité (Woods, 2006). Dans le domaine maritime, les patrons de pêche « privilégient les objectifs de production au détriment de la sécurité » ce qui, d'après Morel, ne s'apparente pas à « une attitude totalement rationnelle en matière de sécurité » (2007, p. 158).

Dans tous ces cas, les individus des différents systèmes, quelle que soit leur position dans l'organisation, doivent choisir entre des options « conflictuelles », certaines étant plus favorables à la sécurité et d'autres plus favorables à la performance. C'est l'idée développée par Hollnagel (2004; 2009a) dans le concept ETTO (« Efficiency - Thoroughness Trade – Off »). Selon ce modèle, il est nécessaire pour un individu ou pour une organisation d'être à la fois efficient (ou rentable) et conforme (ou de qualité) [traductions de Leplat (2006a; 2009)]. Mais, comme il est impossible d'être parfaitement les deux à la fois, les individus, comme les organisations, doivent trouver des solutions de compromis. Ils ajustent donc leur fonctionnement en « tranchant » entre deux attitudes, qui visent soit à atteindre les buts fixés en investissant le moins de ressources possibles, celles-ci désignant ici le temps, le matériel, l'investissement économique, la charge physique ou mentale, etc. (i.e. être efficient ou rentable), soit à atteindre les buts fixés en s'assurant « que les conditions nécessaires et suffisantes sont mises en œuvre de sorte à ce que l'activité conduite permette d'obtenir les effets attendus sans créer d'effets non souhaités » (i.e. être conforme). (Hollnagel, 2009a, p. 16). Dans ces décisions de compromis, les objectifs de sécurité (éviter les événements indésirables) sont traditionnellement associés à la conformité (cf. Chapitre 1. §2.3), tandis que l'efficacité est liée, de façon plus ou moins explicite, aux notions de rentabilité, de productivité et de performance. Il existe donc des « bonnes réponses » - ou tout du moins de « meilleures réponses » - pour la sécurité et celles-ci ne peuvent pas toujours être mises en œuvre face aux contraintes de performance.

Nos résultats ne s'inscrivent pas dans ces modèles de décisions sacrificielles. Premièrement, comme l'ont déjà constaté plusieurs auteurs (Mesman, 2009; Mollo, 2004b; Nascimento, 2009), en médecine, les objectifs de « performance » (améliorer la santé) et ceux de sécurité (éviter de « dégrader » la santé des patients) ne sont pas faciles à distinguer. Mollo note par exemple que « les meilleurs traitements [sont] définis comme ceux qui fournissent la sécurité maximale du patient à l'encontre de sa maladie » (2004b, p. 14). En effet, dans le domaine des soins, la performance et la sécurité apparaissent bien souvent confondues en un unique objectif : garantir le meilleur niveau de santé possible au patient. Dès lors, les décisions médicales ne peuvent être interprétées comme le sacrifice d'« options défavorables » pour la sécurité au profit d'une meilleure performance, ou inversement. Cette intrication des objectifs de performance et des objectifs de sécurité n'est pas propre au domaine médical, même si dans ce champ, elle y est certainement plus visible. En 1990, Neboit, Cuny, Fadier et Ho (1990) notent que l'aptitude d'un système à accomplir les objectifs de la tâche et son aptitude à éviter autant que possible l'occurrence d'événements indésirables (c'est-à-dire sa sécurité) sont étroitement liées et difficile à coordonner. Les auteurs illustrent cette idée avec un exemple issu du domaine du transport routier de marchandise : parfois, il peut arriver que le souci de livrer des marchandises dans les délais prévus amène le conducteur à prendre des risques au volant (sacrifice de la sécurité au profit de la performance). Mais les objectifs de performance (assurer le service de livraison) et ceux de sécurité (conduite prudente) sont en corrélation étroite. Le livreur en a lui-même pleinement conscience : il est « convaincu que la fiabilité du service dépend fortement de la sécurité » (Neboit et al., 1990, p. 41). Simplement, il n'est pas facile pour lui de déterminer concrètement le niveau de sécurité limite au-delà duquel il n'est pas raisonnable de descendre. Les notions de « conformité » (associée à la sécurité) et d'« efficacité » ne sont donc pas des notions « exclusives » ou « absolues » (Hollnagel, 2009a, p. 149). Choisir, à court terme l'efficacité aux dépens de la conformité

peut s'avérer, finalement, être contre productif à terme. Et réciproquement, un sacrifice de l'efficacité au profit de la sécurité à court terme peut générer des bénéfices (en termes d'efficacité ou de survie du système) sur du plus long terme.

Deuxièmement, la variabilité et l'incertitude sont des composantes incontournables de l'activité médicale (cf. Chapitre 1 : § 3.1.1 et § 3.2.1.b.). En ce sens, toutes les décisions sont à risques. Et ces risques ne sont pas seulement des événements qui « pèsent » sur l'action : ils sont directement liés au fait d'agir (Maline & Guérin, 2009). Autrement dit, les médecins ne font pas que « subir les risques ». Ils participent eux-mêmes, par leur activité de travail, à l'émergence de certains risques : ils savent que « le contrôle total d'un processus de soins est une fiction » (Mesman, 2009, p. 125). En anesthésie en particulier, la décision en elle-même d'intervenir est une « prise de risque ». Mais la décision de ne pas anesthésier est une autre prise de risque face à l'état de santé plus ou moins évolutif du patient. Puisque toutes les décisions sont à risque, les choix se font entre différents risques, chacun d'eux étant plus ou moins « indésirables » (Mesman, 2009). Les jugements ne sont plus des sacrifices entre des objectifs contradictoires de « performance » et de « sécurité ». Ce sont des évaluations complexes entre les risques possibles et les bénéfices attendus de chacune des options, toutes ces options visant à atteindre un objectif global de « performance en sécurité » (produire « la santé du patient ») et toutes comportant des risques. Cela ne signifie pas que les médecins, et en particulier les anesthésistes, ne sont pas confrontés à des buts contradictoires. Mais cela montre que dans les domaines où l'on reconnaît l'incertitude et la variabilité « irréductible » des situations, les opérateurs ne gèrent pas ces objectifs contradictoires en sacrifiant un but pour un autre. Au contraire, il cherche à tenir ensemble ces multiples objectifs, à travers la réalisation de compromis nécessairement situés, dont les critères décisionnels font intervenir de façon déterminante la gestion des ressources. Autrement dit, en raisonnant en terme « d'arbitrage » et de « sacrifice », on raisonne comme si l'incertitude était nulle et le temps réversible, comme si il était évident que certaines décisions soient « bonnes » et d'autres mauvaises pour la sécurité ou pour la performance. Lorsque la variabilité et l'incertitude (et donc les risques) sont partie intégrante de l'action en elle-même, « il n'y a pas de décision optimale (principe d'incertitude) et l'efficacité repose sur les qualités humaines de vigilance, d'anticipation et de décision (imprédictible au sens strict) » (Hubault, 2002).

Ainsi, pour les anesthésistes, être performant, c'est réussir à tenir ensemble, du mieux possible, ces multiples objectifs (en particulier celui de soigner - bénéfices pour la santé - tout en minimisant les effets indésirables néfastes - risques pour la santé). L'atteinte d'une telle performance nécessite de tenir compte du contexte et surtout des ressources disponibles, de sorte à choisir la meilleure solution dans chacune des situations. C'est ce que montrent nos résultats : face à l'incertitude et à la variabilité des situations, pour éviter l'occurrence, à plus ou moins long terme, d'événements indésirables et d'effets non souhaités pour les patients, il ne suffit pas d'être conforme, i.e. il ne suffit pas de respecter les conditions nécessaires et suffisantes, les formalismes prévus. Pour éviter les situations indésirables à venir, il faut aussi être « efficaces » en préservant ses propres ressources et celles de l'équipe, et même en se donnant des opportunités de les développer. Ainsi, les anesthésistes visent, certes à atteindre au mieux les multiples objectifs, mais ils veillent aussi à ne pas être « débordés » ni « dépassés », en tenant compte de leur propres ressources, en gardant de la réserve « au cas où » et même en cherchant à développer ces ressources « pour plus tard », de sorte à pouvoir

faire face aux problèmes susceptibles de survenir même sur du très long terme. Les compromis qu'ils réalisent ne sont pas tant des compromis de buts (entre performance et sécurité, entre conformité et efficacité) : ce sont des compromis « de moyens » qui portent sur l'implication et sur le développement de leurs propres ressources en vue de gérer les incertitudes à venir. « C'est la spécificité de l'homme d'anticiper les besoins futurs que la situation va demander » (Marc & Rogalski, 2009a). Cette vision de la performance chez les anesthésistes apparaît bien différente de celle décrite dans les décisions de compromis et de sacrifices précédemment évoquées. Dans ces études, la performance est, plus ou moins explicitement, associée aux notions de rentabilité et de productivité : pour la NASA par exemple, être performant, c'est gagner en productivité sur le court terme (produire mieux, plus vite et moins cher). De même, pour les patrons pêcheurs, être performant, c'est maximiser la quantité de poissons pêchés durant une campagne. Cela interroge sur la définition même de cette notion de « performance ».

2.2 Redéfinir la sécurité, redéfinir les objectifs de performance

2.2.1 Définir la performance : le cas de la performance « gestionnaire » à l'hôpital

La notion de performance est une notion « floue, complexe et polysémique » (Lorenzo, 2010, p. 6). Elle est le plus souvent « associée aux objectifs de l'organisation, ce qui est légitime, mais d'elle seule, ce qui l'est moins » (Falzon & Mas, 2007, p. 732). Pour les gestionnaires, la performance d'une organisation est mesurable au travers de trois composantes : la pertinence, l'efficacité et l'efficacité (cf. Figure 32) (Bonnin & Bedr, 2001; Bourgeois & Hubault, 2005; 2010). La pertinence mesure l'adéquation entre les objectifs visés (rentabilité du capital, création/maintien dans l'emploi, évolution des parts de marché...) et les moyens déployés pour atteindre ces objectifs (équipements, formation, organisation du travail...). Cette composante permet de mesurer le degré de cohérence entre les buts poursuivis et les ressources engagées. L'efficacité consiste à faire correspondre les résultats (qualité, quantité, productivité, accidents...) aux objectifs. Elle rend compte du « degré de réalisation des objectifs » (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 29). Enfin, l'efficacité correspond à l'engagement des ressources pour atteindre les résultats. Elle mesure notamment la productivité c'est-à-dire la part des ressources qui contribue aux résultats obtenus (Bourgeois et al., 2006). Dans le modèle économique actuel, c'est la productivité qui est considérée comme le facteur principal de la performance et les notions de « performance » et de « productivité » sont donc très souvent assimilées (Bourgeois & Hubault, 2005; Jacot, 1998; Yahiaoui, 1998, 1999).

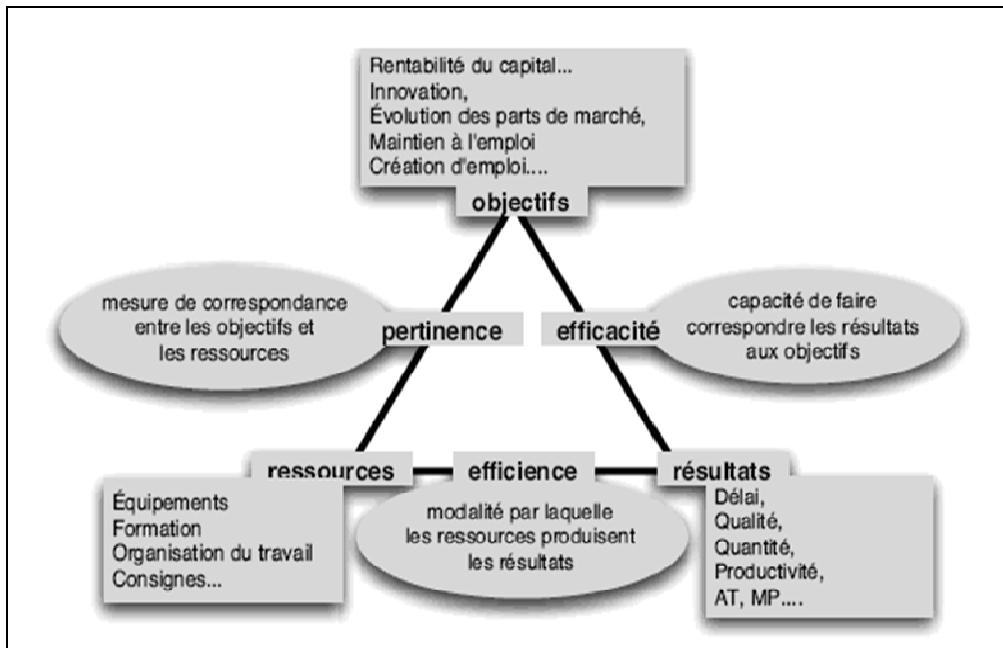


Figure 32 : Modèle « gestionnaire » de la performance

Source : (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 30).

Pour gagner en productivité, deux stratégies sont envisageables. Elles consistent soit à réduire la part des ressources engagées pour un résultat donné, soit à augmenter la capacité d'une ressource à produire un résultat plus important. Il s'agit, dans ce second cas d'augmenter l'« effet utile » de la ressource. « Force est de constater que l'entreprise engage la lutte le plus souvent en termes de réduction des coûts » (Bourgeois et al., 2006, p. 104). Et c'est donc sur le travail directement productif (celui réalisé par les opérateurs et immédiatement générateur de valeur ajoutée) que portent les efforts d'économie (Jacot, 1998; Yahiaoui, 1999). Effectivement, à l'hôpital, peut être même encore plus qu'ailleurs, il s'avère plus facile pour les gestionnaires d'identifier et de spécifier les coûts que de mesurer les bénéfices (Mintzberg & Glouberman, 2001, p. 74).

Ainsi, à la suite de la plupart des systèmes hospitaliers occidentaux, les établissements de santé français se sont tournés vers cette approche productiviste de la performance, à travers notamment la mise en œuvre d'un mode de « tarification à l'activité » (T2A) issu de la réforme hospitalière du « plan hôpital 2007 ». Ce mode de financement, importé des Etats-Unis, vise à améliorer l'efficacité des hôpitaux, en ajustant l'allocation des ressources financières à la nature et au volume de leurs activités et en « responsabilisant les acteurs de santé » : depuis janvier 2008, ce sont les recettes issues des activités qui déterminent les dépenses et non l'inverse (Palier, 2009). Dans les discours, la qualité et la sécurité tiennent toujours une place centrale au sein de ces processus de changement. Mais dans la pratique, ces dimensions guident rarement les décisions (Amalberti, 2010). On peut citer pour exemple le cas des blocs opératoires. Pour faire « réfléchir » les professionnels des blocs opératoires et « permettre à chaque établissement d'améliorer son efficacité, la qualité et la sécurité de la prise en charge du patient [ainsi que] les conditions de travail des personnels », la MEAH (Mission nationale d'expertise et d'audit hospitalier) a publié en 2006 *un recueil de bonnes*

pratiques organisationnelles (MeaH, 2006, p. 4). Selon les auteurs de ce document (qui sont « des experts et des managers ») ce recueil permet « d'identifier les leviers sur lesquels il est possible d'agir pour rendre [le] fonctionnement [d'un bloc opératoire] moins coûteux à niveau de performance égal voire supérieur en veillant constamment à une bonne qualité d'accueil et d'humanité que chaque personne hospitalisée est en droit de recevoir » (op. cit., p 3.). D'après ce texte, « optimiser un bloc opératoire, c'est permettre, à moyens et à ressources constants, d'opérer plus de patients, dans de meilleures conditions de sécurité, avec un niveau de qualité satisfaisant, avec un niveau de « confort » pour le patient satisfaisant [et] avec une amélioration des conditions de travail » (op cit. p 10). Pour ce faire, une série d'indicateurs sont définis. Ils permettent, par exemple de mesurer le « temps réel d'occupation des salles (TROS) » ou bien le « temps réel d'occupation des vacations (TROV) ». Tous ces indicateurs visent à optimiser l'utilisation du temps, et donc à accroître la productivité. « Il est bien difficile de voir comment sont pris en compte les autres objectifs énoncés, qui eux concernent la qualité de l'acte, le confort du patient et les conditions de travail de l'ensemble des personnels » (Clot, 2010, p. 77).

Cette préoccupation des modalités de financement des hôpitaux n'est en aucun point contestable et les questions soulevées sur leur gestion se doivent d'être posées. Mais, en important ces modèles qui n'ont « aucune racine dans les activités cliniques » (Mintzberg & Glouberman, 2001, p. 84), « l'efficacité devient confondue avec l'économie et donc la performance se dégrade » (Mintzberg & Glouberman, 2001, p. 74)⁵⁴. Il n'est donc pas du tout évident qu'en tentant d'évacuer les conflits de critères qui existe entre la « performance des gestionnaires » et la « performance du travail réel », on fasse finalement des économies : « la révocation d'une controverse légitime sur la qualité risque, à tous les sens du terme, de coûter cher à tous » (Clot, 2010, p. 78). Cette disjonction entre les « critères de performance » développés par les opérateurs pour « bien faire leur travail » et les « critères de performance économiques » pourrait en particulier avoir des impacts sur la sécurité des patients. En anesthésie par exemple, plusieurs auteurs notent que l'organisation préconisée par la réglementation et les règles de bonne pratique se trouve de plus en plus « bousculée par la pression de production, pour produire plus d'actes en un temps limité » (Sfez, 2002, p. 8)⁵⁵.

2.2.2 *Sécurité et performance : une opposition systématique*

Pour autant, les modèles de sécurité s'inscrivent dans cette approche « productiviste » de la performance, sans jamais la questionner : « l'ergonomie, et plus généralement la prévention,

⁵⁴ Dans un rapport publié en 2002, ces deux auteurs canadiens mènent une analyse comparative des systèmes de soins de plusieurs pays, à l'issue de laquelle, ils expliquent que la performance du système de soins français (classé en 2000 comme le meilleur système de soins par l'organisation mondiale de la santé) est liée au fait « qu'il résiste à la dislocation » et « aux restructurations draconiennes » qui ont affecté les autres pays, en conservant « ses valeurs de base » et en « instituant uniquement des changements à petite échelle » (Glouberman & Zimmerman, 2002).

⁵⁵ L'activité annuelle moyenne d'un anesthésiste-réanimateur a plus que doublé en moins de 20 ans (de 400 à 1000 entre 1980 et 1997) et il est prévisible que celle-ci continue de croître puisqu'il existe des inquiétudes concernant le nombre d'anesthésistes formés au regard de la pyramide de l'âge (Lienhart et al., 2004; Sfez, 2002).

n'ont pas vraiment encore pensé le niveau gestionnaire dans lequel elles interviennent. Elles se contentent trop souvent d'accepter la version taylorienne quand bien même elles l'amendent dans certaines de ses figures locales » (Bourgeois et al., 2000, p. 108). Car les ergonomes et les préventeurs sont « mal à l'aise » avec les objectifs de performance (Falzon & Mas, 2007). « Myopes » et « collés au terrain », ils tardent à prendre en charge les questions d'organisation et « abandonnent la partie trop tôt » face aux logiques économiques et organisationnels (Boissières, 2009; Bourgeois & Hubault, 2005; Darses & de Montmollin, 2006; Hubault, 1996). Ainsi, dans les modèles de performance sur lesquels s'appuient les prises de décisions stratégiques, « les contraintes et ressources liées aux capacités de l'opérateur à mener son activité à partir de la tâche qui lui est confiée, sont souvent oubliées et, de toute façon très peu instrumentées. Il y a peu d'indicateurs de l'activité humaine au sein de l'entreprise et, s'il y en a, ils ne sont pas utilisés du point de vue de la gestion de production, de l'efficacité productive » (Bonnin & Bedr, 2001, p. 19). En conséquence, les démarches ergonomiques, bien qu'elles visent à améliorer la performance globale des systèmes⁵⁶, sont uniquement perçues comme des moyens d'améliorer la sécurité et la santé et, de ce fait, elles sont considérées comme des coûts additionnels aux coûts de production, c'est-à-dire comme des freins à la productivité (Dul & Neumann, 2005; Hendrick, 1999). « La prévention est [donc] invitée à jouer au niveau le plus bas. Elle ne peut mettre en place que des solutions dont nous connaissons le manque de réussite lorsqu'elles sont prises isolément (aménagement du poste, formation des opérateurs ...) » (Bourgeois et al., 2006, p. 238).

La plupart des modèles de sécurité portent en eux-mêmes cette opposition systématique entre sécurité et performance. Ils partent du postulat qu'il est impossible de « concilier deux buts irréconciliables : rester sûr et performant » (G. Morel, 2007, p. 39). C'est par exemple le cas du modèle des migrations de pratique proposé par Amalberti (2001b; 2002b; 2009c)⁵⁷. Selon cet auteur, si un système n'est pas « freiné », il migre spontanément vers plus de performance et vers plus d'avantages secondaires pour les individus, ceci aux dépens de la sécurité. Le « cantonnement » du système à un fonctionnement sûr repose donc sur un « bridage » de la migration via des barrières qui permettent d'éviter l'occurrence d'évènements indésirables en limitant l'accroissement de la performance. L'équation est admise comme une évidence : si on augmente la performance, c'est aux dépens de la sécurité, et inversement, l'augmentation de la sécurité ne se fait qu'au prix d'une baisse de performance.

Pour la plupart des auteurs, la résilience s'inscrit aussi dans ce modèle d'opposition entre sécurité et performance. Pour Hale et Heijer par exemple, les caractéristiques d'un « management résilient » se traduisent en partie dans la capacité de l'organisation « à gérer de lourdes pressions et des conflits entre la sécurité et les objectifs de production » (2006, p. 36). De façon proche, Flin propose de définir la « résilience managériale » comme « l'aptitude à

⁵⁶ Selon la définition de l'International Ergonomics Association (2000), l'ergonomie est « la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les humains et les autres composantes d'un système, et l'application de méthodes, de théories et de données pour améliorer le bien-être des personnes et la performance globale des systèmes ».

⁵⁷ Ce modèle s'inspire de celui de Rasmussen (cf. Chapitre 2, § 2.1.2) mais il « met davantage l'accent sur [...] les liens entre performance et sécurité » (G. Morel, 2007, p. 35).

gérer des conflits entre la sécurité et les objectifs de performance primaire des organisations » (2006, p. 227). De même, Woods voit dans l'ingénierie de la résilience, un moyen d'aider les organisations à décider quand il devient nécessaire « de relâcher les pression de production pour réduire les risques » (Woods, 2006, p. 32). Les travaux de Morel (G. Morel, 2007; G. Morel et al., 2009) ouvrent vers une possible remise en question de cette opposition systématique entre performance et sécurité : ils « défendent l'idée [que des] actions de résilience [qui sont, dans ces études, assimilées aux actions de « sécurité gérée », cf. Chapitre 1, § 4.2.1] pourraient permettre d'augmenter les niveaux de sécurité sans contraindre systématiquement les objectifs de performance à la baisse » (G. Morel & Chauvin, 2010, p. 293). C'est l'idée de « flexibilité du fléau » selon laquelle, l'introduction de « résilience » dans les systèmes (en redonnant de l'autonomie aux opérateurs ou en développant les savoir-faire de gestion des risques par exemple) permettrait de gagner en sécurité en minimisant les impacts négatifs sur la performance (cf. Figure 33). Malgré cette avancée, les travaux sur la résilience, comme ceux sur la sécurité, ne réinterrogent jamais les modèles de production et d'organisation des entreprises dans lesquels ils s'inscrivent : la notion de « performance » reste considérée comme une donnée d'entrée, contre laquelle les préventeurs doivent agir (voire « lutter ») pour améliorer la sécurité. Pourtant, la « performance » (tout comme la notion de sécurité) « est un construit social qui dépend du modèle choisi pour la gérer. Ce n'est pas une « donnée ». Il y a place pour la discussion sur le périmètre et les modalités de son évaluation. Si les descripteurs n'intègrent ni les engagements ni les contributions des personnes, l'activité en somme ..., charge à nous que ça change » (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 31).

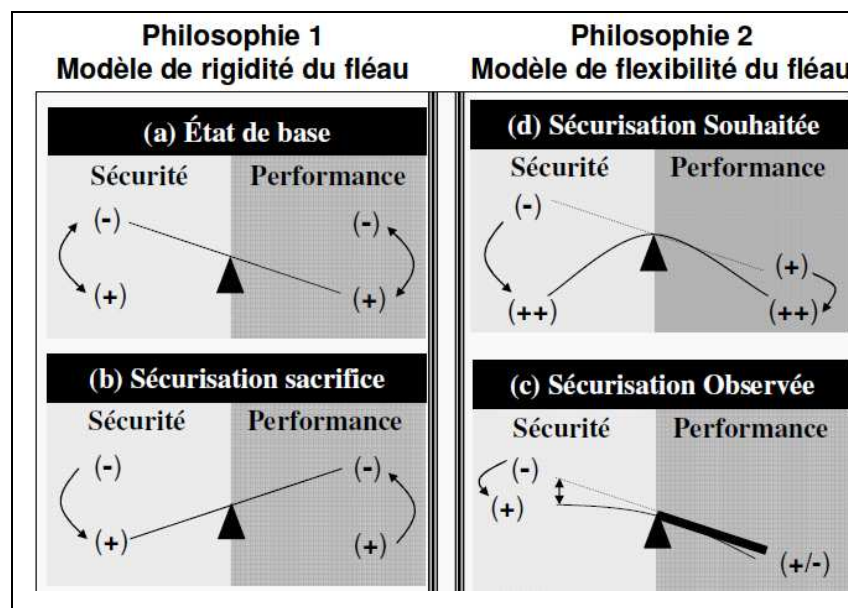


Figure 33 : Deux philosophies de sécurisation selon l'impact sur la performance

Source : Morel (2007, p. 188)

2.2.3 La résilience : une invitation à réinterroger les modèles de performance

En proposant une nouvelle approche de la sécurité, la résilience nous invite à ne plus envisager les questions de sécurité comme des objectifs «en eux-mêmes », indépendants des

autres objectifs du système, mais comme des composantes à part entière de la performance. Dans la définition même du terme « résilience », sont intriqués les objectifs de sécurité et ceux de performance : « aptitude intrinsèque d'un système à adapter son fonctionnement avant, pendant ou suite à des changements et des perturbations, afin de pouvoir poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues » (Hollnagel, xxxx, notre traduction). Avec cette définition, la gestion des risques n'est plus considérée indépendamment du processus de production et l'objectif n'est plus seulement de rendre le système sûr, mais de le rendre à la fois « sûr et efficient » (Hollnagel, 2010b, p. xxxv). En d'autres termes, améliorer la résilience, cela n'est pas simplement améliorer la sécurité. C'est améliorer « la performance en général », quel que soit le niveau d'analyse : performance individuelle, performance collective, performance organisationnelle (Hollnagel, 2010a, 2010b). Les recherches sur la résilience montrent en effet un changement de point de vue : elles ne se focalisent pas uniquement sur les vulnérabilités ni sur les situations dégradées mais visent à comprendre le fonctionnement global des systèmes, en s'intéressant autant aux échecs qu'aux succès (Hollnagel, 2010b; Hollnagel et al., 2010). Elles visent à mettre à jour les « efforts » déployés aux différents niveaux organisationnels pour que le système fonctionne. Elles cherchent à comprendre comment l'activité des hommes crée de la sécurité et de la performance (cf. Chapitre 1, § 4.2). Autrement dit, la résilience vise à identifier les « effets utiles » de l'activité réelle pour le système (« du travail tel qu'il est réalisé » (Hollnagel & Woods, 2006)).

Plusieurs auteurs affirment qu'un tel projet, qui consiste à « identifier et [à] valoriser les « effets utiles » de l'activité humaine » ne peut plus se passer d'une argumentation économique (Bourgeois & Hubault, 2005; Bourgeois et al., 2006). Faire reconnaître l'activité comme une ressource et non plus un coût, « requalifier l'action dans son effet utile », cela concerne « incontestablement, les modèles de valorisation économique du travail » (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 26). Ainsi, pour beaucoup d'ergonomes, l'avenir de l'ergonomie ne peut plus se penser à distance trop grande des questions économiques rencontrées - et même posées - par la discipline (Blazejewski & Hubault, 1999; Bonnin & Bedr, 2001; Bourgeois et al., 2006; Dul & Neumann, 2005; Florès, 1998; Hendrick, 1999). Tout l'enjeu est « d'éclairer, d'enrichir, le registre de l'économie par la prise en compte de l'efficacité humaine » dans le but de « faire inscrire le travail [...] comme facteur de performance et non plus comme seule source de coût » (Blazejewski & Hubault, 1999; Florès, 1998, p. 41). Tout l'enjeu est de « remettre du travail dans les débats sur la performance de l'entreprise » (Daniellou, 2009, p. 12). Cela implique non seulement d'« alerter sur le coût humain de la performance » mais cela signifie aussi « retisser le lien entre le macro et le micro, montrer comment la valeur se crée dans le détail de la gestion de la variabilité, dans le rapport à l'évènement microscopique » (ibidem, p. xx). La question qui se pose est celle de la médiation entre deux registres de la performance : celui de l'économie et celui de l'activité humaine. L'objectif n'est pas d'assimiler ou de confondre ces différentes logiques nécessairement présentes dans les entreprises. Il est de mettre en place des processus qui permettent de les faire se rencontrer, de les articuler, de les mettre en « résonance » afin de rendre cohérentes leurs interactions (Bouquin & Fiol, 2006; Daniellou, 2008; Florès, 1998; Hubault, 1996, 2002). « Comprendre comment les valeurs humaines d'action se transforment en valeurs économiques de production, c'est à cela que l'ergonomie peut « servir » » (Hubault, 2002, p. 148).

Or, justement, attendre des systèmes qu'il soit « résilient », c'est-à-dire suffisamment « flexibles » et « adaptables » pour pouvoir fonctionner dans des conditions changeantes plus ou moins prévisibles, c'est modifier leurs objectifs de performance. Autrement dit, redéfinir la gestion des risques par le concept de résilience, c'est s'engager vers une nouvelle définition de la performance, qui tient compte des « effets utiles » du travail face à la variabilité irréductible des situations. On peut rapprocher cette ambition de celle proposée par Bourgeois et Hubault à partir de travaux réalisés dans le domaine de la prévention des risques professionnels (et plus particulièrement dans celui de la prévention des Troubles Musculo-Squelettiques (TMS)). Pour progresser en la matière, ces auteurs argumentent que les interventions ergonomiques ne peuvent pas se contenter d'admettre les modes gestionnaires en place dans l'entreprise sans les changer. Ils proposent donc d'intégrer les modèles de l'activité aux modèles gestionnaires de la performance, de « s'y couler » de sorte à les « infléchir » pour, au final, pouvoir faire évoluer les évaluations de la performance dans les organisations (Bourgeois & Hubault, 2005; Bourgeois et al., 2006). Une proposition est notamment d'ajouter aux objectifs de l'entreprise, celui de « faire face à l'instabilité des systèmes de production » [i.e. d'être résilient] (cf. Figure 34). Dans cette nouvelle perspective, la pertinence se redéfinit dans le conflit de logique entre la tâche (« ce que l'on demande ») et l'engagement des ressources (« ce que cela demande » en particulier en termes de ressources « humaines » : ressources physiques, ressources cognitives, ressources collectives, etc.). L'efficacité repose alors en partie sur la capacité des opérateurs à trouver les compromis opératoires et à prendre les décisions adéquates pour répondre aux multiples objectifs de leur tâche. Une telle perspective permet ainsi de « promouvoir une organisation du travail qui non seulement ne s'oppose pas mais pousse à développer *les réponses* de l'opérateur » (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 26). Enfin, l'efficacité du système est appréhendée non seulement en termes économiques pour l'entreprise mais aussi en termes de développement des ressources, notamment des ressources de l'activité (compétences, savoir-faire, santé, etc.).

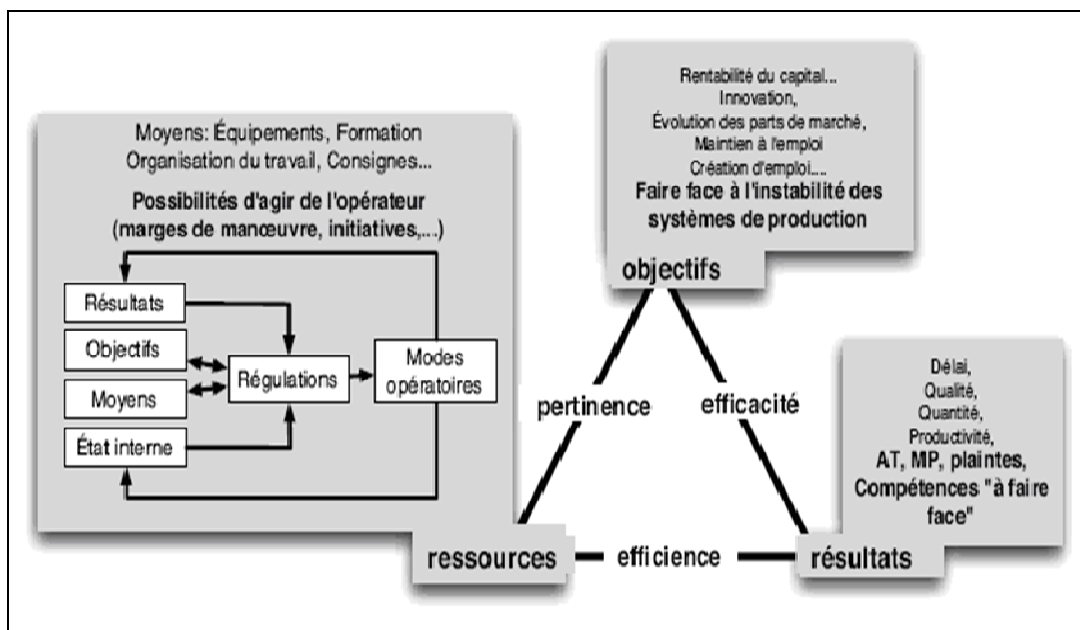


Figure 34 : Proposition de rencontre entre modèle « gestionnaire » de la performance et ergonomie

Source : (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 32)

Cette modification des objectifs de performance appelle deux conditions : d'une part, celle de pourvoir le système en ressources adaptées, d'autre part, celle de définir des indicateurs de résultats qui permettront de mieux appréhender l'efficacité des réponses développées par les opérateurs face à la variabilité des situations. Ces deux conditions ouvrent deux perspectives générales de recherche pour poursuivre les travaux engagés autour de la résilience et tenter d'opérationnaliser ce concept.

3 PERSPECTIVES DE RECHERCHE

D'après le modèle revisité de la performance exposé ci-dessus, la capacité d'un système à être résilient engendre un coût et nécessite des ressources adéquates. « En d'autres termes renvoyer que le travail est un acteur de clé de la performance a pour corollaire de renvoyer au coût humain de cette performance » (Florès, 1998, p. 47). Méconnaître et/ou ignorer ces coûts et ces ressources de l'activité « revient à mettre en péril, à moyen et à long terme, l'efficacité de l'appareil productif et la santé des populations au travail » (ibidem, p. xx). Ainsi, par exemple, les résultats des recherches menées dans le domaine de la prévention des TMS à partir de cette nouvelle approche de la performance (cf. Figure 34) ont conduit à élargir les analyses et les transformations ergonomiques, depuis des démarches ciblées sur les contraintes (contraintes biomécaniques notamment) vers le développement des « marges de manœuvres », qui « sont des ressources de l'opérateur, lui permettant de « déjouer ces contraintes » » (Bourgeois et al., 2006, p. 135; Chassaing, 2006; Coutarel, 2004). Avec ce regard, des temps considérés comme des « temps morts » « improductifs » dans les modèles classiques de la performance (temps de pauses, temps de débats entre collègues, temps de formation, temps d'auto-contrôle, etc.) se révèlent être des « temps forts » indispensables pour permettre au système de faire face aux aléas et aux perturbations (Bourgeois et al., 2006).

Les résultats de notre recherche montrent que la résilience en anesthésie est atteinte grâce à la capacité des opérateurs à gérer non seulement les risques encourus par le patient mais aussi leurs propres ressources engageables face à ces risques. Les ressources en question ne sont pas tant les ressources extrinsèques habituellement désignées dans le langage courant sous ce terme « ressources » : ressources matérielles et techniques, ressources organisationnelles, ressources humaines extérieures au système, etc. (Chatigny, 2001a, 2001b). Les ressources gérées par les anesthésistes en situations naturelles sont aussi les ressources intrinsèques aux individus, c'est à dire les compétences des uns et des autres, les ressources cognitives, les savoir-faire, les règles de métier, les métaconnaissances, etc. (Falzon & Teiger, 1995). Cette notion de « ressources » est encore floue et imprécise : elle désigne, de façon générale « la facette positive d'un ensemble d'expressions courantes dans le domaine du travail et en ergonomie : effort, astreintes, charge (physique ou mentale), coût cognitif, etc. » (Leplat, 1997, p. 44). Car, en effet, les ergonomes et les préventeurs se sont traditionnellement plutôt intéressés aux événements négatifs, aux contraintes et aux difficultés rencontrées par les individus (Chatigny, 2001a; Hollnagel, 2010b; Leplat, 1997). Investiguer cette notion de ressources constitue une première perspective de recherche pour progresser dans le champ de la résilience. A la lumière de nos résultats (sur l'appel à l'aide notamment, cf. Chapitres 5 et 7), on peut par exemple s'interroger sur les liens entre la gestion des ressources extrinsèques (appeler quelqu'un en renfort) et la gestion des ressources intrinsèques (maîtriser la situation, gérer les incompréhensions, etc.). La conduite d'autres recherches dans des domaines variés

pourrait permettre de préciser les ressources de l'activité dont les opérateurs tiennent compte pour assurer la sécurité et le fonctionnement du système malgré l'occurrence de perturbations et d'aléas. La question est ensuite de déterminer les conditions favorables à la mise en œuvre de ces processus de gestion des ressources par les opérateurs. En d'autres termes, il s'agit d'identifier les caractéristiques des systèmes qui autorisent et encouragent ces mécanismes. Nos résultats permettent d'identifier trois caractéristiques du système de l'anesthésie qui contribuent au développement de ces régulations basées sur la gestion des ressources par les opérateurs :

- Les règles visent à « équiper » l'action des opérateurs et non à les contrôler.
- Les organisations sont conçues de sorte à intégrer l'activité collective.
- Les situations de travail sont favorables au développement continu des compétences.

Ces conditions de la résilience seront discutées dans le chapitre suivant (cf. Chapitre 9).

Par ailleurs, selon le modèle la performance exposé ci dessus, rendre les systèmes résilients appelle une seconde condition : celle d'inscrire les résultats de l'activité dans « une projection économique de la transformation. Cette [réflexion] s'impose à quiconque prétend rejoindre, accompagner, rencontrer, aider ceux qui doivent, d'une manière ou d'une autre, fonder leurs choix sur des critères de performance [dirigeants, cadres d'exploitation, responsables des ressources humaines ou des méthodes, ingénieurs hygiène et sécurité, responsables qualité, contrôleurs de gestion, etc.] » (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 29). Ceci implique de définir des indicateurs de résultats qui serviront à la mesure des progrès et permettront de mieux appréhender les modalités de la contribution du travail à la performance globale de l'entreprise (Blazejewski & Hubault, 1999; Dul & Neumann, 2005). Classiquement, ces indicateurs de résultats sont générés par les besoins de la comptabilité analytique et du contrôle de gestion. Ils se multiplient depuis quelques années dans les entreprises, y compris au niveau des postes de travail : tableaux de bords, indicateurs physiques de performance, outils statistiques, mesures des débits ... Toutes ces modalités d'évaluation quantitative inspirées du travail à la chaîne taylorien tendent à être appliquées à l'ensemble des activités (notamment aux activités de service) (Davezies, 2004; Hubault, 2002; Jacot, 1998). « Il est [donc] impératif que les ergonomes développent *une pensée* [sur ce type d'indicateurs de résultats], s'ils ne veulent pas rester empêchés d'infléchir quoi que ce soit dans certains secteurs » (Bourgeois & Hubault, 2005, p. 30).

Pour certains ergonomes, cette réflexion autour de la performance relève même d'un « caractère vital pour la discipline et sa pérennité » (Falzon & Mas, 2007, p. 736). Elle renvoie finalement à la capacité de l'ergonomie à témoigner de la contribution du travail à la performance de l'entreprise, c'est-à-dire de sa capacité à renseigner le point de vue économique, tout comme elle renseigne déjà les points de vue de l'ingénierie ou de l'architecture par exemple (Blazejewski & Hubault, 1999; Bourgeois & Hubault, 2005). « Il nous faut faire la preuve, sur des cas d'abord limités, de ce qu'il y a à gagner à prendre au sérieux les connaissances des corps et des collectifs, et à favoriser leur interaction avec les connaissances générales des experts » (Daniellou, 2009, p. 12). Il est « de notre responsabilité [...] de rendre plus lisible comment faire se rejoindre et coordonner la question gestionnaire de la ré-allocation de la ressource et la question ergonomique du mode d'engagement humain dans la production (qui renvoie à une rareté d'un autre type : biologique, physiologique,

psychologique, sociologique,...culturelle et anthropologique) » (Blazejewski & Hubault, 1999). Dans cette perspective, un enjeu de l'ergonomie est de se donner les moyens d'aider « l'entreprise à compter (enjeu d'une ergonomie de gestion), mais aussi à concevoir (enjeu d'une ergonomie de l'ingénierie), à partir de ce qu'elle peut/veut produire et mettre sur le marché... et non pas inscrire le travail dans une organisation déclinée à partir des manières de compter et de concevoir » (op. cit.). Ceci ouvre de nouvelles perspectives de recherches pour la discipline : participer à la construction d'indicateurs autres que comptables ou économiques, non pas dans le but de les remplacer ni de minimiser leurs impacts dans les prises de décision gestionnaire, mais dans le but de montrer la multiplicité des facteurs qui entrent en jeu dans les situations de travail comme dans la performance des entreprises, en particulier sur des « temps longs » (du Tertre, 2009; Lorenzo, 2010).

CHAPITRE 9. LES CONDITIONS DE LA RESILIENCE : PROPOSITIONS D' ACTIONS

Les résultats des trois études conduites dans le cadre de cette thèse mettent à jours trois conditions principales de la résilience en anesthésie :

- *Les règles sont conçues dans le but d'« équiper » les opérateurs et non de les contrôler.* En ce sens, les règles de « sécurité » ne sont pas dissociées des règles d'action et elles ne se substituent pas non plus aux décisions nécessairement situées des médecins.
- *Les organisations sont conçues de sorte à intégrer l'activité collective.* Cela signifie d'une part que des régulations collectives peuvent être mises en œuvre dans le but d'élaborer des stratégies et de répartir les actions selon les ressources apportées par chacun des coéquipiers : expertise et compétences individuelles, savoir-faire spécifiques, ressources cognitives de chacun et de l'équipe dans son ensemble, ressources physiques, etc. Cela signifie aussi que les conditions organisationnelles (temps, espace, liberté d'échanger et de débattre, etc.) sont réunies pour permettre le développement de collectifs de travail et l'élaboration de règles de métiers.
- *Les situations de travail sont favorables au développement continu des compétences.* Cela signifie que les opérateurs ont des occasions, au cours de leurs activités fonctionnelles quotidiennes, mais aussi grâce à des systèmes de formation spécifiques de développer des compétences et des connaissances sur leur propre pratique tout au long de leur parcours professionnel.

Les paragraphes suivants exposent ces conditions et proposent des moyens pour les mettre en œuvre dans les systèmes.

1 CONCEVOIR DES REGLES POUR « EQUIPER » L' ACTION

1.1 Rôles et statuts des règles en anesthésie

Les règles (recommandations, normes, protocoles thérapeutiques, etc.), produites dans le cadre de l'EBM, sont des ressources opératoires majeures pour les anesthésistes, tant en phase préopératoire qu'en phase per-opératoire : elles permettent à la fois d'anticiper les « situations possibles » et de faire face *in situ* aux « situations impensées », en particulier lorsque celles-ci ne se produisent pas souvent (cf. Chapitre 5 et 6). Comme l'ont déjà montré d'autres auteurs, elles interviennent fortement dans les décisions en tant qu'outil de gestion des connaissances médicales (Davidoff et al., 1995; Mollo & Sauvagnac, 2006). De plus, les règles en médecine sont des ressources « développementales », qui permettent aux praticiens d'apprendre de façon continue et de s'assurer que les compétences qu'ils se construisent avec l'expérience sont conformes aux savoirs et aux connaissances en vigueur dans la discipline (cf. Chapitre 5).

Mais, face à la variabilité des cas et à la complexité du « processus-patient », ces règles, en évolution constante, ne prétendent pas prescrire dans le détail une conduite optimale « par

essence », à suivre « mécaniquement » en situation réelle. Nos résultats montrent en effet que même pour gérer un cas « très fréquent », jugé « classique », les anesthésistes proposent des stratégies d'intervention variables (cf. Chapitre 6). Il semble donc que les règles prescrites en médecine n'ignorent pas la singularité des situations et, de ce fait, n'« écrasent » pas les décisions situées des praticiens. Autrement dit, l'approche réglée de la sécurité en anesthésie n'engendre pas des stratégies d'action uniformes, standardisées. Elle n'est pas synonyme d'« une application irréfléchie de règles impératives » (Bizouarn, 2007). Elle propose des solutions « idéales » qui soutiennent et alimentent les décisions médicales, sans pour autant s'y substituer. Les résultats d'autres travaux caractérisent en effet l'EBM comme « une organisation relativement flexible », qui n'empêche pas le développement de l'expertise ni l'autonomie des décisions (Mollo, 2004a; Mollo & Sauvagnac, 2006). Il est reconnu que les informations factuelles, présentées dans les ouvrages, dans les articles ou dans les recommandations, doivent toujours être interprétées et que des « arbitrages raisonnés » entre les différentes connaissances devront nécessairement être menés par les praticiens pour répondre « à la complexité des situations décisionnelles » (Bizouarn, 2007; Smith et al., 2003). Ainsi, même si des critiques s'élèvent à l'encontre de cette approche « normée » de la médecine, celles-ci concernent avant tout les savoirs contenus dans ces règles et moins leurs modalités d'application par les médecins (Abastado, 2007; Bizouarn, 2007; Norros, 2004)⁵⁸. L'EBM apparaît donc s'inscrire « dans une pratique rationnelle visant, non pas à réduire l'hétérogénéité des pratiques inhérentes à la médecine, mais à se demander à partir de quand il est raisonnable de considérer que cette variabilité des pratiques rencontrée devient inappropriée » (Bizouarn, 2007).

Par ailleurs, en anesthésie, les « règles de bonnes pratiques », les protocoles et les recommandations visent à la fois la sécurité des patients et la pratique de l'anesthésie en générale : « règles de sécurité » et « règles d'action » ne font pas l'objet d'approches distinctes, indépendantes. En outre, ces règles ne sont pas uniquement prescrites « de l'extérieur » par des autorités publiques tel le Ministère de la Santé. Elles sont aussi issues des réflexions menées par les sociétés savantes de différents pays, sociétés qui représentent les anesthésistes-réanimateurs « en activité ». En France par exemple, les recommandations sont l'expression de consensus établis au sein de groupes de travail ad hoc, composés d'anesthésistes issus de plusieurs centres hospitaliers et du conseil d'administration de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) (Lienhart & al., 1993). Elles tiennent compte des données actuelles de la science et des techniques, des normes déjà formulées par les sociétés savantes d'autres pays mais sont rédigées par des praticiens qui connaissent la pratique réelle et les contraintes d'applications de ces règles. Ceci permet « d'aller vers une

⁵⁸ La principale critique de l'EBM porte sur le contenu des savoirs, qui tend de plus en plus à se limiter aux résultats des études cliniques randomisées contrôlées et des méta-analyses trop éloignées de la pratique réelle (Abastado, 2007; Bizouarn, 2007). Il faut cependant noter que pour Abastado (2007), cette évolution du contenu des savoirs en médecine engendre(ra) forcément des conséquences sur les modalités d'application de ces savoirs. Elle conduit en effet à une rupture entre les connaissances et la pratique, rupture qui se traduit notamment par une partition du monde professionnel entre des chercheurs « publiants », éloignés de la pratique et des praticiens confrontés à la diversité des situations qui ne peuvent plus publier. Pour certains auteurs, il est donc impératif que le savoir reconnu en médecine (i.e. publié) tienne aussi compte des approches qualitatives et cliniques (Abastado, 2007; Norros, 2004)

meilleure articulation des processus de conception des protocoles : processus descendants, à partir des études statistiques, et processus ascendants, à partir de l'usage des protocoles lors du traitement de cas » (Falzon, 2001).

1.2 Articuler sécurité réglée et sécurité gérée

Cette approche de la sécurité réglée en médecine montre une voie possible pour concevoir les règles de sorte à permettre leur articulation avec la sécurité gérée. L'idée est de ne pas chercher à « prévoir en détail l'activité qui se déroulera dans l'avenir, mais [à] prévoir « l'espace des formes possibles d'activité future » » (Daniellou, 2004). Autrement dit, les règles ne doivent pas être exhaustives mais exploitables, c'est-à-dire suffisamment flexibles pour pouvoir rester compatibles avec la diversité et la variabilité des situations et des opérateurs. Elles doivent permettre aux travailleurs concernés de pouvoir alterner les modes opératoires, de pouvoir développer plusieurs manières de « faire le métier » et même de pouvoir développer de nouveaux savoir-faire et de nouvelles compétences en fonction des expériences vécues par chacun (Besnard & Greathead, 2003; Daniellou, 2004; Falzon, 2005b). Il s'agit en fait de concevoir des « méta-règles », dont la finalité n'est pas de prescrire directement le comportement sûr à adopter, mais d'indiquer les propriétés et les critères qui permettent de satisfaire les objectifs de sécurité (Leplat, 1998). Dans ce cas, le rôle des règles n'est plus de contrôler les actions : il est de les soutenir, de les « équiper » ou de les « instrumenter » (De Terssac & Gaillard, 2009; Dien, 1998; Nyssen, 2010b). De cette façon, le but de l'activité reste la réalisation d'une « performance en sécurité », et non l'exécution « aveugle » de règles de sécurité, le plus souvent aux dépens de la performance (Leplat, 1998). « Règles de sécurité » et « règles d'action » ne peuvent, dans cette perspective, être conçues de façon dissociée : la gestion de la sécurité doit être appréhendée « comme une action attachée à l'action professionnelle qui se confond avec elle et non comme une action détachée, séparée et différente » (De Terssac & Gaillard, 2009, p. 16).

Une telle approche implique que les règles ne sont pas simplement apprises puis appliquées mais comprises par les opérateurs. Cela signifie d'une part, que les règles doivent être conçues à partir de théories fondées et, d'autre part, que les « causes qui fondent ces règles » et leur « organisation en un système cohérent pour l'action » sont transmises aux opérateurs auxquels elles sont destinées (Mayen & Savoyant, 1999). Sans cette compréhension des relations entre les risques et les procédures qui y répondent, les règles perdent non seulement leur caractère de « nécessité », mais en plus, elles ne permettent pas aux opérateurs de se construire des modèles mentaux valides de la tâche qu'ils ont à accomplir (Besnard & Greathead, 2003; 1999). « On ne peut pas empêcher les opérateurs de chercher à donner du sens aux règles et procédures qu'ils utilisent, et dans cette perspective, il est souhaitable d'éviter le développement d'interprétations et de conceptualisations spontanées celles-ci présentant d'autant plus de risques qu'elles restent largement inconscientes » (Mayen & Savoyant, 1999, p. 79). Concevoir des règles « justifiées » est la condition d'une « utilisation intelligente » des procédures qui permette notamment des écarts lorsque celles-ci ne « collent pas à la réalité » (Dien, 1998). Ceci suppose que les concepteurs des règles disposent d'une réelle connaissance du fonctionnement du système et du travail réalisé par les opérateurs. En d'autres termes, les points de vue des concepteurs et ceux des opérateurs doivent être compatibles et la pertinence des règles dépendra de leur capacité à prendre en compte les

pratiques de sécurité développées sur le terrain (De Terssac & Gaillard, 2009; Dien, 1998). Pour cela il apparaît nécessaire d'enlever ou tout du moins d'amoindrir les frontières qui existent entre les différents métiers, en particulier entre le « monde » des concepteurs et celui des opérateurs (Béguin, 2007, 2009).

2 CONCEVOIR DES ORGANISATIONS QUI INTEGRENT L'ACTIVITE COLLECTIVE

2.1 Rôle de l'activité collective en anesthésie

Nos résultats montrent que lorsque l'activité nécessite la coopération de plusieurs anesthésistes, des régulations collectives sont mises en place dans le but d'ajuster les stratégies d'action aux conditions locales « directes » des situations de travail. Ces régulations visent à tenir compte des ressources de l'équipe et donc, notamment, de sa composition. Sur le site d'Angers, par exemple, des modalités d'organisation plus ou moins formelles sont mises en place pour faciliter l'entraide et les appels en renfort : les plannings « officiels » tiennent compte des compétences individuelles et des plannings « officieux » augmentent les possibilités d'appels en renfort de seniors pendant les périodes de vacances par exemple (cf. Chapitre 5, § 2.3.2). De façon similaire, on observe sur les deux sites que, durant les étapes de préparation de l'anesthésie, les médecins tiennent compte des compétences et des préférences de leurs confrères pour concevoir l'intervention. En outre, en plus du dossier, ils rajoutent des « alertes » et éventuellement réorganisent le planning de sorte à optimiser la prise en charge de l'enfant par l'équipe (cf. Chapitre 6). Enfin, face à l'occurrence de « situations impensées », il semble que les différentes modalités de prise en charge soient fonction de l'engagement des ressources cognitives de l'équipe dans l'action en cours, en particulier dans la compréhension du problème : la gestion des situations impensées apparaît en effet liée à la gestion des ressources cognitives de l'équipe, à plus ou moins long terme (cf. Chapitre 7). De façon générale, ces régulations collectives visent à définir et à répartir les actions en fonction des ressources apportées par chacun des coéquipiers : expertise et compétences individuelles, savoir-faire spécifiques, ressources cognitives de chacun et de l'équipe dans son ensemble, ressources physiques, etc. (De la Garza, 1998; Leplat, 1994b; Marc & Amalberti, 2002; Marc & Rogalski, 2009a).

Par ailleurs, nos résultats semblent indiquer la présence, sur les deux sites étudiés, de « collectifs de travail » qui permettent aux opérateurs de co-construire les « ressources de leur métier ». En effet, on constate l'existence de « règles de métier » qui orientent vers le choix de solutions privilégiées dans une équipe et qui délimitent, localement, des espaces de « pratiques acceptables » (cf. Chapitre 6). Ces « référentiels de pratiques partagées » permettent de contrôler et d'homogénéiser les stratégies d'intervention. Elles limitent ainsi la subjectivité des décisions individuelles à travers le développement d'un point de vue collectif sur la pratique. Elles précisent, par la réélaboration de règles, comment se positionner à l'interface entre les prescriptions et la singularité des situations, ce qui contribue à éviter collectivement les situations dans lesquelles des confrères risqueraient de se trouver « mal à l'aise » ou « incompetents ». Ces règles de métier contribuent donc au bon fonctionnement et à la sécurité de l'entreprise (Caroly, 2010a, 2010b; Daniellou, 2008). Elles participent sur du plus long terme au développement du savoir et de la mémoire collective dans les équipes (Falzon & Sauvagnac, 2001; Mollo, 2007; Mollo & Falzon, 2008).

2.2 Former au travail collectif

De façon générale, ces compétences et connaissances relatives à l'activité collective, « qui émergent de la mise en œuvre articulée des compétences individuelles » (Leplat, 2000a, p. 66), sont nommées « compétences collectives », « compétences non techniques » ou encore « compétences pour le travail d'équipe » (*teamwork competencies*) (Fletcher et al., 2003, 2004; Largier, Delgoulet, & De La Garza, 2008; Salas & Priest, 2005; Salas et al., 2007). Elles regroupent les représentations que chacun a de ses coéquipiers, les savoir-faire nécessaires à la coopération, les représentations partagées de la tâche, les compétences de coordination et de communication (verbale ou non), etc. En bref, il s'agit de l'ensemble des compétences, connaissances et savoir-faire qui permettent à « une équipe d'experts de devenir une équipe experte » (Burke et al., 2004). Ces compétences collectives ont, pendant longtemps, été oubliées des formations médicales qui sont essentiellement tournées vers les aspects techniques du travail (Burke et al., 2004). Elles font, depuis quelques années, l'objet de recherches dont le double objectif est de comprendre comment ces compétences collectives se développent et d'envisager des formations qui viseraient explicitement à faire « émerger » de telles compétences (Largier et al., 2008; Rogalski, 1994; Wilson, Burke, Priest, & Salas, 2005). Ce second objectif est délicat, en partie parce que ces notions de « compétences collectives » ou de « compétences non-techniques » sont ambiguës : la littérature sur ce sujet reste confuse et l'absence de standardisation ainsi que l'hétérogénéité du vocabulaire rendent ces formations difficiles à mettre en œuvre, mais surtout difficile à évaluer (Baker, Salas, Barach, Battles, & King, 2007; Rogalski, 1994).

Parmi les méthodes les plus utilisées, on peut citer par exemple la « formation croisée » (*cross-training*) qui consiste à entraîner chaque membre d'une équipe aux tâches, fonctions et responsabilités des autres membres (Cannon-Bowers, Salas, Blickensderfer, & Bowers, 1998; Salas & Priest, 2005). Cette formation, initialement développée dans la marine puis exportée à d'autres secteurs (y compris au secteur des soins médicaux) a pour objectif de faire acquérir aux coéquipiers « des représentations claires » de l'ensemble des fonctions exercées au sein du groupe et de clarifier les liens entre les responsabilités de chacun (Salas et al., 2007; Wilson et al., 2005). Les modalités de mises en œuvre de ce type de formation sont variables, depuis la transmissions d'informations par orale ou par écrit jusqu'à des permutations momentanées des postes au sein de l'équipe.

Les formations de type « Crew Resource Management » (CRM) développées initialement dans le domaine aéronautique (« Cockpit Resource Management ») puis déclinée notamment en anesthésie (« Anesthesia Crisis Resource Management » – ACRM) sont un autre exemple bien connu de formations aux « compétences collectives » (Howard, Gaba, Fish, Yang, & Sarnquist, 1992 ; Nyssen & De Keyser, 1998; Salas & Priest, 2005; Salas, Wilson, Burke, & Wightman, 2006; Sundar et al., 2007). Ces formations sont généralement mises en œuvre à partir de simulations pleine échelle. L'idée générale est de fournir aux équipes des occasions « de travailler ensemble en situation de crise » (Cook & Woods, 1994). Cette fois encore, plusieurs modalités de mise en œuvre de cette méthode - et en particulier de conduite des briefings et des debriefings consécutifs aux simulations - sont présentées dans la littérature. Les formations dites « CRM » peuvent donc s'inscrire dans des perspectives diverses.

Tout d'abord, beaucoup de formations « CRM », en dépit de leur nom et de leur volonté explicite d'améliorer les compétences collectives, restent focalisée sur le développement des compétences techniques et médicales (Salas, Wilson, Burke, & Priest, 2005; Salas et al., 2006). Ensuite, une seconde perspective de mise en œuvre de ces formations est d'améliorer la coopération entre les membres des équipes. Les briefings et les debriefings sont alors orientés sur les processus de synchronisation opératoire et cognitive (cf. Chapitre 2, §2.1.2). Ils visent par exemple à développer les compétences des coéquipiers à communiquer (formulations des informations, validations explicites, communications en « boucles courtes » ou « fermées » ...), à clarifier les positionnements de chacun en tant que leader ou en tant que « suiveurs », à développer des « comportements de sauvegarde » (« back-up behavior », par exemple : aider quelqu'un, vérifier les actions des autres, compléter les tâches réalisées par un coéquipier ...), etc. (Burke et al., 2004; Salas et al., 2006; Salas et al., 2007; Sundar et al., 2007; Wilson et al., 2005). Une troisième perspective de mise en œuvre de ces formations consiste « à souligner les erreurs réalisées en situations simulées de sorte à éviter l'occurrence de ces même erreurs en situations réelles » (Hunt et al., 2007, p. 307). Dans ce cas, le debriefing est orienté vers l'identification des erreurs et des comportements appropriés. Dans toutes ces approches, la gestion des ressources (« Crew ») concerne exclusivement les ressources extrinsèques : préparer les drogues en avance, utiliser les check-lists, appeler le chirurgien ou de l'aide dans les temps, anticiper l'usage des équipements, etc. (Salas et al., 2006; Sundar et al., 2007). Enfin, une quatrième perspective est de mettre en œuvre ces formations dans le but d'aider les participants à « ajuster [leur] métacognition aux vraies difficultés des contrats [de performance] » (Amalberti, 2009a, p. 63). Ici, plutôt que de viser au contrôle de la situation proprement dite, les formations ont pour objectif de « doter les opérateurs de stratégies plus efficaces » pour gérer leur propre ressources (Amalberti, 1995b, p. 240). L'idée d'une telle approche est de ne pas se priver des défenses naturelles développées par les opérateurs (cf. Chapitre 2, § 1.2), et donc, au lieu de chercher à réduire localement les écarts à un comportement sûr idéal, il s'agit de proposer des formations qui permettent à chaque participant de régler son propre compromis cognitif, en lui facilitant au mieux la visibilité sur ses propres actions et sur les actions du système (Amalberti, 1996; Hoc & Amalberti, 2003; Hoc et al., 2004).

Cette dernière perspective suppose une inflexion assez nette des approches pédagogiques classiquement déployées pour augmenter la sécurité et les compétences collectives, car elle ne met plus l'accent sur l'évitement des erreurs ni sur l'acquisition de comportements sûrs « par essence », mais repose plus sur l'apprentissage de stratégies naturelles de maîtrise cognitive des situations par les individus et par les équipes (Amalberti, 2001a; Marc & Amalberti, 2002; Pariès & Amalberti, 2000). Dans ce cas, les briefings et debriefings visent à sensibiliser les participants sur ces notions de compromis cognitifs et de gestion de leurs propres ressources ainsi qu'à leur permettre de prendre conscience de leur propre pratique dans le but de « soutenir » la réalisation de ces compromis. Non seulement « cette approche semble très proche de la façon dont l'opérateur gère sa propre cognition et ses propres risques de défaillance (et se trouve, de ce fait, plus facile à apprendre), [mais] elle présente aussi l'avantage de décloisonner l'enseignement de la sécurité au niveau du groupe, d'en faire un sujet moins culpabilisant, moins lénifiant dans la façon d'être enseigné et donc, finalement, un objet plus opérationnel » (Marc & Amalberti, 2002, p. 239) : « il ne s'agit plus de gérer et d'enseigner la sécurité comme un objet isolé et idéal, mais de la réincorporer dans un objet

plus global qui serait la maîtrise de la performance visée » (Op. Cit.). Des méthodes existent déjà pour développer les métaconnaissances individuelles : analyse de sa propre activité, individuellement ou collectivement, assistée quand c'est possible par des aides audiovisuelles, méthode du sosie, etc. (Leplat, 2000a; Mollo & Falzon, 2004) (cf. § 3.3 ci-dessous). L'élaboration de méthodes visant à développer la réflexivité des groupes pourrait être envisagée dans la même perspective (Leplat, 2000a; Rogalski, 1994; Wittorski, 1997). Les notions de « métaconnaissance sur le collectif » et même de « métaconnaissance collective » pourraient dans ce cas être évoquées : il s'agirait d'une métacognition qui intègre le fonctionnement cognitif d'un collègue ou de l'équipe dans son ensemble (Valot, 1998). Mais « peu de travaux, jusqu'à ce jour, ont eu pour objectif d'analyser les processus de fonctionnement des groupes ayant des activités de réflexions sur leurs propres pratiques » (Wittorski, 1997, p. 46). Ceci appelle donc la réalisation de recherches sur la nature même des métaconnaissances (Leplat, 2000a).

2.3 Reconnaître les activités métafonctionnelles et les collectifs de travail

Outre ce type de formations, les compétences collectives se développent le plus souvent, de façon informelle, grâce aux activités métafonctionnelles mises en œuvre spontanément par les opérateurs pour résoudre les problèmes fonctionnels et les situations critiques qu'ils rencontrent (Caroly & Weill-Fassina, 2004a, 2004b; Falzon, Sauvagnac, & Chatigny, 1996; Falzon, Sauvagnac, Mhamdi, & Darses, 1997; Flageul-Caroly, 2001). Le terme « activités métafonctionnelles » désignent les « activités non directement orientées vers la production immédiate, activités de construction de connaissances ou d'outils (outils matériels ou outils cognitifs), destinés à une utilisation ultérieure éventuelle, et visant à faciliter l'exécution de la tâche ou à améliorer la performance. Ces activités prennent place en marge du travail (elles viennent se greffer sur le temps de travail, en parallèle à l'activité fonctionnelle ou lors de phases de moindre activité), et trouvent leur source dans le travail. [Cela] leur confèrent un caractère parasitaire (parasitisme temporel et génétique) par rapport à l'activité » (Falzon, 1994b, p. 2). Malgré l'intérêt croissant pour les formations orientées « compétences collectives », on constate que les organisations ne tirent pas beaucoup parti des pratiques existantes de construction de savoirs et de compétences développées spontanément au sein des équipes (Falzon, 2008; Falzon & Teiger, 1999). Au contraire, ces activités métafonctionnelles sont même parfois « clandestines et combattues par l'organisation » (Falzon, 1994b, p. 3) ou simplement ignorées, et donc entravées par les changements organisationnelles qui n'en tiennent pas compte (Cuvelier & Caroly, 2008, 2009; Mollo, 2004b; Mollo & Sauvagnac, 2006).

L'activité collective ne peut pas être « prescrite » et aucune organisation ne peut « décréter » ou « décider » l'existence de collectif de travail (Caroly, 2010b; Caroly & Weill-Fassina, 2004b; Clot, 2005, 2010). Néanmoins, « il ne faut pas oublier pour autant que des conditions organisationnelles sont à réunir pour qu'il y ait véritablement de la vitalité du collectif, notamment des espaces de délibération sur les règles, des constructions d'objets intermédiaires, des modalités favorisant les régulations individuelles et collectives, des conditions de travail préservant la santé, la construction d'un point de vue collectif sur les changements, des modalités d'apprentissage et de transmission des gestuelles, etc. » (Caroly, 2010a, p. 92; Cuvelier & Caroly, 2011). L'organisation peut donc fonctionner comme une

ressource ou, au contraire peut être responsable d'un fonctionnement « empêché » des collectifs (Caroly, 2002; Caroly & Clot, 2004; Clot, 2010). Autrement dit, « il est possible d'accélérer la création d'un métier en favorisant les espaces où les membres du métiers peuvent débattre sur des cas qu'ils ont rencontré et pour lesquels les règles n'apportent pas de réponses » (Daniellou et al., 2009, p. 61). Le développement de ces compétences collectives nécessite donc que l'on reconnaisse ces activités métafonctionnelles comme de véritables activités et que l'on donne aux équipes « une place et un temps » qui leur permettent, au travers de réflexions et de débats, d'élaborer ces compétences « non techniques » (Falzon, 1994b; Falzon & Sauvagnac, 2001). Pour cela, il est primordial que les réflexions menées soient « réellement partagées, et non dictées par un ou deux participants, et qu'elles soient libres, c'est-à-dire qu'elles puissent remettre en cause éventuellement les pratiques de l'organisation » (Falzon & Sauvagnac, 2001, p. 16).

Mhamdi (1998) par exemple s'est intéressé à des réunions entre agents d'EDF. Organisées à l'initiative de la hiérarchie, ces réunions régulières étaient certes motivées par le souci de prévenir les accidents électriques lors des interventions sur le réseau, mais elles n'avaient pas d'objectif immédiatement fonctionnel. En particulier, le but explicite de ces réunions n'était pas de former à la sécurité, à travers, par exemple le renforcement de règles ou l'identification de pratiques non-conformes. Il s'agissait « simplement » de discuter des pratiques de travail à partir du visionnement de films de l'activité, films préalablement tournés en situation réelle d'intervention par les agents eux-mêmes. L'espoir des promoteurs de ces réunions était que celles-ci permettent aux agents de développer des savoir-faire de prudence. Or ceci semblait être effectivement le cas : les agences où se tenait ce type de réunions présentaient un très faible taux d'accident. Le lien de cause à effet entre ces deux faits ne peut être tenu pour certain, mais cette cooccurrence est confortée par des études réalisées dans d'autres domaines (Falzon et al., 1997; Falzon & Teiger, 1999; Mollo & Falzon, 2004).

Ainsi, les activités métafonctionnelles, au cours desquelles les opérateurs peuvent réfléchir sur leur pratiques apparaissent jouer un rôle important dans la sécurité, aussi bien dans les phases de conception que tout au long du processus de fonctionnement opérationnel (Falzon, 2008). Au delà des temps spécifiquement dédiés aux formations, l'enjeu est de favoriser la reconnaissance de ces activités comme des activités nécessaires à l'organisation, de chercher des moyens de les intégrer aux activités fonctionnelles afin qu'elles n'apparaissent pas comme des tâches surajoutées, et enfin de les outiller (Falzon, Darses, & Sauvagnac, 1998). Il s'agit en fait de « s'orienter vers la conception d'organisations qui intègrent l'activité collective, facilitant la répartition des tâches au sein de l'équipe (travail collectif), favorisant le processus de réélaboration des règles (passage du travail collectif au collectif de travail) et apportant des moyens de développement du collectif (constitution des équipes, caractéristique de la population dans le renouvellement, etc.). Les liens entre conception et prévention devraient être davantage approfondis » (Caroly, 2010a, p. 92).

3 CONCEVOIR DES SITUATIONS FAVORABLES AU DEVELOPPEMENT CONTINU DES COMPETENCES

3.1 Rôles des savoir-faire et des métaconnaissances en anesthésie

Enfin, nos résultats révèlent l'importance des savoirs et savoir-faire individuels ainsi que des métaconnaissances dans la gestion des situations à risque par les anesthésistes. En effet, la gestion des aléas et des perturbations n'est pas uniquement liée à leur nature même, i.e. au type d'évènements indésirables, mais aussi à l'anticipation de ces évènements, en situation réelle par le/les opérateurs qui la prenne(nt) en charge : le fait d'avoir prévu et préparé les ressources *a priori* modifie la prise en charge des situations. Cette prévision repose certes sur les règles, et en particulier sur les signes précurseurs et le seuil de risques identifié dans la littérature, mais l'évaluation de tels indicateurs reste « *personnelle* », « *subjective* » et il est parfois difficile pour les anesthésistes d'explicitier les éléments qui leur ont permis d'anticiper l'occurrence possible de scénarios incidentels (cf. Chapitre 5). En outre, cette prévision ne vise pas simplement à identifier des évènements indésirables mais surtout à concevoir une enveloppe de « situations possibles » maîtrisables, c'est-à-dire une enveloppe cohérente avec sa propre expertise. Les connaissances que chaque médecin a sur sa propre pratique et sur « ses préférences » apparaissent alors être des critères importants dans les décisions (cf. Chapitre 6). Face « aux situations impensées », la connaissance que chaque coéquipier a de son propre fonctionnement, et en particulier de ses propres incompréhensions, intervient aussi de façon cruciale dans les compromis subtils que l'équipe doit faire entre « comprendre au mieux la situation » et « agir dans le temps » (cf. Chapitre 7). Ces métaconnaissances sont bien souvent implicites : « elles n'ont pas un statut de justification et ne font pas l'objet d'un apprentissage durant [la] qualification. A l'inverse même, ces connaissances expriment des spécificités individuelles dont l'expression et la diffusion ne sont pas valorisées » (Valot et al., 1993, p. 289).

L'ergonomie et la psychologie se sont depuis longtemps intéressées à ces compétences « tacites » ou « incorporées » qui « adhèrent » à l'action et qui sont difficiles à expliciter (Gadbois & Leplat, 2004; Leplat, 1997). En effet, pour de nombreux auteurs, la pratique professionnelle ne peut être réduite à l'application de théories préalablement élaborées. Elle est aussi le lieu de production constante de solutions nouvelles à des problèmes nouveaux et elle permet ainsi un développement continu des compétences (Perrenoud, 2001; Schön, 1994; Vermersch, 1994). Il s'agit même d'« un postulat toujours sous-jacent en ergonomie : les opérateurs, au cours et du fait du travail, construisent des savoirs particuliers, fonctionnels, dont ils n'ont pas nécessairement conscience » (Falzon & Teiger, 1999). Autrement dit, « dans toute action, même la plus abstraite, la plus déjà conceptualisée du fait des connaissances et des objectifs dont elle suppose la maîtrise, il y a une part de connaissances, de pensée privée, qui n'est pas formalisée [ni] conscientisée. Le degré d'expertise dépend de cette part peu formalisée, qui est variable d'un acteur à l'autre, alors que tout le monde a accès aux mêmes procédures » (Vermersch, 1994, p. 72). Ainsi, la plupart du temps « notre savoir est tacite, implicite dans nos modèles d'action et dans notre compréhension des éléments avec lesquels nous traitons » (Schön, 1994, p. 176). Ces compétences incorporées « se mêlent à l'action rationnelle et/ou y suppléent », selon diverses modalités (Perrenoud, 2001, p. 143).

D'une part, elles sont présentes dans les routines, dans les « gestes du métier » qui, « sans échapper complètement à la conscience du sujet, n'exigent plus la mobilisation explicite de savoirs et de règles » (Perrenoud, 1996, p. 182). Ensuite, même lorsqu'il s'agit d'appliquer des règles et/ou de mobiliser des savoirs, l'identification du moment opportun d'appliquer ces savoirs n'est pas guidée entièrement par les règles. « Cette identification, essentielle dans toutes les tâches complexes [...] relève de ce qu'on appelle parfois l'intuition, le « coup d'œil », le « sixième sens » ou le « sens clinique » du praticien » (Perrenoud, 2001, p. 143). Enfin, dans la gestion de l'urgence, même lorsqu'il existe des théories et des méthodes destinées à guider l'action, le temps et le stress obligent à « improviser ». Mais cette improvisation n'est pas spontanée : elle est « réglée » par des schèmes de perception, de décision et d'action, des « habitus⁵⁹ » qui mobilisent faiblement les savoirs explicites (Perrenoud, 1996, 2001). « Autrement dit, deux praticiens différents, placés devant la même situation, qui leur est également inconnue, n'improvisent pas de la même façon, parce qu'ils sont différents » (Perrenoud, 1999).

3.2 Apprendre par la pratique : une approche développementale

Ces compétences « qui font corps avec les actions qui les expriment » sont intimement liées au contexte (Leplat, 1997, p. 142). « La pratique professionnelle constitue [donc] le lieu privilégié de [leur] développement » (Paquay & Sirota, 2001, p. 6). Nos résultats (cf. Chapitre 6) indiquent en effet que dans la pratique, la gestion des risques et la gestion des ressources sont, comme le suggère Valot (1998; 2001), doublement liées : en situation, il semble que les objectifs visés par les anesthésistes ne concernent pas uniquement la maîtrise de la situation actuelle mais incluent aussi un développement à plus long terme de leurs propres ressources. En d'autres termes, il semble que les anesthésistes puissent concevoir leur activité dans le double objectif d'atteindre les résultats attendus de la tâche et de développer leur propres compétences, connaissances et savoir faire. L'activité « productive » de soins du patient apparaît aussi être une opportunité de développer des ressources pour faire face aux risques sur du plus long terme. Ce résultat est en accord avec la spécificité de la formation en médecine qui laisse traditionnellement une large place à la pratique, via un enseignement par alternance entre des cours théoriques et des stages hospitaliers tout au long du cursus (Bagros, 2005). Il est en effet reconnu dans le domaine médicale que l'acquisition d'une connaissance experte nécessite d'y être exposé et que la connaissance ne doit pas seulement être transférée de l'expert au novice, mais « construite par l'apprenant et incorporée dans sa propre pratique » (Smith et al., 2003, p. 324).

Ainsi, le système de l'anesthésie semble s'inscrire dans une approche développementale du travail, c'est-à-dire dont l'objectif n'est pas seulement de concevoir des environnements sûrs, adaptés aux compétences des opérateurs, mais des environnements propices au développement des compétences (possibilité de construire de nouvelles compétences et

⁵⁹ Les expressions « improvisation réglée » et « habitus » mentionnées par Perrenoud sont de Bourdieu (1980). Elles désignent un paradoxe : nous improvisons dans l'illusion de la spontanéité car nous sommes sous le contrôle de notre « habitus » (Perrenoud, 1999). D'après Leplat, cette notion d'« habitus » « définit ce que l'on pourrait considérer comme une compétence sociale incorporée » (1997, p. 144).

connaissances, élargissement des possibilités d'actions de chacun, augmentation du degré de contrôle par les individus sur leur propre tâche, etc.) (Falzon, 2005a, 2005c, 2008; Owen, 2009). Il s'agit, dans cette perspective, de ne plus chercher à « supprimer tout obstacle à l'expression des compétences, [mais] bien au contraire de favoriser au cours de l'activité de travail, l'émergence de difficultés dont on se sera assuré que leur traitement est rendu réalisable et réaliste par des moyens appropriés mis à disposition des acteurs » (Maline & Guérin, 2009, p. 250). Le travail est alors conçu en lui-même comme un facteur de prévention : il vise à « créer [des] situation[s] qui met[tent] à disposition des opérateurs un ensemble de ressources organisées, mobilisables par les opérateurs et combinables, par un travail d'organisation, à leurs propres ressources dans une perspective de développement favorable aux individus, aux collectifs et à l'entreprise » (Op. Cit. p 252).

Cette approche est soutenue par de nombreux ergonomes, intervenant dans des domaines variées en réponses à divers demandes (sécurité des système, prévention des risques professionnel, développement des compétences, etc.) (Falzon, 2005a; Maline & Guérin, 2009; Norros, 2004; Owen, Béguin, & Wackers, 2009). Pourtant, il semble que cette intégration entre « enseignement pratique » et « enseignement universitaire » se fasse de plus en plus mal en médecine. Outre le fait que, face aux risques, il ne soit parfois pas possible de « s'entraîner » directement en exécutant la tâche, « les pressions économiques, administratives et scientifiques sont devenues de plus en plus fortes et, en pratique, elles ont la priorité sur l'enseignement » (Bagros, 2005, p. 11). En outre, si la pratique constitue le lieu privilégié de développement des compétences professionnelles, ce développement ne peut pas avoir lieu à n'importe quelle condition : « l'expérience ne crée pas d'emblée l'expertise » (Paquay & Sirota, 2001, p. 6). Pour Schön, le développement des compétences professionnelles est directement lié au fait que les opérateurs sont des « praticiens réflexifs », c'est-à-dire des praticiens capables de délibérer sur leur propre pratique, de les objectiver et de proposer des améliorations susceptibles d'accroître leur efficacité : « Les processus de réflexion en cours d'action ou sur l'action se situent [ainsi] au cœur de « l'art » qui permet aux praticiens de bien tirer leur épingle du jeu dans des situations d'incertitudes, d'instabilité, de singularité et de conflit de valeur » (Schön, 1994, p. 77). Des dispositifs d'analyse et de formation sont donc susceptibles de rendre plus performantes ces activité de réflexion sur la pratique (Paquay & Sirota, 2001).

3.3 Assister l'activité réflexive

L'ergonomie peut mettre en place des démarches de formations qui visent à mettre en évidence ces « compétences incorporées » et à faciliter leur développement continu. Mais ce développement n'est pas toujours aisé : il ne se ne se résume pas à une tâche de recueil ou d'explicitation de savoirs déjà constitués mais demande que les opérateurs prennent pour objet de réflexion leur propre activité fonctionnelle (Falzon & Teiger, 1995, 1999). Cette activité, qui passe par une relecture de l'expérience est nommée « activité réflexive » (Falzon & Teiger, 1995; Perrenoud, 1999). Elle permet aux opérateurs de travailler sur leur propre pratique, c'est-à-dire de « travailler sur une famille d'actions comparables et sur ce qui les sous-tend et en assure une certaine invariance, c'est, comme le danseur, l'athlète, le comédien ou l'amant, se préparer à faire mieux ou autrement « la prochaine fois ». C'est à la fois se souvenir et tenter d'anticiper, c'est réfléchir à l'action à venir en fonction de l'action

achevée » (Perrenoud, 2001, p. 137). Diverses méthodes ont été élaborées en ergonomie et en psychologie pour assister ces activités réflexives : analyse de sa propre activité ou de celle de collègues, individuellement ou collectivement (autoconfrontation, alloconfrontation, autoconfrontation croisée, etc.), méthode du sosie, etc. (Clot, 2004a; Clot, Faïta, Fernandez, & Scheller, 2001; Leplat, 2000a; Mollo & Falzon, 2004). Ces méthodes peuvent prendre appui sur différentes traces de l'activité (films de l'activité réelle ou simulée, traces écrites, relevés d'observation, etc.) et elles sont le plus souvent assistées - quand c'est possible - par des aides audio-visuelles. Selon Perrenoud, pour que ce travail réflexif puisse réellement avoir lieu, c'est-à-dire qu'il « ne se borne [pas] à traiter du *sens commun*, en parlant pêle-mêle de traits de personnalité, d'attitudes, de normes [et ne fasse pas non plus] appel aux interprétations psychanalytiques *sauvages* », il faut remplir les conditions suivantes (Perrenoud, 2001, p. 154) :

- « Une culture théorique minimale en sciences cognitives, en psychanalyse, en anthropologie des pratiques.
- Une intention commune et délibérée de travailler à ce niveau, donc d'accorder la priorité aux structures invariantes de l'action, sans s'arrêter à l'anecdotique (même si c'est un point de départ obligé).
- Une application à décrire l'action plutôt qu'à en chercher immédiatement les mobiles, une grande prudence dans les interprétations qui la surchargent d'intentionnalité et de sens » (Perrenoud, 2001, p. 154)

Dans la lignée de nos résultats, ces formations par la pratique réflexive peuvent viser deux objectifs: apprendre à concevoir des « situations possibles » et apprendre à gérer sur le vif des « situations imprévues ».

3.3.1 Apprendre à concevoir des situations possibles

Un premier objectif des formations par la pratique réflexive est celui de développer les compétences d'anticipation de chacun, via, par exemple, la « mise en mots » de compétences « cachées » et « l'explicitation des pressentiments ». L'idée est que ces compétences d'anticipation peuvent être optimisées en en prenant conscience. L'analyse des pratiques (à partir de situations réellement vécues ou simulées) doit alors être conduite sous l'angle d'une réflexion menée *a posteriori* sur les prévisions, les perceptions ou les hypothèses qui ont été envisagées dans l'action (« *Qu'avez-vous anticipé ou non, et pourquoi ?* »). Une telle analyse peut être formatrice à plusieurs titres. D'une part, « elle pousse à construire des procédures plus méthodiques de reconnaissance de l'évènement, ce qui suppose une perspective plus analytique » (Perrenoud, 1999). Ensuite, elle favorise un travail métacognitif qui permet de mieux comprendre ses erreurs de perception, sa façon d'anticiper ou sa manière de faire des inférences. Par ailleurs, si ces analyses réflexives sont conduites collectivement, elles permettent à chacun d'incorporer « à son propre fonctionnement la prise en compte d'indices que d'autres praticiens ont repérés, recensés et prennent au sérieux » (Perrenoud, 1999). Enfin, d'après nos résultats, la connaissance que chacun a des pratiques et des compétences développées par les autres membres de l'équipe permet aussi aux anesthésistes de concevoir, en amont, des situations « possibles » adaptées aux ressources de leurs confrères susceptibles d'assurer l'intervention. Dans cette dernière perspective, l'activité réflexive vise à développer des compétences collectives.

Les méthodes de retours d'expérience (REX) déjà déployées dans les services d'anesthésie pourraient être revues sous cet angle. Les Revues Morbidité Mortalité (RMM) par exemple visent actuellement à examiner collectivement « les complications ou les événements imprévus » en vue d'améliorer la sécurité des patients (Pibarot & Navarro, 2005). Comme dans la plupart des systèmes de REX, les cas travaillés sont des accidents ou des incidents et les analyses s'orientent majoritairement vers l'identification de causes (voire de responsables) dans le but de proposer des actions de prévention (Henriksen & Kaplan, 2003; Noulin, 2000) (cf. Chapitre 1. §2.2). Pourtant les enquêtes réalisées sur ce sujet montrent que l'une des finalités motivant la mise de place de RMM la plus citée par les médecins est celle de la formation (ANAES, 2003; Harbison & Regehr, 1999; Misset, 2008). On constate par ailleurs que peu d'évènements indésirables sont rapportés officiellement dans ces systèmes de REX, alors que beaucoup de cas sont discutés entre pairs de façon plus informelle : « la continuité de l'apprentissage au sein d'une communauté d'anesthésiste apparaît être une préoccupation constante » et, les récits de cas individuels y jouent un rôle éducatif majeur « tant pour le développement des compétences que pour le maintien d'une prudence collective au sein de la profession » (Smith et al., 2006, p. 720). Ainsi, il apparaît profitable de réorienter ce type de revues en les focalisant davantage sur la façon dont les opérateurs accomplissent réellement leur travail, font des compromis face aux objectifs contradictoires, mettent en place des régulations individuelles ou collectives pour éviter l'occurrence des événements, etc. (Béguin, 2009; Gaba et al., 1995; Noulin, 2000). Dans cette perspective, Henriksen et Kaplan (2003) proposent de conduire ces RMM, non plus à partir d'évènements indésirables connus pour lesquels on recherche des causes - voire éventuellement des coupables - mais à partir de récits de cas permettant aux participants de partager des diagnostics, dans les conditions d'incertitude et de complexité plus proches de la réalité.

3.3.2 *Apprendre à gérer des situations impensées*

Un second objectif des formations fondées sur la pratique réflexive est celui d'apprendre à gérer des « situations impensées ». Là aussi, le retour réflexif peut être réalisé individuellement ou collectivement, à partir d'évènements vécus en situation réelles ou bien à la suite de séances de simulations. Une première raison de mener des analyses réflexive sur ces « situations impensées » est de se dire que « si une situation semblable survient en une autre occasion, on sera moins pris au dépourvu, soit parce qu'on constitue son propre savoir d'expérience, soit parce qu'on apprend à anticiper à partir de l'expérience des autres » (Perrenoud, 1999). Il s'agit en fait ici d'éviter l'occurrence des situations impensées en augmentant l'enveloppe des « situations possibles » que chacun pourra se construire à l'avenir (cf. § précédent : 3.3.1). Mais l'analyse réflexive peut avoir une autre ambition, plus centrée sur le fonctionnement du sujet : elle peut en effet aussi « aider à comprendre et éventuellement à mieux maîtriser les mécanismes de l'improvisation réglée » (Perrenoud, 1999). Dans ce cas, l'analyse réflexive menée à partir de ces « situations impensées » doit permettre aux opérateurs de prendre conscience de leur propre façon de gérer le risque et en particulier de prendre des décisions lorsqu'ils sont dans l'incertitude. La posture des instructeurs jouent ici un rôle déterminant, en particulier lors de la conduite des débriefings (Béguin & Pastré, 2002; Pastre, 2005; Van Daele, 2001).

Pour développer ce type de métaconnaissances chez les anesthésistes, Rudolph, Simon, Rivard, Dufresne et Raemer (2007) ont identifié les conditions de débriefings favorables à la « création d'environnement dans lesquels les participants se sentent à la fois « remis en question » et suffisamment sûrs psychologiquement pour pouvoir s'engager dans des réflexions rigoureuses ». Ils définissent ainsi trois types d'attitude que peuvent tenir les instructeurs lors de ces séances (cf. Tableau 33).

Premièrement, les attitudes dites « de jugement » sont fondées sur l'idée que « la vérité » est détenue par l'instructeur et que les participants font des erreurs. Les retours fait aux anesthésistes en formation à l'issu des séances de simulation sont alors effectués sous forme de critiques plus ou moins négatives. Deuxièmement, les attitudes « neutres », ou « sans jugements » visent à « délivrer un message critique tout en évitant les émotions négatives ou défensives, en préservant l'image sociale et en maintenant un climat de confiance et de sécurité psychologique » (Rudolph et al., 2007, pp. 365-368). Les retours formulés aux participants sont, dans ce cas, constitués d'une alternance de compliments et de critiques, tout en évitant soigneusement les sentiments et les reproches. Dans cette attitude, « la vérité » repose aussi de façon plus ou moins explicite, dans les mains des instructeurs tandis que les participants commettent des erreurs qui, sous couvert de silence, peuvent même apparaître « honteuses » et « non discutables ».

Enfin, les attitudes de « jugements positifs » visent à discuter ouvertement des différentes façons de faire (y compris des erreurs) dans un contexte psychologique sûr et dans le but d'un apprentissage de chacun (y compris des instructeurs) sur ses propres compétences et attitudes (connaissances, métaconnaissances, mécanismes réactionnelles face à la peur, etc.). Dans ce cas, l'instructeur dispose d'une vue experte sur la situation, mais il reconnaît que son analyse n'est pas nécessairement la seule valide : il la partage donc avec les participants et la met en discussion. Le débriefing est alors conduit par l'instructeur sous la forme d'une alternance d'affirmations (constats, observations de faits, critiques, etc.) et de demandes de renseignements, tout comme un scientifique formule une hypothèse puis pose des questions pour la valider. Ici, l'attitude « positive » des instructeurs ne correspond pas à une façon de parler « gentiment », en évitant les critiques, mais relève plutôt à d'une « curiosité honnête » de l'instructeur et d'une « ouverture d'esprit » qui le rendent lui-même « vulnérable à l'apprentissage », c'est à dire capable de remettre en question ses propres compétences. Pour les auteurs, cette attitude « du jugement positif » est la plus propice à l'activité réflexive. En effet, elle peut être rapprochée des formations par l'auto-analyse développée en ergonomie dans le but de « provoquer la découverte par les participants de ce qu'ils ne savent pas qu'ils savent » (Teiger, 1993; Teiger & Montreuil, 1996). Ces formations par l'analyse réflexive sur le travail envisagent elles aussi la formation « plutôt comme une situation d'apprentissage mutuel que comme une situation pédagogique classique de transmission de connaissances » (Falzon & Teiger, 1999, p. 160).

Tableau 33 : Trois attitudes possibles pour conduire des débriefings à l'issue de séances de simulation

Comparaison des attitudes « de jugement », de « non-jugement » et de « jugement positif », d'après Rudolph, Simon, Rivard, Dufresne et Raemer (2007)

	Attitude « de jugement »	Attitude « de non-jugement »	Attitude de « jugement positif »
L'instructeur efficace ...	Permet aux participants de changer	Permet aux participants de changer	Crée un contexte pour apprendre (et, peut-être, changer)
Le débriefing porte essentiellement sur ...	Les actions ou les inactions des participants (comportement)	Les actions ou les inactions des participants (comportement)	Le sens des actions et les compétences de chacun (participants <u>et</u> instructeurs) (conduite)
Les participants sont vus ...	A travers leurs actions (comportements visibles), comme susceptibles de commettre des erreurs	A travers leurs actions (comportements visibles), comme susceptibles de commettre des erreurs	A travers le sens qu'ils donnent aux situations (conduite invisible). Les actions qu'ils réalisent ne n'en sont que les conséquences
Celui qui détient la bonne réponse est...	L'instructeur	L'instructeur	Peut être les participants, peut être l'instructeur, peut être les deux ou peut être aucun des deux
Celui qui ne comprend pas, c'est...	Le participant. L'instructeur lui dit : « je vais vous expliquer comment faire »	Le participant. L'instructeur lui dit : « je vais trouver la meilleure façon pour que vous compreniez comment faire »	L'instructeur. Il rapporte des faits « pas clairs » et cherche à comprendre, grâce aux participants, quel est le sens de ces faits.
Typiquement, l'instructeur dit :	« Est-ce que quelqu'un peut me dire ce qui s'est mal passé dans cette séance ? » « Voila pourquoi cela c'est mal passé »	« Pensez vous que vous auriez pu mieux faire ? Comment ? »	« J'ai noté X. Cela m'embête parce que Y. Je me demande comment vous voyez ça ? Comment envisagiez vous la situation à ce moment là ? »

Enfin, une autre voie de développement des compétences « pour faire face au situations impensées » est celle de l'« apprentissage par la découverte ». L'objectif poursuivi dans ce cas est de former les opérateurs, de façon continue, à résoudre des problèmes nouveaux. De façon générale, il s'agit de favoriser les apprentissages par essai-erreur et de diffuser dans les organisations une « culture de l'expérimentation », dont le rôle est de « promouvoir l'action et les expérimentations comme moyen de compréhension et d'appréhension de l'incertitude » (Chédotel, 2005, p. 136). En effet, plusieurs recherches ont révélé l'importance de ces apprentissages par la découverte dans le développement continu des compétences. D'une part, des études ont montré que les métaconnaissances ne pouvaient pas être enseignées « telles quelles » : apprendre une stratégie ou un « truc » pour être plus performant ne permet pas d'être plus performant. Il semble plutôt que ces métaconnaissances résultent des apprentissages en eux-mêmes, c'est dire qu'elles soient « l'aboutissement d'un apprentissage bien maîtrisé » par le sujet lui-même (Weil-Barais, 2005, p. 445). D'autre part, des études montrent qu'avec le temps et l'expérience, les savoir-faire des opérateurs se cristallisent autour d'un noyau limité de compétences très bien maîtrisées, mais guidées par modèles opératifs plus « réduits » (Amalberti, 1996; Falzon, 1994a; Raufaste et al., 1998). Par exemple, suite a une recherche menées auprès de 22 radiologues, dans le but de comprendre

les stratégies d'exploration et de diagnostic mis en œuvre par les médecins, Raufaste, Verderi-Raufaste et Eyrolle montrent que les novices et les « super experts » (radiologues experts qui exercent une fonction d'enseignant) relèvent davantage les indices peu saillants et inattendus. A l'inverse, les sujets expérimentés (c'est-à-dire les anciens internes et les experts qui n'ont pas de fonction d'enseignement) mobilisent des connaissances, plus riches et plus intégrées, mais fortement guidées par des hypothèses relatives aux indices saillants. Ils apparaissent ainsi plus démunis pour faire face aux problèmes nouveaux, « qui sortent de l'ordinaire ».

Des ergonomes ont donc envisagés de concevoir des formations ayant pour but d'entraîner les opérateurs à résoudre ce type de problèmes inhabituels. Woods et Rot (1988) par exemple proposent de concevoir des simulateurs manipulables par les apprenants eux-mêmes, de sorte qu'ils puissent découvrir, par exploration, « l'espace des possibles ». Les « systèmes experts d'apprentissage par la recherche » que propose Bisseret (1984) s'inscrivent dans la même idée. L'objectif poursuivi par cet auteur est de concevoir des outils interactifs qui « aide[nt] à l'exploration d'un espace de problème mal défini, à la représentation de cet espace, et à la recherche de solutions dans cette espace ». Dans cette perspective, on peut envisager l'activité de conception de scénarios d'incidents improbables et le pilotage sur simulateurs de tels incidents comme des situations de formation par la découverte (Daniellou, 2007). Cela permet aux opérateurs d'expérimenter des situations, des stratégies, des options « incongrues » et de fonctionner par essai-erreur dans des directions qu'ils ne pourront jamais tester en situation réelle. Les simulateurs-écrans, déjà développés en anesthésie sont des bons candidats pour la mise en œuvre de ce type de formation. Des études ont par ailleurs montré qu'ils donnaient d'aussi bons résultats que les simulateurs réalistes « pleine échelle » en ce qui concerne l'apprentissage des actions à réaliser en situation de crise (actions de diagnostics et actions thérapeutiques) (Nyssen, 2005; Nyssen, Larbuisson, Janssens, Pendeuille, & Mayne, 2002).

BIBLIOGRAPHIE

- Abastado, P. (2007). *L'impasse du savoir : essai d'épistémologie médicale*. Sèvres: Editions EDK.
- Albolino, S., Tartaglia, R., Amicosante, E., & Liva, C. (2008). Incident Reporting Systems: The Point of View of Clinicians in Italian Hospitals. In *2nd International Conference on Healthcare systems, Ergonomics and Patient Safety (HEPS)*. June 25-27, Strasbourg, France.
- Amalberti, R. (1992). Safety in process-control: An operator-centred point of view. *Reliability Engineering & System Safety*, 38(1-2), 99-108.
- Amalberti, R. (1995a). Anticipation. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 42-43). Toulouse: Octarès.
- Amalberti, R. (1995b). Gestion des ressources. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 240-241). Toulouse: Octarès.
- Amalberti, R. (1995c). Planification. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 215-217). Toulouse: Octarès.
- Amalberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risques*. Paris: PUF, Coll. Le travail humain.
- Amalberti, R. (1997). Gestion des ressources. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 240-241). Toulouse: Octarès (2ème ed.).
- Amalberti, R. (2001a). La maîtrise des situations dynamiques. *Psychologie Française*, 46, 107 - 117.
- Amalberti, R. (2001b). The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Safety Science*, 37(2-3), 109-126.
- Amalberti, R. (2002a). Approche ergonomique des erreurs et des risques. In C. Gilbert (Ed.), *Risques collectifs et situations de crise. Apport de la recherche en sciences humaines et sociales*. (pp. 187-197). Paris: L'harmattan.
- Amalberti, R. (2002b). Les effets pervers de l'ultra sécurité en médecine. *Revue hospitalière de France*, 489, 7-15.
- Amalberti, R. (2004). De la gestion des erreurs à la gestion des risques. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 285-300). Paris: PUF.
- Amalberti, R. (2006). Optimum System safety and Optimum System resilience: Agonistic or Antagonistic concepts? In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 253-270). Aldershot, UK: Ashgate.
- Amalberti, R. (2007). Ultrasécurité, une épée de Damoclès pour les hautes technologies. *Dossiers de la recherche*, 26, 74-81.
- Amalberti, R. (2009a). Activités de supervision dans les systèmes à risques : point de vue ergonomique. In G. de Terssac, I. Boissières & I. Gaillard (Eds.), *La sécurité en action* (pp. 55-65). Toulouse: Octarès
- Amalberti, R. (2009b). Quel futur et quelle stratégie de sécurité pour un système devenu ultrasûr ? *Transfusion Clinique et Biologique*, 16(2), 80-85.
- Amalberti, R. (2009c). Violations et migrations ordinaires dans les interactions avec les systèmes automatisés. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 43(6), 647-660.
- Amalberti, R. (2010). La révolution en cours. Cours du certificat de spécialisation en gestion des risques médicaux. Paris: CNAM
- Amalberti, R., Auroy, Y., Berwick, D., & Barach, P. (2005). Five System Barriers to Achieving Ultrasafe Health Care. *Annals of Internal Medicine*, 142, 756-764.

- Amalberti, R., Gremion, C., Auroy, Y., Michel, P., Salmi, R., Parneix, P., et al. (2006). *Typologie et méthode d'évaluation des systèmes de signalement des accidents médicaux et des événements indésirables*: Rapport d'étape du contrat MIRE-DRESS.
- Amalberti, R., & Hourlier, S. (2007). Human error reduction strategies in Health Care. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 561-577). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Amalberti, R., & Mosneron-Dupin, F. (1997). *Facteurs Humains et Fiabilité. Quelles démarches pratiques ?*. Toulouse: Octarès.
- Amalberti, R., Vincent, C., Auroy, Y., & de Saint Maurice, G. (2006). Violations and migrations in health care: a framework for understanding and management. *Qual Saf Health Care*, 15(suppl 1), i66-i71.
- ANAES. (2000). *Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé*: Rapport de l'Agences Nationale d'Accréditation et d'Evaluation.
- ANAES. (2003). *Principes méthodologiques pour la gestion des risques en établissement de santé*: Rapport de l'Agences Nationale d'Accréditation et d'Evaluation.
- Anceaux, F., & Beuscart-Zéphir, M.-C. (2002). La consultation préopératoire en anesthésie : gestion de la prise d'informations et rôle des données retenues dans la planification du processus anesthésie. *Le travail humain*, 63(1), 59-88.
- Anceaux, F., & Chauvin, C. (2010). Les activités de gestion de soins : un cadre d'étude privilégié de la cognition en situation naturelle. *Le travail humain*, 73(4), 293-297.
- Anceaux, F., Thuilliez, H., & Beuscart-Zéphir, M. (2001). Gestion de la prise d'informations pour la planification en situation dynamique: l'anesthésie. In V. Grosjean & E. Raufaste (Eds.), *Actes des premières journées d'études en Psychologie Ergonomique (Epique)* (pp. 71-82). INRIA, Rocquencourt, France.
- Auroy, Y., & Clergue, F. (2003). Problématique de la mesure du risque en anesthésiologie. In R. Amalberti, C. Fuchs & C. Gilbert (Eds.), *Autour de la mesure du risque. Un questionnement multidisciplinaire* (pp. 175-195). Grenoble: Publication de la Maison des Sciences de l'Homme - Alpes.
- Bachelard, G. (1938, ed. 2004). *La formation de l'esprit scientifique (1ère édition: 1938)*. Paris: Librairie philosophique Vrin.
- Bærentsen, K. B. (1996). Episodic Knowledge in System Control. In B. Holmqvist, P. B. Andersen, H. Klein & R. Posner (Eds.), *Signs of Work: Semiosis and information processing in organisations* (pp. 283-323). Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- Bagnara, S., Parlangeli, O., & Tartaglia, R. (2008). Can Hospitals Become High Reliability Organizations? In L. Sznalwar, F. Mascia & U. Montedo (Eds.), *Human Factors in Organizational Design and Management- IX*.
- Bagnara, S., Parlangeli, O., & Tartaglia, R. (2010). Are hospitals becoming high reliability organizations? *Applied Ergonomics*, 41(5), 713-718.
- Bagnara, S., & Tartaglia, R. (2007). Patient Safety: An Old and New Issue. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 8(5), 365-369.
- Bagros, P. (2005). Entre l'hôpital et la faculté, l'enseignement par alternance en médecine. *Education permanente*(163), 7-13.
- Baker, D., Salas, E., Barach, P., Battles, J., & King, H. (2007). The relationship between teamwork and patient safety. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 259-271). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Barcellini, F. (2008). Conception de l'artefact, conception du collectif : dynamique d'un processus de conception ouvert et continu dans une communauté de développement de logiciels libres. Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Barthe, B., & Quéinnec, Y. (1999). Terminologie et perspectives d'analyse du travail collectif en ergonomie. *L'année psychologique*, 99(4), 663-686.
- Baumont, G., Matahri, N., & Bardou, S. (2000). Modèle d'analyse des incidents RECUPERARE, intégrant les facteurs techniques, humains et organisationnels. *Préventique*, 53, 7-11.
- Beatty, P. C. W., & Beatty, S. F. (2004). Anaesthetists' intentions to violate safety guidelines. *Anaesthesia*, 59(6), 528-540.
- Béguin, P. (1998). Simulation et participation. Présenté au Journées de Bordeaux sur la pratique en ergonomie, Bordeaux, France.
- Béguin, P. (2007). Innovation et cadre socio-cognitif des interactions concepteurs-opérateurs : une approche développementale. *Le travail humain*, 4(70), 369-390.
- Béguin, P. (2009). Enhancing Work Practices Within Risky Environments. In C. A. Owen, P. Béguin & G. Wackers (Eds.), *Risky Work Environments : Reappraising Human Work within Fallible Systems* (pp. 149-152). Aldershot UK: Ashgate.
- Béguin, P., & Clot, Y. (2004). L'action située dans le développement de l'activité. *@ctivités*, 1(2), 27-49.
- Béguin, P., & Pastré, P. (2002). Working, learning and designing through simulation. In S. Bagnara, S. Pozzi, A. Rizzo & R. Wright (Eds.), *11th European Conference on Cognitive Ergonomics : cognition, culture and design*, (pp. 5-13). Catania, Italy.
- Béguin, P., & Weill-Fassina, A. (1997). *La simulation en ergonomie : connaître, agir, interagir*. Toulouse: Octarès.
- Benchekroun, T. H. (2000). Les espaces de coopération proxémique. In T. H. Benchekroun & A. Weill-Fassina (Eds.), *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 35-53). Toulouse: Octarès Editions.
- Besnard, D., & Greathead, D. (2003). A cognitive approach to safe violations. *Cognition, Technology & Work*, 5(4), 272-282.
- Bisseret, A. (1984). Expert-computer aided decision in supervisory control. In *IFAC'84*. 2-6 July, Budapest, Hungary.
- Bisseret, A. (1988). Modèles pour comprendre et réussir. In J. P. Caverni, C. Bastien, P. Mendelsohn & G. Tiberghien (Eds.), *Psychologie cognitive, modèles et méthode*. Grenoble Presses Universitaires de Grenoble.
- Bisseret, A., Figeac-Létang, C., & Falzon, P. (1988). Modélisation de raisonnements opportunistes : l'activité des spécialistes de régulation des carrefours à feux. *Psychologie Française, N° Spécial "Psychologie de l'Expertise"* (33), 161-169.
- Bisseret, A., Redon, S., & Falzon, P. (1982). Computer-aided training for risky decision-making. *International Review of Applied Psychology* 31(4), 493-509.
- Bisseret, A., Sebillotte, S., & Falzon, P. (1999). *Techniques pratiques pour l'étude des activités expertes*. Toulouse: Octarès-Éditions.
- Bizouarn, P. (2007). Evidence-based medicine : méthodes et critiques. *Annales Francaises d'Anesthesie et de Reanimation*, 26(4), 334-343.
- Blavier, A., & Nyssen, A. S. (2010). Etude de l'impact des nouvelles technologies sur les stratégies opératoires des chirurgiens par l'analyse des communications sur le terrain. *Le Travail Humain*, 73(2), 123-140.

- Blavier, A., Rouy, E., Nyssen, A. S., & De Keyser, V. (2005). Prospective issues in error detection. *Ergonomics*, 48(7), 758-781.
- Blazejewski, F., & Hubault, F. (1999). De la gestion comme contexte, à la gestion comme domaine d'intervention. Actes du 34ème Congrès de la SELF, "Ergonomie et relations santé-travail, fiabilité des systèmes et des organisations, critères de gestion des entreprises".
- Boissières, I. (2009). La robustesse organisationnelle : entre perturbations et apprentissages. In G. de Terssac, I. Boissières & I. Gaillard (Eds.), *La sécurité en action*. Toulouse: Octarès
- Bonnin, D., & Bedr, B. (2001). Développement du conseil en ergonomie : vers une prestation de conseil élargi aux très petites, petites et moyennes entreprises (TPE-PME), l'ergonomie de la performance globale. *Communication présentée au Congrès SELF-ACE « Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie »*. Vol 3.
- Borys, D., Else, D., & Leggett, S. (2009). The fifth age of safety: the adaptive age? *J Health & Safety Research & Practice*, 1(1), 19-27
- Bouquin, H., & Fiol, M. (2006). Contrôle de gestion : repères perdus, espaces à retrouver. Communication au XXVIII ème congrès de AFC (Association Française de Comptabilité), Poitiers, France.
- Bourgeois, F., & Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions. *@ctivités*, 2(1), 19-36, <http://www.activites.org/v12n11/bourgeois.pdf>.
- Bourgeois, F., Lemarchand, C., Hubault, F., Brun, C., Polin, A., Fauchaux, J.-M., et al. (2000). *Troubles musculosquelettiques et travail : Quand la santé interroge l'organisation*. Lyon: Editions de l'ANACT.
- Bourgeois, F., Lemarchand, C., Hubault, F., Brun, C., Polin, A., Fauchaux, J.-M., et al. (2006). *Troubles musculosquelettiques et travail : Quand la santé interroge l'organisation*. Lyon: Editions de l'ANACT.
- Bourgy, M., & Amalberti, R. (2010). Différences individuelles de résilience au sein d'une population de pilotes de chasse. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 56-60, 13-15 septembre, Liège, Belgique.
- Bourrier, M. (1999). Approches organisationnelles de la fiabilité : dialogues avec les ergonomes. In *Ergonomie et relations santé-travail, fiabilité des systèmes et des organisations, critères de gestion des entreprises*. Papier présenté en ouverture du XXXIVème Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF).
- Bringay, S. (2006). Les annotations pour supporter la collaboration dans le dossier patient électronique. Thèse de doctorat en informatique, université d'Amiens, Paris.
- Buchmann, W., & Landry, A. (2010). Un modèle des Troubles Musculo-squelettiques comme objet intermédiaire entre ergonomes et acteurs de l'entreprise? . *@ctivité* 7(2), <http://www.activites.org/v7n2/buchmann.pdf&h=e1421>.
- Burke, C., Salas, E., Wilson-Donnelly, K., & Priest, H. (2004). How to turn a team of experts into an expert medical team: guidance from the aviation and military communities. *Qual Saf Health Care*, 13(suppl 1), i96-i104.
- Cadet, B. (2006). Percevoir et évaluer les risques , les apports de la psychologie en matière de traitement des informations. In D. R. Kouabenan, B. Cadet, D. Hermand & M. T. Munoz Sastre (Eds.), *Psychologie du risque : identifier, évaluer et prévenir* (pp. 35-60). Bruxelles: Ouvertures Psychologiques, De Boeck.

- Cahour, B., & Falzon, P. (1991). Assistance à l'utilisateur et modélisation de sa compétence. *Intellectica*, 2,(12), 159-186.
- Cannon-Bowers, J., Salas, E., Blickensderfer, E., & Bowers, C. (1998). The impact of Cross-Training and Workload on Team Functioning: A Replication and Extension of Initial Findings. *Human Factors*, 40(1), 92-101.
- Caplan, R. A., Posner, K., & Cheney, F. W. (1991). Effect of outcome on physician judgments of appropriateness of care. *Journal of the American Medical Association*, 265(15), 1957-1960.
- Carayon, P. (2007). Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 3-20). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carayon, P. (2008). What human factors research for patient safety. In *2nd International Conference on Health care systems, Ergonomics and Patient Safety (HEPS)*. June 25-27, Strasbourg.
- Carayon, P. (2010a). Editorial for special issue of applied ergonomics on patient safety. *Applied Ergonomics*, 41(5).
- Carayon, P. (2010b). Human factors in patient safety as an innovation. *Applied Ergonomics*, 41(5), 657-665.
- Caroly, S. (2002). Différences de gestion collective des situations critiques dans les activités de service selon deux types d'organisation du travail. *Pistes*, 4(1), <http://www.pistes.uqam.ca>.
- Caroly, S. (2010a). En quoi l'activité collective contribue à la résilience organisationnelle: les cas de réélaboration des règles dans le secteur des relations de service;. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 88-93, 13-15 septembre, Liège, Belgique.
- Caroly, S. (2010b). *L'activité collective et la réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail*. Habilitation à Diriger des Recherches - Mention Ergonomie, Université Victor Segalen, Bordeaux 2.
- Caroly, S., & Clot, Y. (2004). Du travail collectif au collectif de travail. Des conditions de développement des stratégies d'expérience. *Formation et Emploi*, 88, 43-55.
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2004a). Développement des compétences professionnelles et collectif de travail aux guichets de la Poste. *Bulletin de psychologie*, Tome 57(1, 469), 49-53.
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2004b). Evolutions des régulations de situations critiques au cours de la vie professionnelle dans des activités de relations de service. *Le Travail Humain*, 67(4), 304-327.
- Carreras, O. (2001). Gestion de la dimension temporelle : raisonnement explicite et ajustement implicite. *ÉPIQUE 2001, Journées d'étude en psychologie ergonomique*, 29-30 octobre, IRCCyN, Nantes, pp. 223-229.
- Carthey, J., de Leval, M. R., & Reason, J. (2001). Institutional resilience in healthcare systems. *Quality & Safety in Health Care*, 10(1), 29-32.
- Cellier, J. M. (1990). L'erreur humaine dans le travail. In J. Leplat & G. De Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 193-209). Toulouse, France: Octarès.
- Cellier, J. M., De Keyser, V., & Valot, C. (1996). *La gestion du temps dans les environnements dynamiques* Paris PUF.

- Chassaing, K. (2006). Elaboration, structuration et réalisation des gestuelles de travail : les gestes dans l'assemblage automobile, et dans le coffrage des ponts d'autoroute. Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Chatigny, C. (2001a). La construction de ressources opératoires. Contribution à la conception des conditions de formation en situation de travail. Thèse de doctorat d'ergonomie, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris.
- Chatigny, C. (2001b). Les ressources de l'environnement: au coeur de la construction des savoirs professionnels en situation de travail et de la protection de la santé. *Pistes*, 3(2).
- Chauvin, C. (2003). Gestion des risques lors de la prise de décision en situation d'interaction dynamique : approches systémique et cognitive. In J. M. C. Bastien (Ed.), *Actes des Deuxiemes Journées d'étude en Psychologie ergonomique - ÉPIQUE 2003* (pp. 123 - 134). Boulogne-Billancourt, 2-3 octobre; Rocquencourt: INRIA, .
- Chédotel, F. (2005). L'improvisation organisationnelle. Concilier formalisation et flexibilité d'un projet. *Revue française de gestion*, 1(154).
- Chesnais, M. (1993). Enseigner la prévention des risques professionnels, l'arbre des causes. Paris: INRS.
- Clot, Y. (2000). La fonction psychologique du collectif. In T. H. Benckroun & A. Weill-Fassina (Eds.), *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 272-286). Toulouse: Octarès Editions.
- Clot, Y. (2004a). La fonction psychologique du travail. Paris: P.U.F.
- Clot, Y. (2004b). Travail et sens du travail. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 317 - 331). Paris: PUF.
- Clot, Y. (2005). Le collectif entre l'individu et l'organisation. In R. Teulier & P. Lorino (Eds.), *Entre connaissance et organisation : l'activité collective*. Colloque de cerisy, Paris: La découverte.
- Clot, Y. (2010). Le travail à cœur. Pour en finir avec les risques psychosociaux: La Découverte, coll. "Cahiers libres".
- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G., & Scheller, L. (2001). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *Education Permanente*, 146(1), 17-25.
- Comité vie professionnelle de la SFAR. (1997). La consultation d'anesthésie et la visite préanesthésique. *Annales Francaises d'Anesthesie et de Reanimation*, 16, fi27-28.
- Cook, R., & Nemeth, C. (2006). Taking things in one's stride: cognitive features of two resilient performances. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 205 - 221). Aldershot, UK: Ashgate.
- Cook, R., & Rasmussen, J. (2005). "Going solid": a model of system dynamics and consequences for patient safety. *Quality & Safety in Health Care*, 14(2), 130-134.
- Cook, R., Render, M., & Woods, D. D. (2000). Gaps in the continuity of care and progress on patient safety. *British Medical Journal*, 320, 791-794.
- Cook, R., & Woods, D. (1994). Operating at the Sharp End : The Complexity of Human Error. In M. Bogner (Ed.), *Human Error in Medicine* (pp. 255-310). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cooper, J. B. (1998). *Improving Safety Culture: A Practical Guide*. Hull: Applied Behavioural Sciences.
- Cooper, J. B., & Gaba, D. M. (2002). No Myth: Anesthesia Is a Model for Addressing Patient Safety. *Anesthesiology*, 97(6), 1335-1337.

- Cooper, J. B., Newbower, R., Long, C., & Mc Peek, B. (1978). Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology*, 399-406.
- Coriat, P. (2004). Dossier sécurité anesthésique : réalités et perspectives de l'anesthésie: Dossier de presse de l'APHP.
- Corroyer, D., & Wolff, M. (2003). L'Analyse Statistique des Données en Psychologie. Concepts et Méthodes de base. Paris: Armand Colin (Cursus).
- Coutarel, F. (2003). La résistance du réel pour structurer les modélisations de la santé au travail : analyse du travail, activité et action sur le terrain : interactions entre modèles. In *Modèles et pratiques d'analyse du travail, 1988-2003, 15 ans d'évolution - Actes du XXXVIIIème congrès de la SELF* (pp. 451-467). Toulouse: Editions Octarès.
- Coutarel, F. (2004). La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manoeuvre pour le déploiement de l'activité ? , Thèse de doctorat en ergonomie, Université Victor Segalen, Editions du Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes, Bordeaux 2.
- Cru, D. (1988a). Collectif et travail de métier. In C. Dejours (Ed.), *Plaisir et souffrance dans le travail*. (Vol. 1, pp. 43-49): Edition de l'AOCIP.
- Cru, D. (1988b). Les règles de métier. In C. Dejours (Ed.), *Plaisir et souffrance dans le travail* (Vol. 1, pp. 29-42): Editions de l'AOCIP.
- Cru, D. (1995). Règle de métier, langue de métier : dimension symbolique au travail et démarches participative de prévention. Diplôme d'ergonomie. Ecole Pratique des Hautes Etudes, Paris.
- Cru, D. (1996). Les politiques de prévention des risques professionnels : Valoriser les savoirs collectifs. *Mensuel Page2*(7).
- Cullen, D., Bates, D., Leape, L., & the Adverse Drug Event Prevention Study Group. (2000). Prevention of adverse drug events: a decade of progress in patient safety. *Journal of Clinical Anesthesia*, 12(8), 600-614.
- Cuvelier, L., & Caroly, S. (2008). Conception et appropriation d'un nouveau casier de tri. In P. Negroni & Y. Haradji (Eds.), *43ème congrès de la SELF* (pp. 54-60). 17-19 septembre, Ajaccio, France.
- Cuvelier, L., & Caroly, S. (2009). Appropriation d'une stratégie opératoire : un enjeu du collectif de travail. *Activités*, 6(2), 61-82, <http://www.activites.org/v66n62/v66n62.pdf>.
- Cuvelier, L., & Caroly, S. (2011). Transformation du travail, transformation du métier : Impacts sur la santé des opérateurs et sur l'activité collective. *Pistes*, 13(1).
- Cuvelier, L., & Falzon, P. (2008). Methodological issues in the quest of resilience factors. In E. Hollnagel, F. Pieri & E. Rigaud (Eds.), *3rd International Symposium on Resilience Engineering*. October 28 - 30, Antibes - Juan-les-Pins, France.
- Cuvelier, L., & Falzon, P. (2010a). Adaptation des systèmes, adaptation des opérateurs : de la résilience à l'ergonomie et retour. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 114-118, 113-115 septembre, Liège, Belgique.
- Cuvelier, L., & Falzon, P. (2010b). Coping with Uncertainty. Resilient Decisions in Anaesthesia. In E. Hollnagel, J. Pariès, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook* (pp. 29-43). Ashgate: Studies in Resilience Engineering.
- Cuvelier, L., Falzon, P., Granry, J. C., & Moll, M. C. (2008). Patient safety and human performance: Coping with risk in pediatric anesthesia. In *2nd International*

- Conference on Health care systems, Ergonomics and Patient Safety (HEPS)*. June 25-27, Strasbourg.
- Cuvelier, L., Falzon, P., Granry, J. C., & Moll, M. C. (2009a). La résilience : réorganiser le travail pour faire face à l'imprévu. *44ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 22-24 septembre, Toulouse, France.
- Cuvelier, L., Falzon, P., Granry, J. C., & Moll, M. C. (2009b). Unforeseen Events in paediatric Anaesthesiology. *17th World Congress on Ergonomics (International Ergonomics Association)*, August 9-14, Beijing, China.
- Cyrulnik, B. (2001). « Il y a une vie après l'horreur », Entretien de Boukhari, S. *Le courrier de l'UNESCO*, Nov., 47-51.
- Daniellou, F. (1996a). Introduction. Questions épistémologiques autour de l'ergonomie. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 1-17). Toulouse: Octarès.
- Daniellou, F. (1996b). Questions épistémologiques soulevées par l'ergonomie de conception. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 183-200). Toulouse: Octarès.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (Ed.), *L'ergonomie* (pp. 359-373). Paris: PUF.
- Daniellou, F. (2007). Des fonctions de la simulation des situations de travail en ergonomie. *Activités*, 4(2), 77-83, <http://www.activites.org/v74n72/v74n72.pdf>.
- Daniellou, F. (2008). Développement des TMS : désordre dans les organisations et fictions managériales. In *2ème congrès francophone sur les troubles musculo-squelettiques : de la recherche à l'action*. Montréal, 18-19 juin.
- Daniellou, F. (2009). L'ergonome et les débats sur la performance de l'entreprise *Introduction des 16e Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, 19 mars*.
- Daniellou, F. (2010). La résilience : une vision de la survie de l'entreprise basée sur la confrontation des connaissances. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 13-15 septembre, Liège, Belgique.
- Daniellou, F., & Rabardel, P. (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: Some traditions and communities. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 353-357.
- Daniellou, F., Simard, M., & Boissières, I. (2009). Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : un état de l'art. Toulouse: FonCSI.
- Darses, F. (1995). Contraintes. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 99-101). Toulouse: Octarès.
- Darses, F. (2009). Résolution collective des problèmes de conception. *Le Travail Humain*, 1(72).
- Darses, F., & de Montmollin, M. (2006). *L'ergonomie*. Paris: La Découverte, Collection Repères, 4^e édition.
- Darses, F., & Falzon, P. (1996). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In G. De Terssac & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et Conception* (pp. 123-135). Toulouse: Octarès.
- Darses, F., Mundutéguy, C., & Soulard, P. (1998). Activités coopératives dans une situation dynamique: le travail d'une équipe d'acousticiens. *33ème congrès de la SELF*, Paris, Cnam.
- Davezies, P. (2004). Souffrance au travail : le risque organisationnel. Conférence introductive aux Journées Médicales du CISME sur le risque organisationnel.

- Davezies, P. (2005). La santé au travail, une construction collective. *Santé et Travail*, 52, 24-28.
- Davezies, P. (2006). Activité, subjectivité, santé. In L. Théry (Ed.), *Le travail intenable*, . Paris: La Découverte.
- Davidoff, F., Haynes, B., Sackett, D., & Smith, R. (1995). Evidence based medicine. *British Medical Journal*, 310(6987), 1085-1086.
- De Keyser, V. (2003). Les systèmes de report d'incidents. In R. Amalberti, C. Fuchs & C. Gilbert (Eds.), *Autour de la mesure du risque. Un questionnement multidisciplinaire* (pp. 41-71). Grenoble: Publication de la Maison des Sciences de l'Homme - Alpes.
- De Keyser, V., & Nyssen, A. S. (1993). L'erreur humaine en anesthésie. *Le travail humain*, 56, 243-266.
- De la Garza, C. (1998). Le travail collectif en tant qu'activités de régulation. *Performances Humaines & Techniques*, 96(20-29).
- De la Garza, C. (1999). Fiabilité individuelle et organisationnelle dans l'émergence de processus incidentels au cours d'opérations de maintenance. *Le Travail Humain*, 62(1), 63-91.
- De la Garza, C. (2004). D'une approche réactive à une approche proactive en ergonomie : apports à une conception sûre d'équipements industriels et de système de travail. Dossier d'Habilitation à Diriger des Recherches, Tome 2 - Synthèse des travaux, Université René Descartes, Paris 5.
- De la Garza, C., & Fadier, E. (2004). Sécurité et prévention : repères juridiques et ergonomiques. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 159-173). Paris: PUF.
- De la Garza, C., & Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In T. H. Benchekroun & A. Weill-Fassina (Eds.), *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 217-224). Toulouse: Octarès Editions.
- De Montmollin, M. (1995a). Ergonomies. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 117 - 124). Toulouse: Octarès.
- De Montmollin, M. (1995b). Métaconnaissances. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 200). Toulouse: Octarès.
- De Terssac, G. (1992). *Autonomie dans le travail*. Paris: PUF.
- De Terssac, G., & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In J. Leplat & G. De Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 110-139). Toulouse, France: Octarès.
- De Terssac, G., & Gaillard, I. (2009). Règle et sécurité : partir des pratiques pour définir les règles. In G. De Terssac, I. Boissières & I. Gaillard (Eds.), *La Sécurité en action* (pp. 13-34). Toulouse: Octares.
- De Terssac, G., & Maggi, B. (1996). Le travail et l'approche ergonomique. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 77-102). Toulouse: Octarès.
- Décret n° 94-1050. du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique.
- Dejours, C., Dessors, D., & Molinier, P. (1994). Pour comprendre la résistance au changement. *Documents pour le médecin du travail*, 58(Ed. INRS & Ministère du Travail), 112-117.
- Dekker, S. (2002). Reconstructing human contributions to accidents: the new view on error and performance. *Journal of Safety Research*, 33(3), 371-385.

- Dekker, S. (2003). Failure to adapt or adaptations that fail: contrasting models on procedures and safety. *Applied Ergonomics*, 34(3), 233-238.
- Dekker, S. (2006). Resilience engineering: Chronicling the emergence of confused consensus. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 77-92). Aldershot, UK: Ashgate.
- Dekker, S., Dahlström, N., van Winsen, R., & Nyce, J. (2008). Crew resilience and simulator training in aviation. In E. Hollnagel, C. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives : Remaining Sensitive to the Possibility of Failure* (Vol. 1, pp. 119-126). Aldershot, UK: Ashgate Studies in Resilience Engineering.
- Dien, Y. (1998). Safety and application of procedures, or how do "they" have to use operating procedures in nuclear power plants? *Safety Science*, 29(3), 179-187.
- Douguet, F., & Muñoz, J. (2005). Les effets de l'accréditation et des mesures d'amélioration sur la qualité des soins sur l'activité des personnels soignants : Postenquête conditions et organisation du travail dans les établissements de santé (2/5). Paris: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES);
- du Tertre, C. (2009). "Modèle industriel" et "modèle serviciel" de performance. *Economies et Sociétés, Série "économie et gestion des services"*(10).
- Dubey, G. (1997). Faire "comme si" n'est pas faire. In P. Béguin & A. Weill-Fassina (Eds.), *La simulation en Ergonomie : connaître, agir, interagir*. Octarès: Toulouse.
- Dul, J., & Neumann, W. P. (2005). Ergonomics contributions to company strategies. 10th International Conference on Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility and Hybrid Automation., San Diego, USA, July 18-21.
- Dusire, S. (2000). Naviguer dans un espace verbal : la construction de la conscience de la situation. Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Epstein, S. (2006). Unexampled Events, Resilience, and PRA. In E. Hollnagel & E. Rigaud (Eds.), *2nd International Symposium on Resilience Engineering* (pp. 105 -115). 8-10 November, Juan-les-Pins, France.
- Epstein, S. (2008). Unexampled Events, Resilience, and PRA. In E. Hollnagel, C. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives : Remaining Sensitive to the Possibility of Failure* (Vol. 1, pp. 49-62). Aldershot, UK: Ashgate.
- Fadier, E. (1990). Fiabilité humaine : méthodes d'analyse et domaines d'application. In J. Leplat & G. De Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 47 - 80). Marseille: Octarès.
- Fadier, E., De la Garza, C., & Didelot, A. (2003). Safe design and human activity: construction of a theoretical framework from an analysis of a printing sector. *Safety Science*, 41(9), 759-789.
- Falzon, P. (1991). Les activités verbales dans le travail. In R. Amalberti, M. De Montmollin & J. Theureau (Eds.), *Modèles en analyse du travail* (pp. 229-252). Bruxelles: Mardaga.
- Falzon, P. (1994a). Dialogues fonctionnels et activités collectives. *Le Travail Humain*, 57(4), 299-312.
- Falzon, P. (1994b). Les activités méta-fonctionnelles et leur assistance. *Le Travail Humain*, 57(1), 1-23.
- Falzon, P. (1998). La construction des connaissances en ergonomie : éléments d'épistémologie. In M. F. Dessaigne & I. Gaillard (Eds.), *Des évolutions en ergonomie*. Toulouse: Octarès.

- Falzon, P. (2001). A propos des situations d'activité réflexive en cancérologie. Contribution au rapport de fin d'étude Action concertée incitative Travail. « Conception continue d'un savoir casuel : le système Kasimir ».
- Falzon, P. (2002). Les activités cognitives au travail. *Cours polycopié, Paris: CNAM Laboratoire d'Ergonomie.*
- Falzon, P. (2005a). Developing ergonomics, developing people. *8th South East Asian Ergonomics Society Conference (SEAES-IPS International conference) : Bridging the gap*, May 23-25. Denpasar, Bali, Indonesia, 21-10.
- Falzon, P. (2005b). Ergonomics, knowledge development and the design of enabling environments. *Proceedings of the Humanizing Work and Work Environment HWWE'2005 Conference*, December 10-12 Guwahati, India ; 11-18 - E11/ACTI 16.
- Falzon, P. (2005c). Ergonomics, knowledge development and the design of enabling environments. In *Humanizing Work and Work Environment Conference*. December 10-12, Guwahati, India.
- Falzon, P. (2008). Enabling safety : issues in design and continuous design. *Cognition, Technology & Work*, 10, 7-14.
- Falzon, P., Darses, F., & Sauvagnac, C. (1998). Une perspective ergonomique sur la construction et l'évolution des savoirs experts. *Actes du colloque « Deuxième journée Recherche en ergonomie »*, 9-11 février, Toulouse, pp. 20-24.
- Falzon, P., & Mas, L. (2007). Les objectifs de l'ergonomie et les objectifs des ergonomes. In M. Zouinar, G. Valléry & M.-C. Le Port (Eds.), *Ergonomie des produits et des services*. XXXXII^e congrès de la SELF, Toulouse: Octarès.
- Falzon, P., & Sauvagnac, C. (2001). Mémoire organisationnelle : du recueil des savoirs à leur construction coopérative. In M. Zacklad & M. Grundstein (Eds.), *Traité IC2, management des connaissances : modèles d'entreprise et applications*, (pp. 27-48). Paris: Hermès.
- Falzon, P., & Sauvagnac, C. (2004). Charge de travail et stress. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 175-190). Paris PUF.
- Falzon, P., Sauvagnac, C., & Chatigny, C. (1996). Collective knowledge elaboration. *Proceedings of COOP'96, Juan-les-Pins, 12-14 juin 1996.*
- Falzon, P., Sauvagnac, C., Mhamdi, A., & Darses, F. (1997). Transformer le travail : de quelques études d'activité méta-fonctionnelles collectives. *Actes du XXXII^e Congrès de la SELF. Lyon, 17-19 septembre*
- Falzon, P., & Teiger, C. (1995). Construire l'activité. *Performances Humaines & Techniques, Hors Série (septembre)*, 34-39.
- Falzon, P., & Teiger, C. (1999). Ergonomie et formation. In P. Carré & P. Caspar (Eds.), *Le traité des sciences et techniques de la formation* (pp. 145-162). Paris Dunod.
- Faraj, S., & Xiao, Y. (2006). Coordination in Fast-Response Organizations. *Management Science*, 52(8), 1155-1169.
- Farnan, J. M., Johnson, J. K., Meltzer, D. O., Humphrey, H. J., & Arora, V. M. (2008). Resident uncertainty in clinical decision making and impact on patient care: a qualitative study. *Qual Saf Health Care*, 17(2), 122-126.
- Faure, Y. (2005). L'anesthésie française entre reconnaissance et stigmates. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 1(2), 98-114.
- Faure, Y. (2006). Anesthésistes et chirurgiens, l'arrangement des sexes comme renfort symbolique à la domination d'un groupe professionnel sur un autre. *communication au*

- Colloque international Travail-emploi-formation, quelle égalité entre les hommes et les femmes ?*, CLERSE-Université de Lille1, Lille, 23-24 novembre.
- Faverge, J.-M. (1967). Psychosociologie des accidents du travail. Paris: PUF.
- Faverge, J.-M. (1970). L'homme, agent d'infiabilité et de fiabilité du processus industriel. *Ergonomics*, 13, 301-327.
- Faye, H. (2007). Les savoir-faire de résilience : gestion des écarts à la norme en production industrielle. Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Fischhoff, B. (2003). Hindsight \neq foresight: the effect of outcome knowledge on judgment under uncertainty. *Qual Saf Health Care*, 12(4), 304-311.
- Flageul-Caroly, S. (2001). Régulations individuelles et collectives des situations critiques dans un secteur des services : le guichet de la Poste. Thèse de doctorat en ergonomie, EPHE- LEPC, Paris.
- Flanagan, J. C. (1954). La technique de l'incident critique. *Revue de Psychologie Appliquée*, 4(3), 267-295.
- Fletcher, G., Flin, R., McGeorge, P., Glavin, R., Maran, N., & Patey, R. (2003). Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS): evaluation of a behavioural marker system. *British Journal of Anaesthesia*, 90(5), 580-588.
- Fletcher, G., Flin, R., McGeorge, P., Glavin, R., Maran, N., & Patey, R. (2004). Rating nontechnical skills: developing a behavioural marker system for use in anaesthesia. *Cognition, Technology & Work*, 6, 165-171.
- Flin, R. (2006). Erosion of managerial resilience : from VASA to NASA. In E. Hollnagel, D. D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 223-233). Aldershot, UK: Ashgate.
- Florès, J.-L. (1998). Le travail facteur de performance. Pour une approche plurielle de la performance des entreprises, Les cahiers du changement, 3.
- Gaba, D. M. (2000). Anaesthesiology as a model for patient safety in health care. *British Journal of Anaesthesia*, 320(7237), 785-788.
- Gaba, D. M., Howard, S. K., & Small, S. D. (1995). Situation awareness in anesthesiology. *Human Factors*, 37, 20-31.
- Gaba, D. M., Maxwell, M., & DeAnda, A. (1987). Anesthetic mishaps: Breaking the chain of accident evolution. *Anesthesiology clinics*, 66(5), 670-676.
- Gadbois, C., & Leplat, J. (2004). Connaissances et interventions. *Activités*, 1(1), 6-22, <http://www.activites.org/v21n21/vol21num21.book.pdf>.
- Garrigou, A., Peeters, S., Jackson, M., Sagory, P., & Carballera, G. (2004). Apports de l'ergonomie à la prévention des risques professionnels. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 497-514). Paris: PUF.
- Giboin, A. (2004). La construction de référentiels communs dans le travail coopératif. In J. M. Hoc & F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 119-139). Paris, France: Presses Universitaires de France.
- Glouberman, S., & Mintzberg, H. (2001). Managing the Care of Health and the Cure of Disease-Part I: Differentiation. *Health Care Management Review*, 26(1), 58-71.
- Glouberman, S., & Zimmerman, B. (2002). *Complicated and Complex Systems: What Would Successful Reform of Medicare Look Like?* : Discussion paper n°8. Commissions sur l'avenir des soins au Canada.
- Gomes, J., Woods, D., Carvalho, P., Huber, G., & Barges, M. (2009). Resilience and brittleness in the offshore helicopter transportation system: The identification of

- constraints and sacrifice decisions in pilots' work. *Reliability Engineering & System Safety*, 94(2), 311-319.
- Granry, J. C., Moll, M. C., Falzon, P., & Cuvelier, L. (2010). *Faire face au risque en anesthésie pédiatrique : agir sur les déterminants de la résilience*: Rapport final de recherche pour la Haute Autorité de Santé (HAS).
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. Lyon ANACT.
- Haberer, J. P., Blache, J. L., Blery, C., Dixneuf, B., Eurin, B., Granry, J. C., et al. (1994). Recommandations concernant la période préanesthésique. *Recommandation de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation*.
- Hale, A. R., & Heijer, T. (2006). Defining resilience. In E. Hollnagel, D. D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 35-40). Aldershot, UK: Ashgate.
- Hall, T., Rudolph, J., & Cao, C. (2006). Fixation and Attention Allocation and Anesthesiology Crisis Management: An Abstraction Hierarchy Perspective. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 50th Annual Meeting*. (pp. 1064-1067). Santa Monica, Calif: Human Factors and Ergonomics Society.
- Harbison, S. P., & Regehr, G. (1999). Faculty and resident opinions regarding the role of morbidity and mortality conference. *The American Journal of Surgery*, 177(2), 136-139.
- HAS. (2007). Une méthode d'amélioration de la qualité : revue de mortalité morbidité: Référentiel de la Haute Autorité de Santé.
- HAS. (2008). *Manuel de certification des établissements de santé. V 2010 - version « pilote »*. Haute Autorité de Santé - Direction de l'Amélioration de la Qualité et de la Sécurité des Soins.
- Helmreich, R. L. (2000). On error management: lessons from aviation. *British Medical Journal*, 320(7237), 781-785.
- Hendrick, H. W. (1999). The ergonomics of economics is the economics of ergonomics. *Human Factors and Ergonomics Society 40th Annual Meeting Santa Monica, California, US*, 4-10.
- Henriksen, K. (2007). Human factors and patient safety: continuing challenges. In P. Carayon (Ed.), *Hum* (pp. 21-37). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Henriksen, K., & Kaplan, H. (2003). Hindsight bias, outcome knowledge and adaptive learning. *Qual Saf Health Care*, 12(suppl 2), ii46-ii50.
- Hindmarsh, J., & Pilnick, A. (2002). The Tacit Order Of Teamwork : Collaboration and Embodied Conduct in Anesthesia. *The sociological Quartely*, 43(2), 139-164.
- Hoc, J. M. (1987). *Psychologie cognitive de la planification*. Grenoble: PUG.
- Hoc, J. M. (1996). *Supervision et contrôle de processus: la cognition en situation dynamique*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Hoc, J. M. (2001). Towards a cognitive approach to human-machine cooperation in dynamic situations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54(4), 509 - 540.
- Hoc, J. M. (2004). Vers une coopération homme-machine en situation dynamique. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 267 - 283). Paris: PUF.
- Hoc, J. M., & Amalberti, R. (1999). Analyse des activités cognitives en situation dynamique : d'un cadre théorique à une méthode. *Le Travail Humain*, 62, 97-130.

- Hoc, J. M., & Amalberti, R. (2003). Adaptation et contrôle cognitif: supervision de situations dynamiques complexes. In J. M. C. Bastien (Ed.), *Actes des Deuxièmes Journées d'étude en Psychologie ergonomique - ÉPIQUE 2003* (pp. 135 - 148). Boulogne-Billancourt, 2-3 octobre; Rocquencourt: INRIA, .
- Hoc, J. M., Amalberti, R., Cellier, J. M., & Grosjean, V. (2004). Adaptation et gestion des risques en situation dynamique. In J. M. Hoc & F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 15-48). Paris, France: Presses Universitaires de France.
- Hoc, J. M., & Carlier, X. (2002). Role of a common frame of reference in cognitive cooperation: sharing tasks between agents in air traffic control. *Cognition, Technology & Work*, 4, 37-47.
- Hoc, J. M., & Leplat, J. (1983). Evaluation of different modalities of verbalization in a sorting task. *International Journal of Man-Machine Studies*, 18, 293-306.
- Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2006). Resilience : the challenge of the unstable. In E. Hollnagel, D. D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 9 -19). Aldershot, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2008a). The Changing Nature Of Risks. *HFESA Journal, Ergonomics Australia*, 22(1).
- Hollnagel, E. (2008b). Investigation as an impediment to learning. In E. Hollnagel, C. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives : Remaining Sensitive to the Possibility of Failure* (Vol. 1, pp. 259-258). Aldershot, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2008c). Resilience Engineering in a Nutshell. In E. Hollnagel, C. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives : Remaining Sensitive to the Possibility of Failure* (Vol. 1). Aldershot, UK: Ashgate Studies in Resilience Engineering.
- Hollnagel, E. (2008d). Risk + barriers = safety? *Safety Science*, 46(2), 221-229.
- Hollnagel, E. (2008e). Safety Management - Looking Back or Looking Forward. In E. Hollnagel, C. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives : Remaining Sensitive to the Possibility of Failure* (Vol. 1). Aldershot, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2009a). The ETTO Principle : Efficiency - Thoroughness Trade - Off. Why things that go right sometimes go wrong ? Farnham (U.K.): Ashgate.
- Hollnagel, E. (2009b). The Four Cornerstones of Resilience Engineering. In C. Nemeth, E. Hollnagel & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives, Vol. 2. Preparation and Restoration* (pp. 117-133). Farnham, UK:: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2010a). Epilogue : RAG - The resilience Analysis Grid. In E. Hollnagel, J. Pariès, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook* (pp. 275-296). Ashgate: Studies in Resilience Engineering.
- Hollnagel, E. (2010b). Prologue : The scope of resilience engineering. In E. Hollnagel, J. Pariès, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook*. Ashgate: Studies in Resilience Engineering.
- Hollnagel, E., & Goteman, Ö. (2004). The functional resonance accident model. *Cognitive Systems Engineering in Process Control*.
- Hollnagel, E., Nemeth, C., & Dekker, S. (2008). *Resilience Engineering Perspectives : Remaining Sensitive to the Possibility of Failure* (Vol. 1). Aldershot, UK: Ashgate Studies in Resilience Engineering.

- Hollnagel, E., Pariès, J., Woods, D., & Wreathall, J. (2010). *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook*: Ashgate Studies in Resilience Engineering.
- Hollnagel, E., & Sundström, G. (2006). States of resilience. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 339-344). Aldershot, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E., & Woods, D. (2005). *Joint cognitive systems: Foundations of cognitive systems engineering*. Boca Raton, FL: CRC Press - Taylor & Francis.
- Hollnagel, E., & Woods, D. (2006). Epilogue: Resilience engineering precept. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 347-358). Aldershot, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E., Woods, D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Holzman, R., Cooper, J. B., Gaba, D. M., Phillip, J. H., Small, S. D., & Feinstein, D. (1995). Anesthesia crisis resource management: real-life simulation training in operating room crisis. *Journal of Clinical Anesthesia*, 7, 675-687.
- Howard, S., Gaba, D., Fish, K., Yang, G., & Sarnquist, F. (1992). Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. *Aviat Space Environ Med.*, 63(9), 763-770.
- Hubault, F. (1996). De quoi l'ergonomie peut-elle faire l'analyse? In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 103-140). Toulouse: Octarès.
- Hubault, F. (2002). Ergonomie et management : une rencontre nécessaire. In M. Noulin (Ed.), *Ergonomie* (pp. 147 - 149). Toulouse: Octarès.
- Hunt, E. A., Shilkofski, N. A., Stavroudis, T. A., & Nelson, K. L. (2007). Simulation: Translation to Improved Team Performance. *Anesthesiology clinics*, 25(2), 301-319.
- ImDR-SDF. (1994). Etat de l'art dans le domaine de la fiabilité humaine. Toulouse: Octares.
- Jacot, J.-H. (1998). Vers une approche multi-niveaux et multi-acteurs de la performance. Pour une approche plurielle de la performance des entreprises, *Les cahiers du changement*, 3.
- Jarrosson, B. (1992). *Invitation à la philosophie des sciences*. Paris: Éditions du Seuil.
- Jeffcott, S. A., Ibrahim, J. E., & Cameron, P. A. (2009). Resilience in healthcare and clinical handover. *Qual Saf Health Care*, 18(4), 256-260.
- Jego, O., & Wodey, E. (2003). Désaturation peropératoire chez l'enfant. *Journées d'Enseignement Post Universitaire d'Anesthésie Réanimation*.
- Johnson, C. (2007a). Human Factors of Health Care Reporting Systems. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 525-560). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson, C. (2007b). Incident Analysis in Health Care. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 715-750). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Karsenty, L. (2000). Cooperative Work: The Role of Explanation in Creating a Shared Problem Representation. *Le Travail Humain*, 63(4), 289-309.
- Karsenty, L. (2008). *L'incompréhension dans la communication*. Paris PUF, coll. " Le Travail humain ".

- Karsenty, L. (2010). Comment faire confiance dans les situations à risques. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 205-212, 213-215 septembre, Liège, Belgique.
- Kerguelen, A. (1997). The Kronos Software : a tool for work activity analysis. In *Proceedings of the 13th Triennial Congress of International Ergonomics Association* (Vol. 7, pp. 240-247). Tampere, Finlande, 29 juin-4 juillet.
- Klein, G. (1997). The current status of the naturalistic decision making framework. In R. Flin, E. Salas, M. Strub & L. Martin (Eds.), *Decision making under stress. Emerging themes and applications* (pp. 11-28.). Ashgate: Hanks, UK.
- Klein, G., & Armstrong, A. (2005). Critical decision Method. In N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas & H. Hendrick (Eds.), *Handbook on Human Factors and Ergonomics Methods*, (pp. 35.31-35.38). Boca Raton: CRC Press.
- Klein, G., Pliske, R., Crandall, R., & Woods, D. (2005). Problem detection. *Cognition, Technology & Work*, 7(1), 14-28.
- Kofke, W., & Nadkarni, V. (2007). Preface : New vistas in patient safety and simulation. *Anesthesiology clinics*, 25(2), xv-xix.
- Kohn, L., Corrigan, J., & Donaldson, M. (1999). *To err is human : building a safer healthcare system*. Washington DC: National Academy Press.
- Kouabenan, D. R., Cadet, B., Hermand, D., & Munoz Sastre, M. T. (2006). *Psychologie du risque : Identifier, évaluer, prévenir*. Bruxelles: Ouvertures Psychologiques, De Boeck.
- Kuhn, T. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press. Trad. fr. : Meyer, L. (1983), *La structure des révolutions scientifiques*, paris : Flammarion.
- Kuhn, T. (1987, ed 2004). En quoi consistent les révolutions scientifiques ? In J.-F. Braunstein (Ed.), *L'histoire des sciences : méthodes, styles et controverses*. Paris: Vrin. (Édition originale publiée en 1987).
- Künzle, B., Kolbe, M., & Grote, G. (2010). Ensuring patient safety through effective leadership behaviour: A literature review. *Safety Science*, 48(1), 1-17.
- Lacoste, M. (1995). Collectifs - Dimensions collectives du travail. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 67-71). Toulouse: Octarès.
- Lanir, Z. (1986). *Fundamental Surprise: The National Intelligence Crisis Eugene*. OR: Decision Research (originally Tel Aviv: HaKibbutz HaMeuchad, 1983, Hebrew).
- Largier, A., Delgoulet, C., & De La Garza, C. (2008). Quelle prise en compte des compétences collectives et distribuées pour une gestion des compétences professionnelles ? *Pistes*, 10(1), <http://www.pistes.uqam.ca/v10n11/articles/v10n11a13.htm> .
- Lay, E. (2010). Practices for noticing and dealing with the critical. A case study from maintenance of power plants. In E. Hollnagel, N. McDonald, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook* (pp. 87-100). Ashgate: Studies in Resilience Engineering.
- Le Coze, J. (2005). Are organisations too complex to be introduced in technical risk assessment and current safety auditing? *Safety science*, 43, 613-638.
- Leape, L. (2002). Reporting of Adverse Events. *The New England Journal of Medicine* 347(20), 1633-1638.
- Lecourt, D. (2001). *La Philosophie des sciences* (4ème ed.). Paris: PUF/Que sais je ?, 4ème ed.

- Leplat, J. (1985). Erreur humaine, fiabilité humaine dans le travail. Paris: A. Colin.
- Leplat, J. (1988). Task complexity in work situations. In L. P. Goodstein, H. B. Andersen & S. E. Olsen (Eds.), *Task, Errors and Mental Models*. London: Taylor and Francis.
- Leplat, J. (1991). Organization of activity in collective Tasks. In J. Rasmussen, B. Brehmer & J. Leplat (Eds.), *Distributed decision making : Cognitive models for cooperative work* (pp. 51 - 73). Chichester: John Wiley & Sons.
- Leplat, J. (1994a). Collective activity in work : Some ways of research. *Le Travail Humain*, 57(3), 209-226.
- Leplat, J. (1994b). Collective dimensions of reliability : Some lines of research. *European Work and Organizational Psychologist*, 4(3), 271 - 295.
- Leplat, J. (1995). Accidents : risques et causes. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 17-25). Toulouse: Octarès.
- Leplat, J. (1996). Quelques aspects de la complexité en ergonomie. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes*. Toulouse: Octarès.
- Leplat, J. (1997). Regards sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique. Paris: PUF.
- Leplat, J. (1998). About implementation of safety rules. *Safety Science*, 29(3), 189-204.
- Leplat, J. (2000a). Compétences individuelles, compétences collectives. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 6(3-4), 47-73.
- Leplat, J. (2000b). L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie. Aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes. Toulouse: Octarès Editions.
- Leplat, J. (2001). La gestion des communications par le contexte. *Pistes*, 3(1).
- Leplat, J. (2003). Quelles évolutions en ergonomie ? In G. Vallery & R. Amalberti (Eds.), *Modèles et pratiques d'analyse du travail, 1988-2003, 15 ans d'évolution - Actes du XXXVIIIème congrès de la SELF* (pp. 3-15). Toulouse: Editions Octarès.
- Leplat, J. (2006a). Pistes à lu pour vous "Barriers and accident prevention". *Pistes*, 8(2).
- Leplat, J. (2006b). Risque et perception du risque dans l'activité. In D. R. Kouabenan, B. Cadet, D. Hermand & M. T. Munoz Sastre (Eds.), *Psychologie du risque : identifier, évaluer et prévenir* (pp. 19-33). Bruxelles: Ouvertures Psychologiques, De Boeck.
- Leplat, J. (2007). Pistes à lu pour vous "Resilience engineering. Concepts and precepts". *Pistes*, 9(2).
- Leplat, J. (2008). Repères pour l'analyse de l'activité en ergonomie. Paris: PUF.
- Leplat, J. (2009). Analyse d'ouvrage : The ETTO Principle : Efficiency - Thoroughness Trade - Off. Why things that go right sometimes go wrong ? *Activités*, 6(2).
- Leplat, J., & De Terssac, G. (1989). Fiabilité humaine et ergonomie. *Actes du 25ème Congrès de la SELF*, Lyon, 4-6 Octobre.
- Leplat, J., & De Terssac, G. (1990). *Les Facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Toulouse: Octarès éditions.
- Leveson, N., Dulac, N., Zipkin, D., Cutcher-Gershenfeld, J., Carroll, J., & Barrett, B. (2006). Engineering resilience into safety critical systems. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 95-123). Aldershot, UK: Ashgate.
- Lienhart, A. (2008). La réduction du risque anesthésique : passé, présent et futur. In *Congrès national d'anesthésie et de réanimation* (pp. 309-325). Les Essentiels: Elsevier Masson SAS.

- Lienhart, A., & al. (1993). *Rapport du haut comité de la santé publique sur la sécurité anesthésique*. www.sfar.org (téléchargé en mai 2010).
- Lienhart, A., Auroy, Y., Péquignot, F., Benhamou, D., & Jouglu, E. (2004). La sécurité anesthésique : où en est-on ? Premiers résultats de l'enquête « mortalité » SFAR – INSERM. *Le praticien en anesthésie réanimation*, 8(2-C1), 151-155.
- Llory, A., Llory, M., & Barraban, P. (1994). La mise en évidence des savoir-faire de prudence lors d'une enquête sur la sécurité. *Actes du 29 ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 21-22 septembre, Paris, France.
- Llory, M. (1994). La sureté au quotidien et le spectre des accidents. *Actes du 29 ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 21-22 septembre, Paris, France.
- Llory, M. (1997). Human- and work-centered safety : keys for a new conception of management. *Ergonomics*, 40(10), 1148-1158.
- Loiselet, A., & Hoc, J. M. (2001). La gestion des interférences et du référentiel commun dans la coopération: implications pour la conception. *Psychologie Française*, 46, 167-179.
- Lorenzo, M. (2010). *Un dialogue entre ergonomie et performance est-il possible ?*, Revue Bibliographique d'Ergonomie, Cnam, Paris.
- Lorino, P. (2005). Un débat sur l'improvisation collective en jazz animé par André Villéger. In R. Teulier & P. Lorino (Eds.), *Entre connaissance et organisation : l'activité collective*. Colloque de Cerisy, Paris: La Découverte.
- Lundberg, J., & Johansson, B. (2006). Resilience, Stability and Requisite Interpretation in Accident Investigations. In E. Hollnagel & E. Rigaud (Eds.), *2nd International Symposium on Resilience Engineering* (pp. 191-198). 8-10 November, Juan-les-Pins, France.
- Lundberg, J., & Johansson, B. (2007). Pragmatic Resilience. In R. Woltjer, J. Lundberg & B. Johansson (Eds.), *Proceedings of the Resilience Engineering Workshop*. . 25-27 June, 2007, Vadstena, Sweden. Retrieved from: <https://www.ep.liu.se/ecp/023/>, last visited March 17, 2008.
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., & Hollnagel, E. (2009). What-You-Look-For-Is-What-You-Find - The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals. *Safety Science*, 47(10), 1297-1311.
- Maline, J., & Guérin, F. (2009). L'ergonome : organisateur du travail ou travailleur de l'organisation ? *44ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 22-24 septembre, Toulouse, France, 245- 253.
- Manser, T. (2009). Teamwork and patient safety in dynamic domains of healthcare: a review of the literature. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 53, 143-151.
- Marc, J., & Amalberti, R. (2002). Contribution de l'individu au fonctionnement sûr du collectif : l'exemple de la régulation du SAMU. *Le Travail Humain*, 65, 217-242.
- Marc, J., & Rogalski, J. (2009a). Collective management in dynamic situations: the individual contribution. *Cognition, Technology & Work*, 11(4), 313-327.
- Marc, J., & Rogalski, J. (2009b). How do individual operators contribute to the reliability of collective activity? The case of a french medical emergency centre. In C. A. Owen, P. Béguin & G. Wackers (Eds.), *Risky Work Environments : Reappraising Human Work within Fallible Systems* (pp. 129 - 147). Aldershot UK: Ashgate.
- Marescaux, P. (2007). Exigences, incertitude et ajustement des conduites. *Le travail humain*, 70, 251-270.

- Marsden, E., & Promé-Visinoni, M. (2010). Résilience et fiabilité des organisation. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 280-283, 213-215 septembre, Liège, Belgique.
- Martin-Milham, L., & Fiore, S. (2005). Team Situation Assessment Training for Adaptive Coordination. In N. Stanton, A. Hedge, K. Brookvis, E. Salas & H. Hendrick (Eds.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods* (pp. 55.51-55.58). London: Taylor & Francis.
- Mayen, P., & Savoyant, A. (1999). Application de procédures et compétences. *Formation et Emploi*, 67, 77-92.
- MeaH. (2006). Gestion et organisation des blocs opératoires dans les hopitaux et cliniques : recueil de bonnes pratiques organisationnelles observées dans les blocs opératoires. www.anap.fr (dernière visite le 18 mars 2011).
- Mercier, C., & Laffon, M. (2001). Risques et bénéfices de l'anesthésie chez l'enfant. *Conférences d'actualisation, Éditions scientifiques et médicales, Elsevier SAS & Sfar*, 225-244.
- Mesman, J. (2009). Channeling erratic Flows of Action: Life in the Neonatal Intensive Care Unit. In C. A. Owen, P. Béguin & G. Wackers (Eds.), *Risky Work Environments : Reappraising Human Work within Fallible Systems* (pp. 105-128). Aldershot UK: Ashgate.
- Mhamdi, A. (1998). La conception des systèmes d'aide orientée par l'analyse de l'assistance naturelle Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Michel, P., Quenon, J.-L., Djihoud, A., Tricaud-Vialle, S., De Sarasqueta, A.-M., & Domecq, S. (2005). Les événements indésirables graves liés aux soins observés dans les établissements de santé: premiers résultats d'une étude nationale. *Études et Résultats, Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques*, 398, mai.
- Miller, A., & Xiao, Y. (2007). Multi-level strategies to achieve resilience for an organisation operating at capacity: a case study at a trauma centre. *Cognition, Technology & Work*, 9, 51-66.
- Mintzberg, H., & Glouberman, S. (2001). Managing the Care of Health and the Cure of Disease-Part II: Integration. *Health Care Management Review*, 26(1), 72-86.
- Misset, B. (2008). Revue morbidité/mortalité. In Colloque HAS-IDS - Evaluation des pratiques médicales : enjeux sanitaires et juridiques.
- Mollo, V. (2004a). Normalisation et adaptation des règles en cancérologie. In P. Rey, E. Ollagnier, V. Gonik & D. Ramaciotti (Eds.), *Ergonomie et normalisation* (pp. 221-229). Toulouse: Octarès.
- Mollo, V. (2004b). Usage des ressources, adaptation des savoirs et gestion de l'autonomie dans la décision thérapeutique. Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Mollo, V. (2007). Les collectifs de travail comme ressource : de l'usage formel à l'usage réel. *Psychologie de l'interaction*, 23-24, 199-232.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35(6), 531-540.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2008). The development of collective reliability: a study of therapeutic decision-making. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 9(3), 223-254.
- Mollo, V., & Sauvagnac, C. (2006). La décision médicale collective. Pour des médecins moins savants et moins autonomes ? Paris: l'Harmattan.

- Morel, C. (2010). Principe de précaution et principe de réalité. *Le Monde* (22/04/10), Dernier téléchargement sur www.lemonde.fr le 20/10/10.
- Morel, G. (2007). Sécurité et résilience dans les activités peu sûres : exemple de la pêche maritime. Thèse de doctorat en ergonomie, Université de Bretagne Sud.
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2008). Articulating the Differences Between Safety and Resilience: The Decision-Making Process of Professional Sea-Fishing Skippers. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 50, 1-16.
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2009). How good micro/macro ergonomics may improve resilience, but not necessarily safety. *Safety Science*, 47(2), 285-294.
- Morel, G., & Chauvin, C. (2010). La résilience des systèmes: historique et cadrage conceptuel. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 290-294, 213-215 septembre, Liège, Belgique.
- Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Éditions du seuil.
- Muir, B. M., & Moray, N. (1996). Trust in automation. Part II. Experimental studies of trust and human intervention in a process control simulation. *Ergonomics*(3), 429-460.
- Munduteguy, C. (2001). Reconnaissance d'intention et prédiction d'action pour la gestion des interactions en environnement dynamique. Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Murat, I., & Rigouzzo, A. (2005). Les risques de l'anesthésie pédiatrique. In Comité vie professionnel de la SFAR (Ed.), *Conférences d'actualisation* (pp. 11-28). Paris: Elsevier.
- Nascimento, A. (2009). Produire la santé, produire la sécurité. Développer une culture de sécurité en radiothérapie. Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Nascimento, A., & Falzon, P. (2009). Produire la santé, produire la sécurité : récupérations et compromis dans le risque des manipulatrices en radiothérapie. *Activités*, 6(2), 3-23.
- Nascimento, A., Falzon, P., Thellier, S., & Jeffroy, F. (2009). Entre soigner et protéger : récupération des écarts et arbitrages raisonnés des manipulatrices en radiothérapie. *Actes du 44ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 22-24 septembre, Toulouse, France.
- Navarro, C., & Marchand, P. (1994). Analyse de l'échange verbal en situation de dialogue fonctionnel. *Le Travail humain*, 57(4), 313-330.
- Neboit, M., Cuny, X., Fadier, E., & Ho, M. T. (1990). Fiabilité humaine: présentation du domaine. In J. Leplat & G. De Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 23-46). Marseille: Octarès.
- Nemeth, C. (2008). The Context for Improving Healthcare Team Communications In C. Nemeth (Ed.), *Improving Healthcare Team Communication* (pp. 1-7). Aldershot: Ashgate.
- Nemeth, C., & Cook, R. (2007). Reliability Versus Resilience: What Does Healthcare Really Need? In C. Dominguez (Ed.), *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Proceedings* (pp. 621-625). Baltimore.
- Nemeth, C., Cook, R., & Woods, D. (2004). The Messy Details: Insights from Technical Work in Healthcare. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part A: Systems and Humans.*, 34(6), 689-692.
- Nemeth, C., Wears, R., Woods, D., Hollnagel, E., & Cook, R. (2008). Minding the Gaps: Creating Resilience in Health Care. In K. Henriksen, J. B. Battles, M. A. Keyes & M. L. Grady (Eds.), *Advances in Patient Safety: New Directions and Alternative*

- Approaches* (Vol. 3). Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality Publication. <http://www.ahrq.gov/qual/advances2/> dernière visite le 10/12/10.
- Neyns, V., Anceaux, F., & Carreras, O. (2010). Prévention et récupération des situations à risque: une approche de la résilience en anesthésie. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 306-311, 313-315 septembre, Liège, Belgique.
- Neyns, V., Carreras, O., & Cellier, J. M. (2010). Evaluation et gestion des risques en anesthésie : stratégies mises en place par les médecins anesthésistes. *Le Travail Humain*, 4(73), 319-337.
- Norros, L. (2004). Acting under Uncertainty. The Core-Task Analysis in Ecological Study of Work. Espoo: VTT publications 546.
- Noulin, M. (2000). Penser la prise de risque. La prise de risque est-elle un problème ? In *Comprendre que travailler c'est penser : un enjeu industriel de l'intervention ergonomique*. Séminaire de Paris 1. Toulouse: Octarès.
- Noulin, M. (2002). *Ergonomie*. Toulouse: Octarès.
- Nyssen, A. S. (2005). Simulateurs dans le domaine de l'anesthésie. Etudes et réflexions sur les notions de validité et de fidélité. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation. De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels*. (pp. 269-283). Toulouse: Octares.
- Nyssen, A. S. (2007). Coordination in hospitals: organized or emergent process? *Cognition, Technology & Work*, 9(3), 149-154.
- Nyssen, A. S. (2008a). Coordination in Hospitals : organized or emergent process? Towards the idea of Resilience as the agents', groups', systems' capacity to project themselves into future. In E. Hollnagel, F. Pieri & E. Rigaud (Eds.), *3rd International Symposium on Resilience Engineering*. October 28 - 30, Antibes - Juan-les-Pins, France.
- Nyssen, A. S. (2008b). Travail, l'impossible respect des règles. *Sciences humaines*, 195.
- Nyssen, A. S. (2010a). From myopic coordination to resilience in socio-technical systems. A case study in a hospital. In E. Hollnagel, J. Pariès, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice : A Guidebook: Ashgate Studies in Resilience Engineering*.
- Nyssen, A. S. (2010b). Mécanismes motivationnels à l'origine des violations sur des tâches de contrôle. UNE analyse de cas dans l'industrie pharmaceutique. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 312-315, 313-315 septembre, Liège, Belgique.
- Nyssen, A. S., Aunac, S., Faymonville, F. E., & Lutte, I. (2004). Reporting Systems in Health Care from a Case-by-Case Experience to a General Framework: an Exemple in Anesthesia. *European Journal of Anaesthesiology*, 21, 757-765.
- Nyssen, A. S., & Blavier, A. (2006). Error detection: A study in anaesthesia. *Ergonomics*, 49(5-6), 517-525.
- Nyssen, A. S., & De Keyser, V. (1998). Improving Training in Problem Solving Skills : Analysis of Anesthetist's Performance in Simulated Problem Situations. *Le travail humain*, 61(4).
- Nyssen, A. S., De Keyser, V., Lamy, M., Fagnart, J.-L., & Baele, P. (2001). *Development of a critical incidents reporting system in medicine*. Rapport final de recherche (PS/12/21), Liège: Université de Liège, Service de Psychologie du Travail et des Entreprises.
- Nyssen, A. S., & Javaux, D. (1996). Analysis of synthronization constraints and associated errors in collective work environments. *Ergonomics*, 39(10), 1249-1264.

- Nyssen, A. S., Larbuisson, R., Janssens, M., Pendeville, P., & Mayne, A. (2002). A Comparison of the Training Value of Two Types of Anesthesia Simulators: Computer Screen-Based and Mannequin-Based Simulators. *Anesthesia and Analgesia*, 94(6), 1560-1565.
- Ombredane, A., & Faverge, J.-M. (1955). *L'analyse du travail*. Paris: PUF.
- Owen, C. A. (2009). Toward developmental work in complex and fallible systems. In C. A. Owen, P. Béguin & G. Wackers (Eds.), *Risky Work Environments : Reappraising Human Work within Fallible Systems* (pp. 298-314). Aldershot UK: Ashgate.
- Owen, C. A., Béguin, P., & Wackers, G. (2009). *Risky Work Environments : Reappraising Human Work within Fallible Systems*. Aldershot UK: Ashgate.
- Palier, B. (2009). *La réforme des systèmes de santé*. Paris: P.U.F., coll. « Que sais-je ? ».
- Paquay, L., & Sirota, R. (2001). La construction d'un espace discursif en éducation : Mise en oeuvre et diffusion d'un modèle de formation des enseignants, le praticien réflexif *Recherche & Formation- Le praticien réflexif. La diffusion d'un modèle de formation*, 36, 5-16.
- Pariès, J. (2003). Résumé de l'épisode précédent : retour sur les définitions du risque. In R. Amalberti, C. Fuchs & C. Gilbert (Eds.), *Autour de la mesure du risque. Un questionnement multidisciplinaire* (pp. 9-17). Grenoble: Publication de la Maison des Sciences de l'Homme - Alpes.
- Pariès, J. (2006). Complexity, Emergence, Resilience ... In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 43-53). Aldershot, UK: Ashgate.
- Pariès, J., & Amalberti, R. (2000). Aviation safety paradigms and training applications. In N. Sarter & R. Amalberti (Eds.), *Cognitive engineering in the aviation domain* (pp. 253-286). Hillsdale, NJ: : Lawrence Erlbaum Associates.
- Pariès, J., & Vignes, P. (2007). Sécurité, l'heure des choix. *La Recherche, Suppl. no 413*, 22-27.
- Pasquini, A., Pozzi, S., Save, L., & Suján, M.-A. (2010). Requisites for successful incident reporting in resilient organisations. In E. Hollnagel, N. McDonald, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook* (pp. 237-256). Ashgate: Studies in Resilience Engineering.
- Pastre, P. (2005). Analyse d'un apprentissage sur simulateur : des jeunes ingénieurs aux prises avec la conduite de centrales nucléaires. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation* (pp. 241-268). Toulouse Octares.
- Pastré, P. (1999). Travail et compétences : un point de vue de didacticien. *Formation et Emploi*, 67, 109-125.
- Pastré, P. (2005). Apprendre par la simulation : de l'analyse du travail aux apprentissages professionnels. Toulouse: Octarès.
- Patterson, E., Woods, D., Cook, R., & Render, M. (2007). Collaborative cross-checking to enhance resilience. *Cognition, Technology & Work*, 9(3), 155-162.
- Pelayo, S. (2007). D'une coopération verticale à une planification coopérative des actions : le cas de la gestion des prescriptions thérapeutiques hospitalières. Thèse de doctorat en psychologie, Université de Lille 2, Lille.
- Perrenoud, P. (1996). Le travail sur l'habitus dans la formation des enseignants. Analyse des pratiques et prise de conscience. In L. Paquay, M. Altet, E. Charlier & P. Perrenoud (Eds.), *Former des enseignants professionnels. Quelles stratégies ? Quelles compétences ? (3e éd. 2001)*. (pp. 181-208). Bruxelles: de Boeck.

- Perrenoud, P. (1999). Gestion de l'imprévu, analyse de l'action et construction de compétences. *Education Permanente*, 140(3), 123-144.
- Perrenoud, P. (2001). De la pratique réflexive au travail sur l'habitus. *Recherche & Formation : Le praticien réflexif. La diffusion d'un modèle de formation*, 36, 131-162.
- Pibarot, M. L., & Navarro, J. (2005). Améliorer la sécurité des patients par les revues de morbidité-mortalité. *Information pour les médecins des hôpitaux de Paris*, 233, 2-3.
- Pidgeon, N., & O'Leary, M. (2000). Man-made disasters: why technology and organizations (sometimes) fail. *Safety Science*, 34(1), 15-30.
- Piérault - Le Bonniec, G. (1995). Compréhension. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 117 - 124). Toulouse: Octarès.
- Pueyo, V. (2002). Expérience professionnelle et gestion des risques au travail : l'exemple des hauts-fourneaux. *Quatre Pages du CEE*, 50.
- Quenon, J.-L., Michel, P., & de Sarasqueta, A.-M. (2005). Leçons pour la sécurité des soins: tirer les leçons des expériences du passé. *Risques et qualité*, 2(1), 60-62.
- Rabardel, P. (1993). Micro-genèse et fonctionnalité des représentations dans une activité avec instrument. In A. Weill-Fassina, P. Rabardel & D. Dubois (Eds.), *Représentations pour l'action* (pp. 113-137). Toulouse: Octares.
- Rall, M., & Gaba, D. M. (2005). Patient simulators. In M. RD (Ed.), *Miller's Anesthesia. 6th ed.* (pp. 3073-3103). Philadelphia: Churchill Livingstone.
- Rasmussen, J. (1997a). Merging paradigms: Decision Making, Management and Cognitive Control. In R. Flin, E. Salas, M. Strub & L. Martin (Eds.), *Decision Making under Stress: Emerging Paradigms and Applications* (pp. 67-81). Aldershot: Ashgate.
- Rasmussen, J. (1997b). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27(2-3), 183-213.
- Rasmussen, J., Pejtersen, A., & Goldstein, L. (1994). *Cognitive systems engineering*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Raufaste, E., Verderi-Raufaste, D., & Eyrolle, H. (1998). Expertise et diagnostic radiologique - Étude empirique. *Journal de Radiologie*, 79, 235-240.
- Raux, M., Dupont, M., & Devys, J.-M. (2007). Analyse systémique de deux incidents d'anesthésie consécutifs selon la méthode ALARM. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 805-809.
- Raymond, G. (2010). "Qu'est-ce que le care ? Souci des autres, sensibilité, responsabilité, sous la direction de Pascale Molinier, Sandra Laugier et Patricia Paperman ". *Sociétés et jeunesse en difficulté* (Numéro hors série), mis en ligne le 25/03/10, Consulté le 18/01/11 <http://sejed.revues.org/index6658.html>.
- Re, A., & Macchi, L. (2010). From cognitive reliability to competence? An evolving approach to human factors and safety. *Cognition, Technology & Work*, 12(2), 79-85.
- Reason, J. (1988). Modelling the basic error tendencies of human operators. *Reliability Engineering & System Safety*, 22(1-4), 137-153.
- Reason, J. (1990). *Human error*. New York: Cambridge University Press.
- Reason, J. (1993). *L'erreur humaine*. Traduit par J.M. Hoc. Paris: P.U.F.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Hampshire, England: Ashgate Publishing Limited.
- Reason, J. (2000). Human error: models and management. *British Medical Journal*, 320, 768-770.

- Reason, J. (2005). Safety in the operating theatre - Part 2: Human error and organisational failure. *Current Anaesthesia & Critical Care*, 6(2), 121-126.
- Reason, J., Carthey, J., & de Leval, M. R. (2001). Diagnosing "vulnerable system syndrome": an essential prerequisite to effective risk management. *Quality & Safety in Health Care*, 10, 21-25.
- Regenstein, M. (2003). Understanding the first Institute of Medecine report and its impact on patient safety. In J. Barbara & J. Martin (Eds.), *The patient safety handbook* (pp. 1-23). Sudbury, Mass. ; Toronto Jones and Bartlett Publishers.
- Rigaud, E. (2010). Plate-Forme de l'Ingénierie de la Résilience. Présentation à la journée du GTR FH "l'ingénierie de la Resilience au service de la Sécurité", 30 Sept.
- Roberts, K. (2004). Keynote Address : HRO : What Risk Managers Need to Know. *American Society for Healthcare Risk Management of the American Hospital Association annual conference.*, Orlando, FL: October, 17-20.
- Rogalski, J. (1991). Distributed decision making in emergency management : using a method as a framework for analyzing co-operative work and as a decision aid. In J. Rasmussen, B. Brehmer & J. Leplat (Eds.), *Distributed decision making : Cognitive models for cooperative work* (pp. 299 - 315). Chichester: John Wiley & Sons.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le Travail Humain*, 57(4), 358-386.
- Rogalski, J. (2004). La didactique professionnelle : une alternative aux approches de « cognition située » et « cognitiviste » en psychologie des acquisitions. *@ctivités*, 1(2), 103-120, <http://www.activites.org>.
- Rogard, V., & De Montmollin, M. (1995). Situation de Travail. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 256 - 257). Toulouse: Octarès.
- Rognin, L., Salembier, P., & Zouinar, M. (2000). Cooperation, reliability of socio-technical systems and allocation of function. *International Journal of Human-computer Studies*, 52(2), 357-379.
- Roussel, P., Moll, M. C., & Guez, P. (2008). Identifier les risques a posteriori. *Risques et qualité*, 1(1), 46-58.
- Rudolph, J. W., Simon, R., Rivard, P., Dufresne, R. L., & Raemer, D. B. (2007). Debriefing with Good Judgment: Combining Rigorous Feedback with Genuine Inquiry. *Anesthesiology clinics*, 25(2), 361-376.
- Sackett, D., & Haynes, B. (1999). De la nécessité d'une médecine basée sur des faits prouvés. *EBM Journal (édition française)*, 1(2e version), 5-6.
- Saillant, F. (1991). Les soins en péril : entre la nécessité et l'exclusion. *Recherches féministes*, 4(1), 11-29.
- Salas, E., Cooke, N., & Rosen, M. (2008). On Teams, Teamwork, and Team Performance: Discoveries and Developments. *Human Factors*, 50(3), 540-547.
- Salas, E., & Priest, H. (2005). Team Training. In N. Stanton, A. Hedge, K. Brookvis, E. Salas & H. Hendrick (Eds.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods* (pp. 44.41- 44.47). London: Taylor & Francis.
- Salas, E., Wilson, K., Burke, C., & Priest, H. (2005). Using Simulation-Based Training to Improve Patient Safety: What does it take? *Journal on Quality and Patient Safety* 31(7), 363-371
- Salas, E., Wilson, K., Burke, C., & Wightman, D. (2006). Does Crew Resource Management Training Work? An Update, an Extension, and Some Critical Needs. *Human Factors*, 48(2), 392-412.

- Salas, E., Wilson, K., Sims, D., Burke, C., & Priest, H. (2007). Teamwork Training for Patient Safety: Best Practices and Guiding Principles. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 803-822): CRC Press.
- Salembier, P. (2007). *Analyse, modélisation et instrumentation des activités coopératives situées*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Spécialité Psychologie, Université Nancy 2, Nancy.
- Salembier, P., & Zouinar, M. (2006). Pas de coopération sans partage ! Le partage d'information comme régulateur de la cognition individuelle et collective. In F. Jeffroy, J. Theureau & Y. Haradji (Eds.), *Relation entre activité individuelle et activité collective - Confrontation de différentes démarches d'études*. (pp. 55-75). Toulouse: Octarès.
- Salmon, P., Stanton, N. A., Walker, G. H., Baber, C., Jenkins, D. P., McMaster, R., et al. (2008). What really is going on? Review of situation awareness models for individuals and teams. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 9(4), 297 - 323.
- Sasou, K., & Reason, J. (1999). Team errors: definition and taxonomy. *Reliability Engineering & System Safety*, 65(1), 1-9.
- Sauvagnac, C., & Falzon, P. (1999). Gestion des savoirs et politique qualité : le rôle de l'ergonomie. *Actes du XXXIVème Congrès de la SELF*, Caen, 15-17 Septembre.
- Sauvagnac, C., & Falzon, P. (2003). Organizational memory: the product of a reflexive activity. *International Journal of Cognitive Technology*, 8(1), 54-60.
- Savoyant, A. (1984). Définition et voies d'analyse de l'activité collective des équipes de travail
Les Cahiers de Psychologie Cognitive, 4(3), 273-284.
- Scanlon, M. (2007). Human Factors and Ergonomics in Pediatrics. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 865-882). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schmidt, K. (1991). Cooperative work : A conceptual framework : Introduction. In J. Rasmussen, B. Brehmer & J. Leplat (Eds.), *Distributed decision making : Cognitive models for cooperative work* (pp. 75-106). Chichester: John Wiley & Sons.
- Schmidt, K. (1994). Coopérative work and its articulation : requirements for computer support. *Le travail humain*, 57(4), 345-366.
- Schön, D. (1994). Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel. Montréal: Les éditions Logiques.
- Sebillotte - Garnier, S. (1982). *Les processus de diagnostic au cours du déroulement de la grossesse.*, Thèse de doctorat en psychologie appliquée, Université Descartes Paris V - Sorbonne., Paris.
- Sebillotte, S. (1984). La résolution de problème en situation de diagnostic. Un exemple :le diagnostic médical. *Psychologie Française*, 29(3-4), 273-277.
- Senach, B. (1984). La recherche de solution aux incidents en contrôle de processus. *Psychologie Française*, 29(3-4), 279-283.
- SFAR. (2003). Sécurité anesthésique : ou en est-on ? 45ème Congrès de la Société Française d'Anesthésie Réanimation.
- Sfez, M. (2002). Analyse et maîtrise du risque en anesthésie. In *Conférences d'actualisation*. (pp. 371-385): Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS et Sfar.

- Sfez, M., De Marcellis-Warin, N., Pourreau, A., Triadou, P., Courault, M., & Lienhart, A. (2008). Combiner entretiens et cas simulé pour identifier les facteurs favorisant la récupération. *Risques & qualité*, 5(3), 141-150.
- Sheridan, T. (2008). Risk, Human Error, and System Resilience: Fundamental Ideas. *Human Factors*, 50(3), 418-426.
- Smith, A., Goodwin, D., Mort, M., & Pope, C. (2003). Expertise in practice: an ethnographic study exploring acquisition and use of knowledge in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 91(3), 319-328.
- Smith, A., Goodwin, D., Mort, M., & Pope, C. (2006). Adverse events in anaesthetic practice: qualitative study of definition, discussion and reporting. *British Journal of Anaesthesia*, 96(6), 715-721.
- Sougné, J. (1996). Le raisonnement temporel. In J. M. Cellier, V. De Keyser & C. Valot (Eds.), *La gestion du temps dans les environnements dynamiques* (pp. 68-90). Paris: PUF.
- Sperandio, J.-C. (1972). Charge de travail et régulation des processus opératoires. *Le Travail Humain*, 35(1), 85-98.
- Stanton, N. A., Salmon, P., Walker, G. H., Baber, C., & Jenkins, D. P. (2005). *Human Factors Methods-A Practical Guide for Engineering and Design*. Ashgate: Aldershot.
- Sundar, E., Sundar, S., Pawlowski, J., Blum, R., Feinstein, D., & Pratt, S. (2007). Crew Resource Management and Team Training. *Anesthesiology clinics*, 25(2), 283-300.
- Tatikonda, M. V., & Rosenthal, S. R. (2000). Successful execution of product development projects: Balancing firmness and flexibility in the innovation process. *Journal of Operations Management*, 18(4), 401-425.
- Teiger, C. (1993). Représentation du travail - Travail de la représentation. In A. Weill-Fassina, P. Rabardel & D. Dubois (Eds.), *Représentations pour l'action* (pp. 311-344). Toulouse: Octarès.
- Teiger, C., & Laville, A. (1972). Nature et variations de l'activité mentale dans des tâches répétitives : essai d'évaluation de la charge de travail. *Le Travail Humain*, 35, 99-116.
- Teiger, C., & Montreuil, S. (1996). The foundation and contributions of ergonomics work analysis in training programs
Safety Science, 23(3), 81-95.
- Terra, J.-L. (2003). La problématique de la mesure du risque dans les établissements de santé. In R. Amalberti, C. Fuchs & C. Gilbert (Eds.), *Autour de la mesure du risque. Un questionnement multidisciplinaire* (pp. 213-229). Grenoble: Publication de la Maison des Sciences de l'Homme - Alpes.
- Thuilliez, H., Anceaux, F., & Hoc, J. M. (2005). Rôle de l'opérateur et du statut fonctionnel des informations lors de la prise d'informations en anesthésie. *Le travail humain*, 68(3).
- Tiercelin, C. (1999). Induction. In D. Lecourt (Ed.), *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Paris: Quadrige/PUF, 4e réed.
- Tisseron, S. (2008). *La résilience* (2ème ed.). Paris: PUF, Que sais-je ?
- Trognon, A., Dessagne, L., Hoch, R., Dammerey, C., & Meyer, C. (2004). Groupes, collectifs et communications au travail. In E. Brangier, A. Lancry & C. Louche (Eds.), *Les dimensions humaines du travail : Théories et pratiques de la psychologie du travail et des organisations* (pp. 415-449). Nancy: Presses Universitaires de Nancy.
- Valot, C. (1998). *Métacognition & connaissances métacognitives : Intérêt pour l'ergonomie*. Thèse de doctorat en ergonomie, Toulouse, Université Toulouse le Mirail.

- Valot, C. (2001). Rôle de la métacognition dans la gestion des situations dynamiques. *Psychologue Française*, 46(2), 131-141.
- Valot, C., Grau, J. Y., & Amalberti, R. (1993). Les métaconnaissances: des représentations de ses propres connaissances. In A. Weill-Fassina, P. Rabardel & D. Dubois (Eds.), *Représentations pour l'action*. Toulouse: Octarès.
- Valot, C., Grau, J. Y., & Amalberti, R. (2001). Les métaconnaissances : des représentations de ses propres compétences. In J. Leplat & M. De Montmollin (Eds.), *Les compétences en ergonomie* (pp. 27-40). Toulouse: Octarès Éditions.
- Valot, C., Weill-Fassina, A., Guyot, S., & Amalberti, R. (1996). Vers un modèle pour l'analyse ergonomique des grands systèmes. *Actes du 30ème congrès de la SELF : Ergonomie et production industrielle, l'homme dans les nouvelles organisations*, (pp. 272-279), 227-228 sept, Biarritz, France.
- Van Daele, A. (2001). Du simulateur à la simulation : l'activité des instructeurs. *Actes du congrès SELF-ACE 2001*, 3, 142-147.
- Van Daele, A. (2010). Entre sécurité gérée et sécurité contrainte dans l'aide médicale urgente. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 383-387, 313-315 septembre, Liège, Belgique.
- Van Daele, A., & Carpinelli, F. (1996). Anticipation de l'action et anticipation du processus : l'influence de la situation. In J. M. Cellier, V. De Keyser & C. Valot (Eds.), *La gestion du temps dans les environnements dynamiques* (pp. 200-220). Paris: PUF.
- Van Daele, A., & Carpinelli, F. (2001). La planification dans la gestion des environnements dynamiques quelques apports récents de la psychologie ergonomique. *Psychologue Française*, 46(2), 143-152.
- Vermersch, P. (1994). L'entretien d'explicitation en formation initiale et en formation continue. Paris: ESF.
- Veyrac Merad Boudia, H. (1998). Approche ergonomique des représentations de la tâche pour l'analyse d'utilisation de consignes dans des situations de travail à risques. Thèse de doctorat en ergonomie, Université Toulouse le Mirail.
- Vicente, K. J., Mumaw, R. J., & Roth, E. M. (2004). Operator monitoring in a complex dynamic work environment: a qualitative cognitive model based on field observations. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 5(5), 359 - 384.
- Vincent, C. (2004). Analysis of clinical incidents: a window on the system not a search for root causes. *Qual Saf Health Care*, 13, 242-243.
- Vincent, C. (2007). Incident reporting and patient safety. *British Medical Journal*, 334(7584), 51.
- Vincent, C., Taylor-Adams, S., Chapman, J., Hewett, D., Strange, P., & Tizzard, A. (2000). How to Investigate and Analyse Clinical Incidents: The Clinical Risk Unit and Association for Litigation and Risk Management Protocol. *British Medical Journal*, 320, 777-781.
- Vincent, C., Taylor-Adams, S., & Stanhope, N. (1998). Framework for Analyzing Risk and Safety in Clinical Medicine. *British Medical Journal* 316, 1154-1157.
- Visser, W. (2009). La conception : de la résolution de problèmes à la construction de représentations. *Le Travail Humain*, 72(1), 61-78.
- Visser, W., Darses, F., & Détienne, F. (2004). Approches théoriques pour une ergonomie cognitive de la conception. In J. M. Hoc & F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique, tendances actuelles* (pp. 97-118). Paris: PUF.

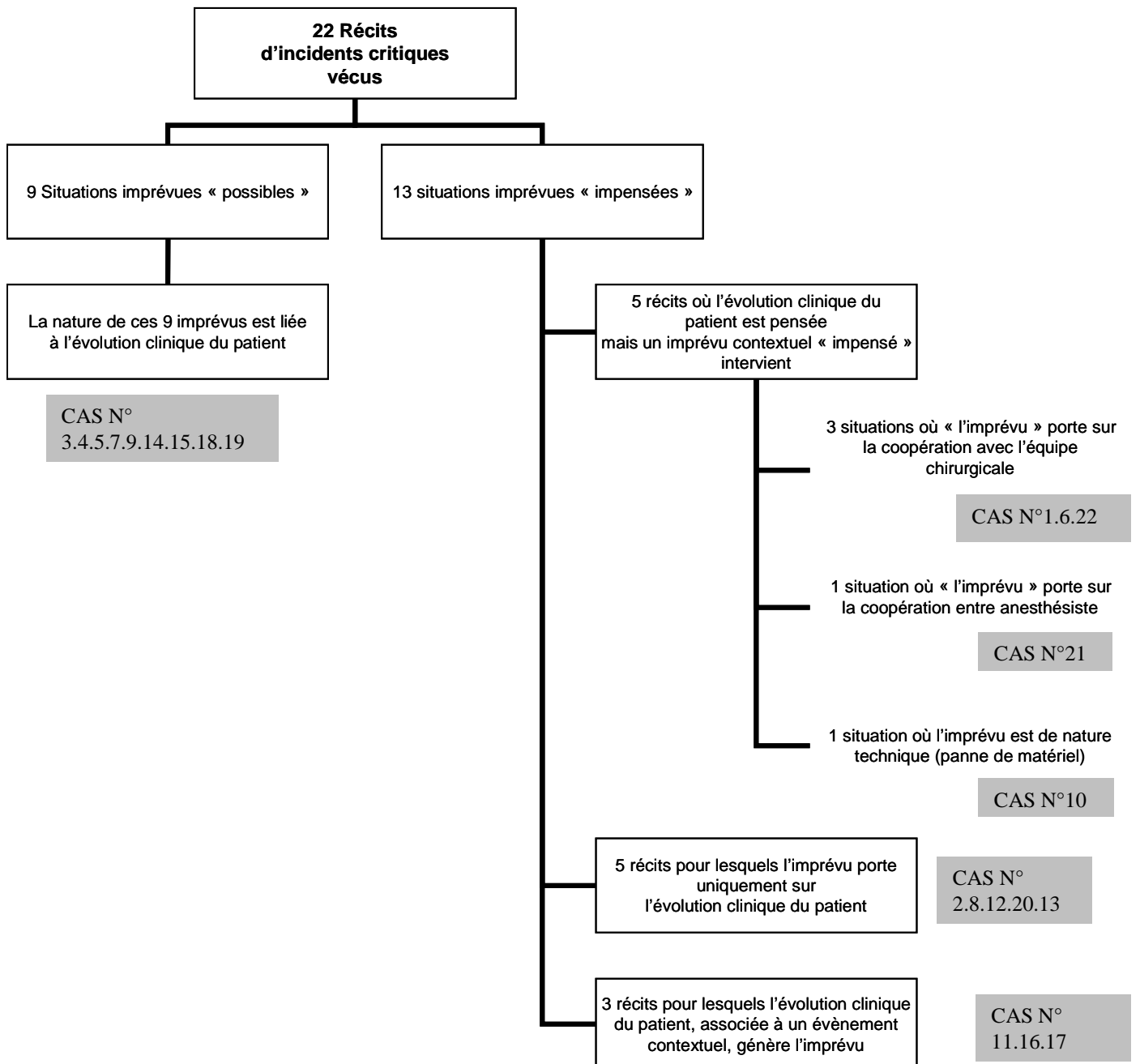
- Walker, G. (2005). Verbal protocol analysis. In N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas & H. Hendrick (Eds.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods* (pp. 30.31 - 30.39). Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Wears, R., Perry, S., Anders, S., & Woods, D. (2008). Resilience in the Emergency Department. In E. Hollnagel, C. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives : Remaining Sensitive to the Possibility of Failure* (Vol. 1, pp. 193-210). Aldershot, UK: Ashgate Studies in Resilience Engineering.
- Wears, R., Perry, S., & McFauls, A. (2006). "Free Fall" – A Case Study of Resilience, Its Degradation, and Recovery in an Emergency Department In E. Hollnagel & E. Rigaud (Eds.), *2nd International Symposium on Resilience Engineering*. 8-10 November, Juan-les-Pins, France.
- Weick, K. (1987). Organizational culture as a source of high reliability. *California Management Review*, 29(2), 112-127.
- Weick, K. (1993). The collapse of sensemaking in organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38(4), 628-652.
- Weick, K. (1998). Improvisation as a mindset for organizational analysis. *Organization Science*, 9(5), 543-555.
- Weick, K., & Sutcliffe, J. (2007). *Managing the Unexpected: Resilient Performance in an Age of Uncertainty* (2nd edn). San Francisco: Jossey-Bass.
- Weil-Barais, A. (2005). *L'homme cognitif*. Paris: 1ère édition "Quadrige", Presses Universitaires de France.
- Weill-Fassina, A., & Benchekroun, T. H. (2000). Diversité des approches et objets d'analyse du travail collectif en ergonomie. In T. H. Benchekroun & A. Weill-Fassina (Eds.), *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie*. (pp. 1-15). Toulouse: Octarès.
- Weill-Fassina, A., Kouabenan, D. R., & De la Garza, C. (2004). Analyse des accidents du travail, gestion des risques et prévention. In E. Brangier, A. Lancry & C. Louche (Eds.), *Les Dimensions Humaines du Travail : Théorie et pratique de psychologie du travail et des organisations* (pp. 251-283). Nancy Presses Universitaires de Nancy.
- Weinger, M., & Slagle, J. (2002). Human Factors Research in Anesthesia Patient Safety: Techniques to Elucidate Factors Affecting Clinical Task Performance and Decision Making *JAMIA*, 9(6), S58-S63.
- Westrum, R. (2006). A typology of resilience situations. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 55 - 65). Aldershot, UK: Ashgate.
- Wilson, K., Burke, C., Priest, H., & Salas, E. (2005). Promoting health care safety through training high reliability teams (Vol. 14, pp. 303-309).
- Wisner, A. (1996). Questions épistémologiques en ergonomie et en analyse du travail In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 29-55). Toulouse: Octarès.
- Wittorski, R. (1997). *Analyse du travail et production de compétences collectives*. Paris: l'Harmattan, Action et Savoir.
- Woods, D. (2003). Creating Foresight: How Resilience Engineering Can Transform NASA's Approach to Risky Decision Making. *Testimony on The Future of NASA to Senate Committee on Commerce, Science and Transportation, Washington D.C., October 29* (Téléchargé sur le site <http://history.nasa.gov> le 10 février 2011).

- Woods, D. (2006). Essential characteristics of resilience. In E. Hollnagel, Woods D. D. & Leveson N. (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 21 - 33). Aldershot, UK Ashgate.
- Woods, D. (2009). Escaping failures of foresight. *Safety Science*, 47(4), 498-501.
- Woods, D., & Cook, R. (2002). Nine Steps to Move Forward from Error. *Cognition, Technology & Work*, 4(2), 137-144.
- Woods, D., & Cook, R. (2006). Incidents - Markers of Resilience or Brittleness ? In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 69 - 76). Aldershot, UK: Ashgate.
- Woods, D., & Hollnagel, E. (2006). Prologue : resilience Engineering Concepts. In E. Hollnagel, D. Woods & Leveson N. (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 1-6). Aldershot, UK Ashgate.
- Woods, D., Johannesen, L., Cook, R., & Sarter, N. (1994). *Behind Human Error: Cognitive Systems, Computers, and Hindsight*. Crew Systems Ergonomic Information and Analysis Center (CSERIAC), Dayton: OH (State of the Art Report).
- Woods, D., & Roth, E. (1988). Cognitive Engineering: Human Problem. Solving with Tools. *Human Factors*, 30(4), 415-430.
- Woods, D., & Wreathall, J. (2008). Stress-strain plots as a basis for assessing system resilience. In E. Hollnagel, C. Nemeth & S. Dekker (Eds.), *Resilience Engineering Perspectives. Volume 1: Remaining Sensitive to the Possibility of Failure*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Wreathall, J. (2006). Properties of Resilient Organizations: An Initial View. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 275-285). Aldershot, UK: Ashgate.
- Wright, M., & Endsley, M. (2008). Building Shared Situation Awareness in Healthcare Settings. In C. Nemeth (Ed.), *Improving Healthcare Team Communication* (pp. 47 - 62). Aldershot: Ashgate.
- Wybo, S. (2010). Aide à la conduite des systèmes à risques par la prise en compte du risque : exemple de l'application à la conduite automobile. Thèse de doctorat en informatique, université Toulouse III,, Toulouse.
- Xiao, Y. (1994). Interacting with complex work environments : a field study and a planning model. PhD dissertation, University of Toronto.
- Xiao, Y., Hu, P., Moss, J., de Winter, J., Venekamp, D., Mackenzie, C., et al. (2008). Opportunities and challenges in improving surgical work flow. *Cognition, Technology & Work*, 10(4), 313-321.
- Xiao, Y., Milgram, P., & Doyle, D. (1995). Medical Case Rounds: A Medium for Training and Studying Real-Life Decision Making. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 39th Annual Meeting* (pp. 1330-1334.).
- Xiao, Y., Milgram, P., & Doyle, D. J. (1997). Planning behavior and its functional role in interactions with complex systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A*, 27(3), 313-324.
- Xiao, Y., Plasters, C., Seagull, F., & Moss, J. (2004). Cultural and Institutional Conditions for High Reliability Teams. *Proceedings of the IEEE Conference on Systems, Man, & Cybernetics.*, 2580-2585.
- Xiao, Y., Seagull, F., Mackenzie, C., & Klein, K. K. (2004). Adaptive Leadership in Trauma Resuscitation Teams: A Grounded Theory Approach to Video Analysis. *Cognition, Technology & Work*, 6, 158-164.

- Yahiaoui, F. (1998). Performance, travail, santé. TMS et évolution des conditions de travail. Les actes du séminaire. Paris : ANACT.
- Yahiaoui, F. (1999). Reconsidérer la personne au travail pour développer la performance globale. Communication présentée au XXXIV^e congrès de la SELF « Ergonomie et relations santé-travail, fiabilité des systèmes et des organisations, critères de gestion des entreprises », Caen, France, 15 septembre.

ANNEXES

Annexe 1 - Organigramme récapitulatif de la catégorisation des 22 récits (étude n°1)



Annexe 2 - Cas cliniques présentés lors des entretiens (étude n°2)

Cas clinique n°1

Consultation d'anesthésie 2 jours avant l'intervention programmée

Il s'agit d'une petite fille âgée de 2 ans programmée pour une chirurgie de la main (syndactylies des deux mains)

L'enfant est atteint d'un syndrome d'Apert

Poids : 12 kg.

Score ASA : 3.

Pression artérielle : 78/34 (moyenne : 48 mmHg).

Fréquence cardiaque : 118 bpm.

Antécédents familiaux : RAS

Antécédents personnels :

- Trachéotomie à l'âge de 2 mois.
- Avancée fronto-faciale monobloc avec distraction faciale à 5 mois.
- Polytransfusions.
- Infections ORL fréquentes à type d'otites, de rhinopharyngites.
- Marche depuis l'âge de 14 mois.
- A noter que les parents rapportent une notion de ronflements nocturne.



Cas clinique n°1

Visite pré-anesthésique réalisée la veille de l'intervention programmée

On note l'apparition d'une rhinite claire depuis 3 jours.

La maman explique qu'ayant l'habitude, elle a commencé aussitôt une désinfection rhinopharyngée avec du sérum physiologique 4 fois par jour.

L'enfant est apyrétique (température : 37° C).

Information fournie par les ORL : intubation trachéale par laryngoscopie directe possiblement difficile.

RAS par ailleurs.

Bilan biologique préopératoire sans particularité.

Cas clinique n°1

Bloc opératoire

Nous sommes désormais le jour de l'opération de cette petite fille. Il est 10h00, l'enfant est installée sur la table d'opération. Vous êtes accompagné d'une IADE qui vient de terminer une phase d'intégration en pédiatrie et effectue sa première journée sans être encadrée. Vous êtes aussi accompagné d'un interne que vous connaissez bien et qui travaille depuis plusieurs mois dans votre service.

L'équipe chirurgicale est prête et attend que vous procédiez à l'induction.

Cas clinique n°2

Consultation d'anesthésie 3 jours avant l'intervention

Il s'agit d'un petit garçon de 6 mois programmé pour cure de hernie inguinale bilatérale.

Antécédents familiaux :

RAS

Antécédents personnels :

Ancien prématuré né à 32 semaines d'aménorrhée.

Poids de naissance : 1,8 kg, score d'Apgar de 8 à 10 minutes.

Poids actuel : 5,6 kg.

A l'examen clinique :

Beau bébé, bien éveillé,

Fréquence cardiaque : 125 bpm. Pression artérielle : 72/28 (moyenne : 42 mmHg).

Aucun traitement en cours.

Cas clinique n°2

Visite pré-anesthésique la veille de l'intervention

A cette occasion, vous découvrez les résultats d'un bilan d'hémostase préopératoire :

- TP : 82 %
- TCK : 48 sec pour un témoin à 32 sec (ratio = 1,5)
- plaquettes : 230 000 mm³
- globules blancs : 11 000/mm³ (polynucléaires neutrophiles : 61 %)
- hémoglobine : 10,1 g/dl.

RAS par ailleurs.

Cas clinique n°2

Bloc opératoire

La nuit suivant cette visite (22h00), alors que vous êtes de garde, vous recevez un appel du service de chirurgie : cet enfant doit être opéré en urgence pour une hernie étranglée. Une IADE expérimentée vous accompagne au bloc opératoire.

Annexe 3 - Exemple de calcul détaillé du V^2 de Cramer

Analyse du tableau de contingence entre les variables « choix d'une technique d'anesthésie » et « site d'appartenance des médecins » (Etude empirique n°2)

Dans cet exemple, le V^2 de Cramer est utilisé pour l'analyse du cas n°2 de l'étude n°2, dans le but de tester l'hypothèse selon laquelle le choix d'une technique d'anesthésie, retenue en solution n°1 par les anesthésistes est lié à leur site d'appartenance.

Effectifs observés

On rappelle que les effectifs observés représentent ici le nombre de fois où chacune des solutions a été retenue en choix n°1. Ces effectifs ne correspondent pas au nombre d'anesthésistes, puisque certains anesthésistes n'ont pas hiérarchisé les solutions et ont donc pu proposer plusieurs solutions n°1. Ainsi, 20 médecins ont été interviewés, mais 27 choix n°1 ont été formulés par ces 20 médecins.

		Techniques proposées par les anesthésistes					Total
		AG seule	AG+Blocs	AG+caudale	AG+rachi	Rachi seule	
site	Angers	0	2	7	1	0	10
	Necker	2	7	3	1	4	17
Total		2	9	10	2	4	27

Table théorique

Cette table se fonde sur l'hypothèse d'une répartition homogène des solutions (hypothèse nulle d'indépendance entre les deux variables).

		Techniques proposées par les anesthésistes					Total
		AG seule	AG+Blocs	AG+caudale	AG+rachi	Rachi seule	
site	Angers	0,74	3,33	3,70	0,74	1,48	10
	Necker	1,26	5,67	6,30	1,26	2,52	17
Total		2	9	10	2	4	27

Taux de liaison

Les taux de liaison permettent d'analyser le lien entre les techniques choisies et le site d'appartenance des anesthésistes. Ce calcul permet de relativiser l'écart brut entre les effectifs théoriques et les effectifs observés, en le rapportant à l'effectif théorique correspondant. Ces écarts sont le signe des « attractions »/ « répulsion » entre variable : ils sont positifs lorsque que l'effectif observé est supérieur à l'effectif théorique.

Taux de liaison = (effectif observé – effectif théorique)/effectif théorique.

		Techniques proposées par les anesthésistes				
		AG seule	AG+Blocs	AG+caudale	AG+rachi	Rachi seule
site	Angers	-1,00	-0,40	0,89	0,00	-1,00
	Necker	0,59	0,24	-0,52	0,00	0,59

Calcul du phi 2

Phi2 est l'indicateur global d'écart à l'indépendance (ou carré moyen de contingence).

Phi2 = [(effectif observé – effectif théorique) 2 /effectif théorique] / effectif total

		Techniques proposées par les anesthésistes					Total
		AG seule	AG+Blocs	AG+caudale	AG+rachi	Rachi seule	
site	Angers	0,03	0,02	0,11	0,00	0,05	0,21
	Necker	0,02	0,01	0,06	0,00	0,03	0,12
	Total	0,04	0,03		0,00	0,09	0,33

Pour interpréter Phi2, on utilise le V2 de Cramer (ou coefficient de contingence) dont le maximum est égal à 1. $V2 = \text{Phi2} / \text{Phi2max}$, ou Phi2max est la plus petite dimension du tableau moins 1 modalité. Ici, Phi2max est égal à 1. Donc $V2 = 0,33$.

Pour interpréter V2, on s'appuie sur les valeurs repères indicatives proposées par Corroyer & Wolff (2003, p.169) : « on considèrera que la liaison est négligeable si V2 est compris entre 0 et 0,04, intermédiaire si V2 est compris entre 0,04 et 0,16 et notable si V2 est supérieur à 0,16.

Conclusion

Pour cet échantillon de 27 solutions retenues en choix prioritaire par les 20 anesthésistes interviewés pour répondre au cas n°2, on peut considérer que la liaison entre les variables « choix d'une technique d'anesthésie comme solution n°1 » et « site d'origine du médecin » est notable ($V2$ de Cramer= 0,3> à 0,16). L'analyse des taux de liaison permet de constater que les anesthésistes d'Angers ont plutôt tendance à choisir la technique « AG + caudale », tandis que les choix des anesthésistes de Necker sont plus hétérogènes.

Bibliographie

Corroyer, D., & Wolff, M. (2003). L'Analyse Statistique des Données en Psychologie. Concepts et Méthodes de base. Paris: Armand Colin (Cursus).

Annexe 4 - Exemple de codage des critères décisionnels (étude n°2)

1. Extrait de l'entretien 8, Cas n°2.

Dr H. : [...] cet enfant, on peut lui proposer une rachianesthésie seule, comment... à l'opposé de l'anesthésie générale, qui d'une part, est une technique qui fonctionne assez bien dans ce cadre-là [analgésie], et d'autre part préviendrait justement le risque d'apnée postopératoire donc nous affranchirait de la nuit en salle de réveil éventuelle. Donc, là, lui il est à la limite, il pourrait remonter en chambre après l'intervention mais en tout cas c'est une technique alterne, donc on en informe la maman ou le papa, enfin la personne qui est à la consultation d'anesthésie, on lui donne l'alternative, on lui propose les deux techniques en donnant les avantages et les inconvénients des deux, en se laissant le temps d'avoir le bilan sanguin pour être sûr qu'il n'y a pas de contre-indication du point de vue hématologique pour la rachi. Voilà.

Ergonome : Donc là [...] vous lui proposez les deux et après...

Dr H. : Non ce que je propose, c'est que, enfin, la façon dont je procède c'est que je dis à la maman qu'on a deux techniques pour endormir l'enfant, on a d'une part l'anesthésie générale qui, ... on endort complètement l'enfant et on lui fait, de toute façon avec on lui ferait 2 bloc ilio-inguinaux complémentaires pour s'affranchir là encore au minimum de l'utilisation des morphiniques pour encore, enfin toujours dans le même, la même optique de minimiser les apnées postopératoires. Donc on informe la maman des deux techniques : d'une part l'anesthésie générale, d'autre part la rachianesthésie en disant que les avantages de la rachianesthésie, c'est que le principal avantage, c'est qu'il remonterait, il ne resterait pas la nuit en salle de réveil. Les deux techniques sont assez équivalentes et voilà, avec moins de risques d'apnées postopératoires pour la rachianesthésie. Il n'est pas complètement nul, mais il est vraiment minimisé.

Ergonome : Et c'est la maman qui va pouvoir participer à la décision ...

Dr H. : Y'a des parents qui refusent [la rachi]. Voilà. Ils sont informés du risque, enfin des risques, si on est sensé leur délivrer une information éclairée, [...] ils peuvent au moins participer à la décision, après à nous de les orienter [...]

Ergonome : Et vous, si vous n'aviez pas la maman, si vous n'aviez pas le choix de la maman, vous opteriez pour quelle technique, vous ?

Dr H. : Là, moi dans ce cadre là, la rachianesthésie. Voilà mais c'est ... pour moi, personnellement, je préfère la rachianesthésie

2. Extrait du tableau de codage appliqué à l'extrait de l'entretien 8, cas n°2

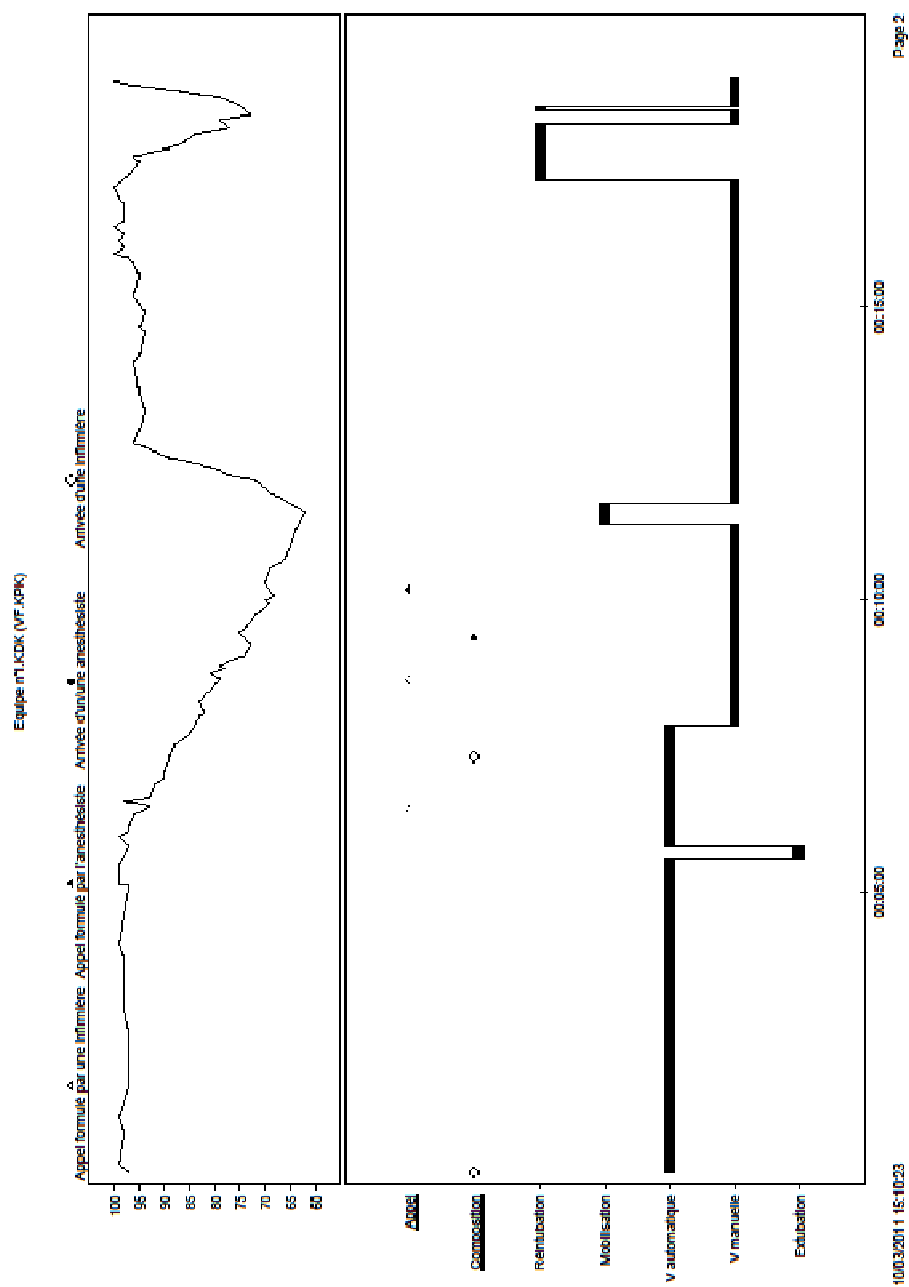
		AG seule	AG + ALR de type "blocs"	AG + ALR de type "caudale"	AG + ALR de type "rachi"	ALR de type "rachi" seule
Solutions retenues par M8			2			1
Critères décisionnels						
Gestion des Risques cliniques						
Gestion du risque respiratoire post op (apnée, reprise de l'autonomie, réveil ...)	Bénéfices		M8			M8
	Risques					
Gestion du risque respiratoire per op (Contrôle et protection des voies aériennes durant l'intervention, y compris à l'induction)	Bénéfices					
	Risques					
Gestion du risque hémorragique lié à la technique d'anesthésie	Bénéfices					
	Risques					M8
Gestion de l'analgésie (efficacité/douleur) et du confort	Bénéfices					M8
	Risques					
Gestion du risque d'intoxication (surdosage des drogues)	Bénéfices					
	Risques					
Gestion des Ressources Intrinsèques						
Mentionne des préférences "personnelles", des habitudes (HP)		M8				
Fait référence au domaine de compétences maîtrisées (par lui-même) (MC)						
Mentionne l'influence de pratiques locales, de méthodes classiques sur le site, adoptées collectivement (HPC)						
Mentionne la diversité des pratiques interindividuelle et/ou laisse explicitement le choix final à l'anesthésiste (propose plusieurs options dans le but de laisser ce choix ouvert pour les collègues) (MCC)						
Gestion des Ressources Extrinsèques						
Prise en compte de la collaboration avec l'équipe chirurgicale						
Prise en compte du point de vu des parents		M8				

Annexe 5 - Chroniques d'activité réalisées avec Actogram Kronos™ (étude n° 3)

Table des matières

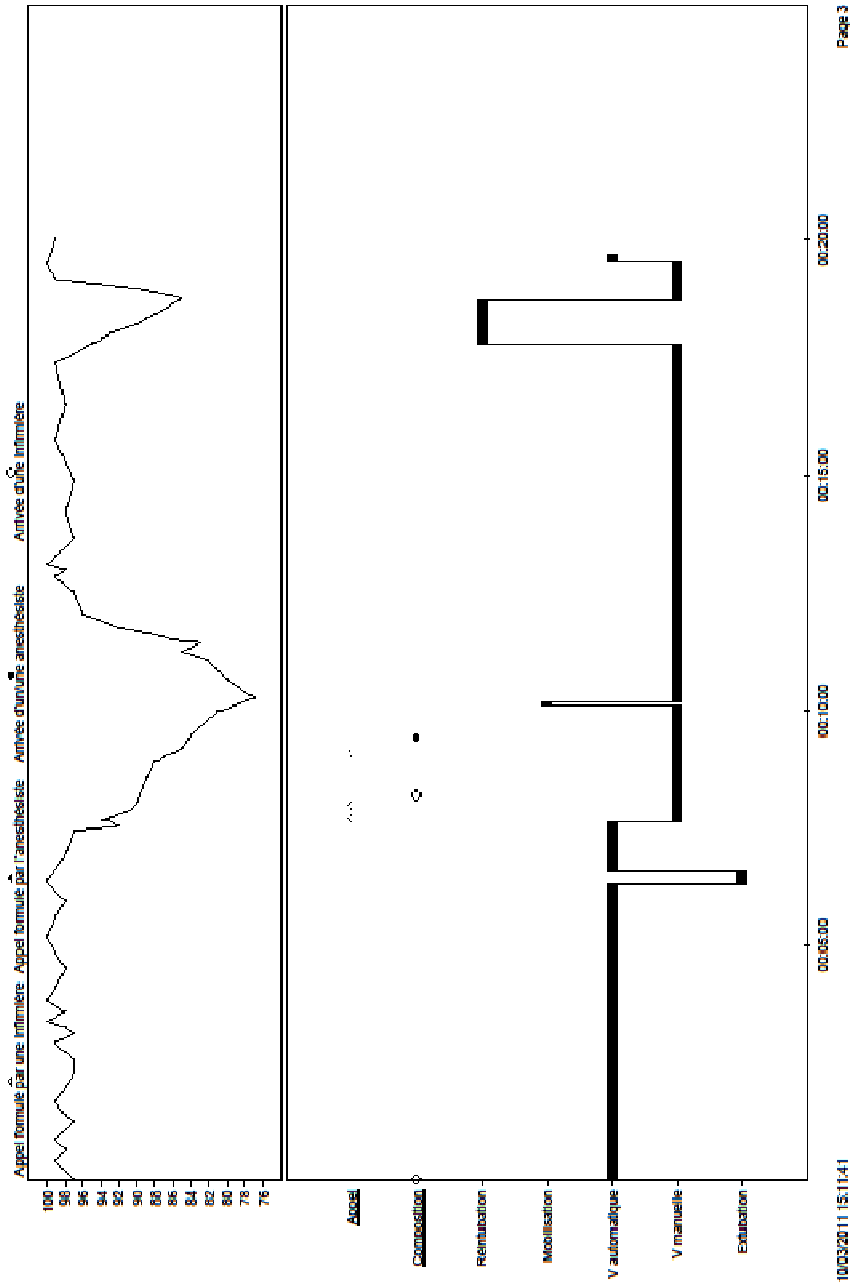
CHRONIQUE D'ACTIVITE DE L'EQUIPE N°1	X
CHRONIQUE D'ACTIVITE DE L'EQUIPE N°2	XI
CHRONIQUE D'ACTIVITE DE L'EQUIPE N°3	XII
CHRONIQUE D'ACTIVITE DE L'EQUIPE N°4	XIII
CHRONIQUE D'ACTIVITE DE L'EQUIPE N°5	XIV
CHRONIQUE D'ACTIVITE DE L'EQUIPE N°6	XV

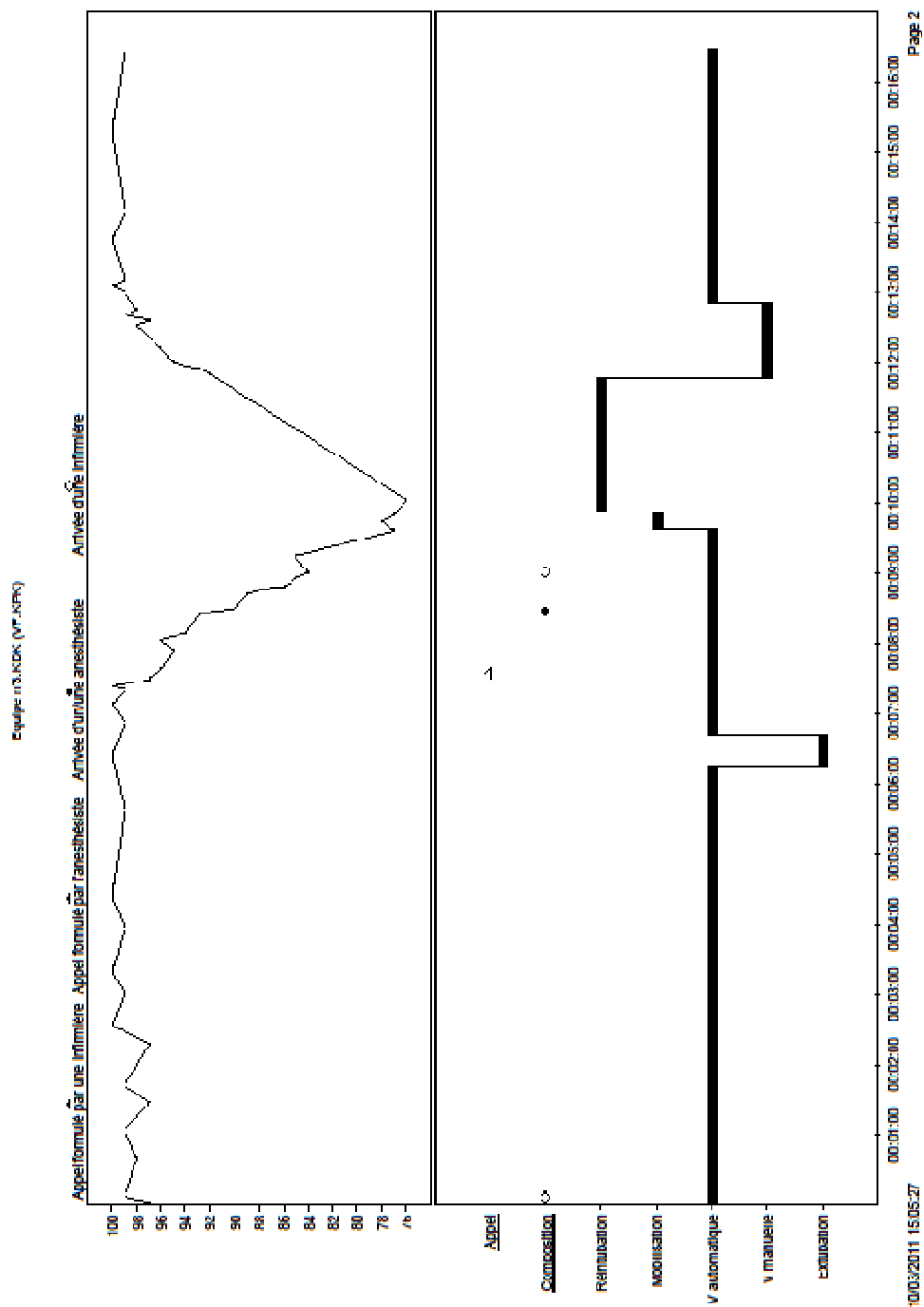
Chronique d'activité de l'équipe n°1



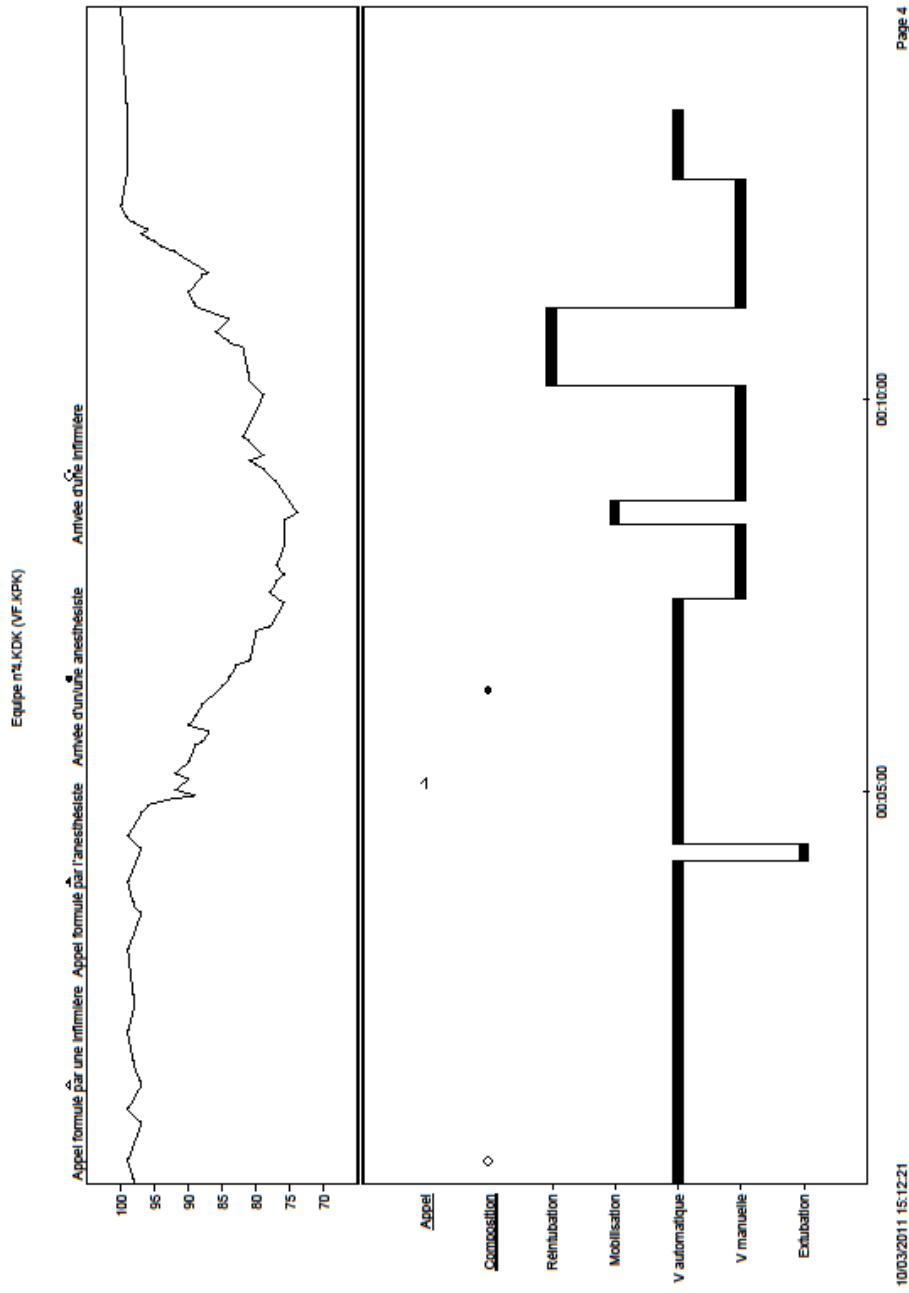
Chronique d'activité de l'équipe n°2

Equipe n2.KDK (MF.KPK)

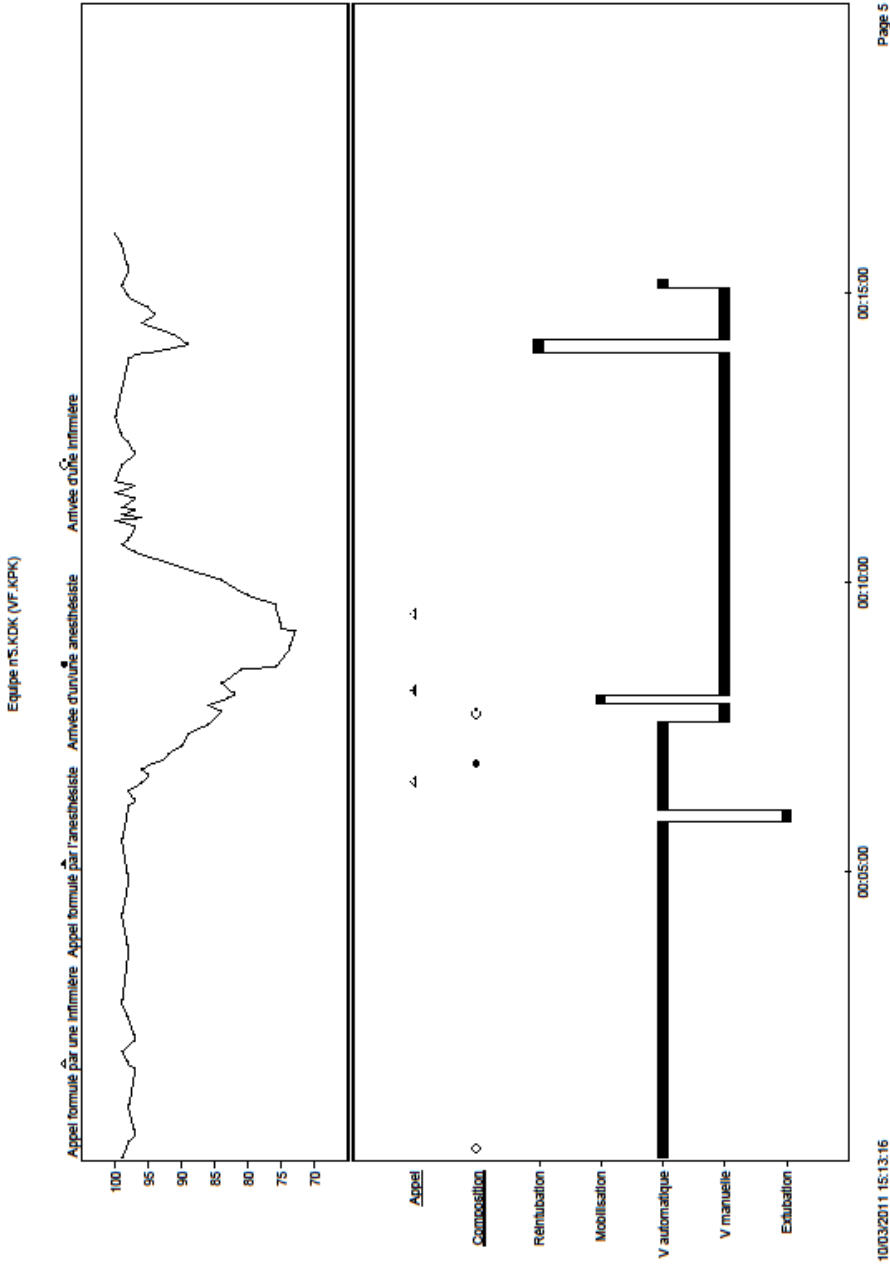




Chronique d'activité de l'équipe n°4

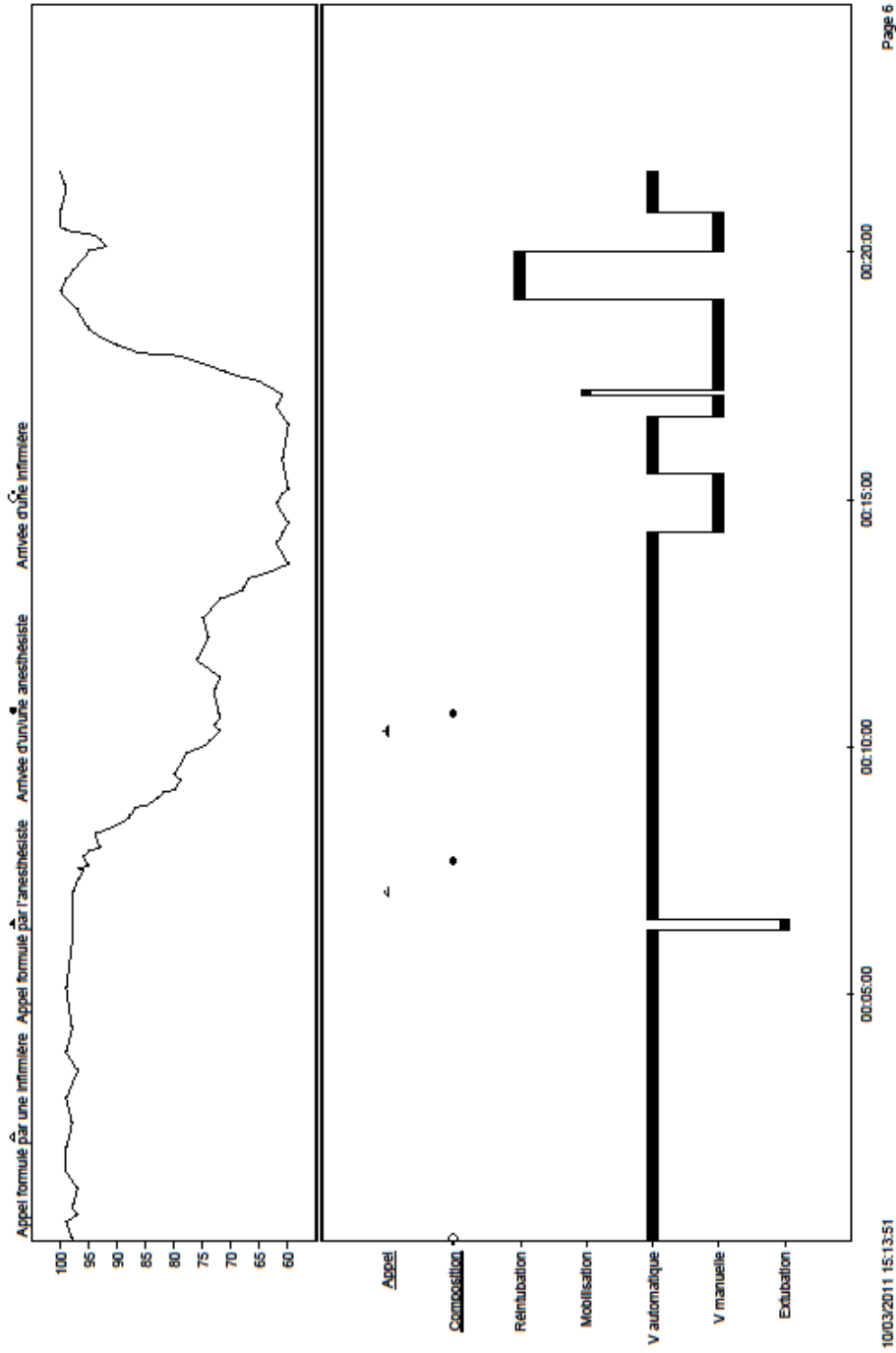


Chronique d'activité de l'équipe n°5



Chronique d'activité de l'équipe n°6

Equipe n°6.KDK (VF.KPK)



Annexe 6 - Exemple de codage des communications verbales (étude n°3)

Extrait du Film n°4, [11 :30 - 13 :00] réalisé à An gers, le 8 janvier 2010

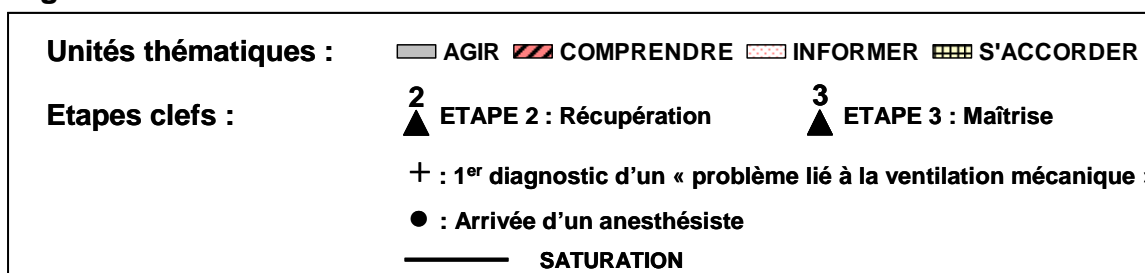
Légende : A = Anesthésiste, I = Infirmière, 0= unité thématique non codée

Le temps est indiqué en « minutes : secondes »

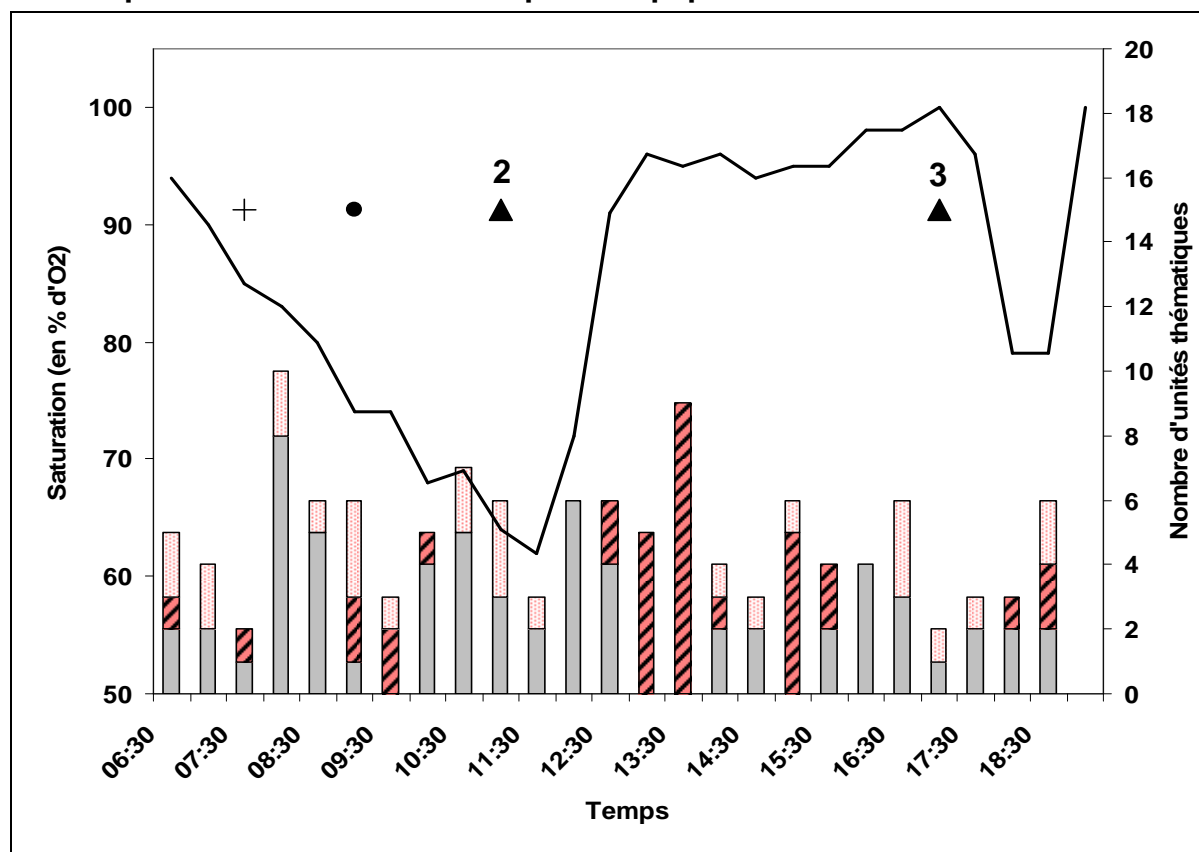
Temps	Locuteur	Verbatims »	Codage
11 : 30	A	Et ça tu le tiens ici, voila [le ballon]	Agir
	A	Vas y ventile ! Vas-y, ouai	Agir
	A	Je n'entends rien [écoute au stéthoscope]	Informé
	I	Tu veux que je t'écarte le bras ?	Agir
	A	Vas-y, vas-y, ventile !	Agir
	I	C'est bon ça remonte [regarde la valeur de la saturation sur l'écran du moniteur]	Informé
	A	On va reprendre une tension.	Agir
	A	OK c'est bon ça passe [écoute au stéthoscope]	Informé
	A	Tu va fixer, tiens.	Agir
12 :00	I	Ouai, bah... Attends ...	Agir
	A	Tu vas récupérer quelque chose pour fixer la sonde s'il te plaît !	Agir
	I	On n'a pas de cordon ...	Informé
	A	On va la rebrancher sur le respi [le respirateur]	Agir
	I	Ça te va ça ? si je te le coupe ?	S'accorder
	A	Bah, heu... un cordon, n'importe, on s'en fout ...	S'accorder
	A	Là ! Là ! un cordon! Tiens, là! Voila.	Agir
12 :30	A	On pourra la remettre sur le respi [le respirateur]	Agir
	I	Attend, je te le tiens	Agir
	A	Donc, elle sort juste du bloc, en fait, c'est ça hein ?	Comprendre
	I	Ouai	0
	A	Et il n'y a pas eu de problème au bloc, de particulier ?	Comprendre
	I	Non	0
	A	D'accord	0
	I	Tiens ça, je ...	Agir
	A	Elle était encore ... ben non !	0
			Elle n'était pas curarisée ?
13 :00	I	Non	0

Annexe 7 - Chroniques des communications (étude n°3)

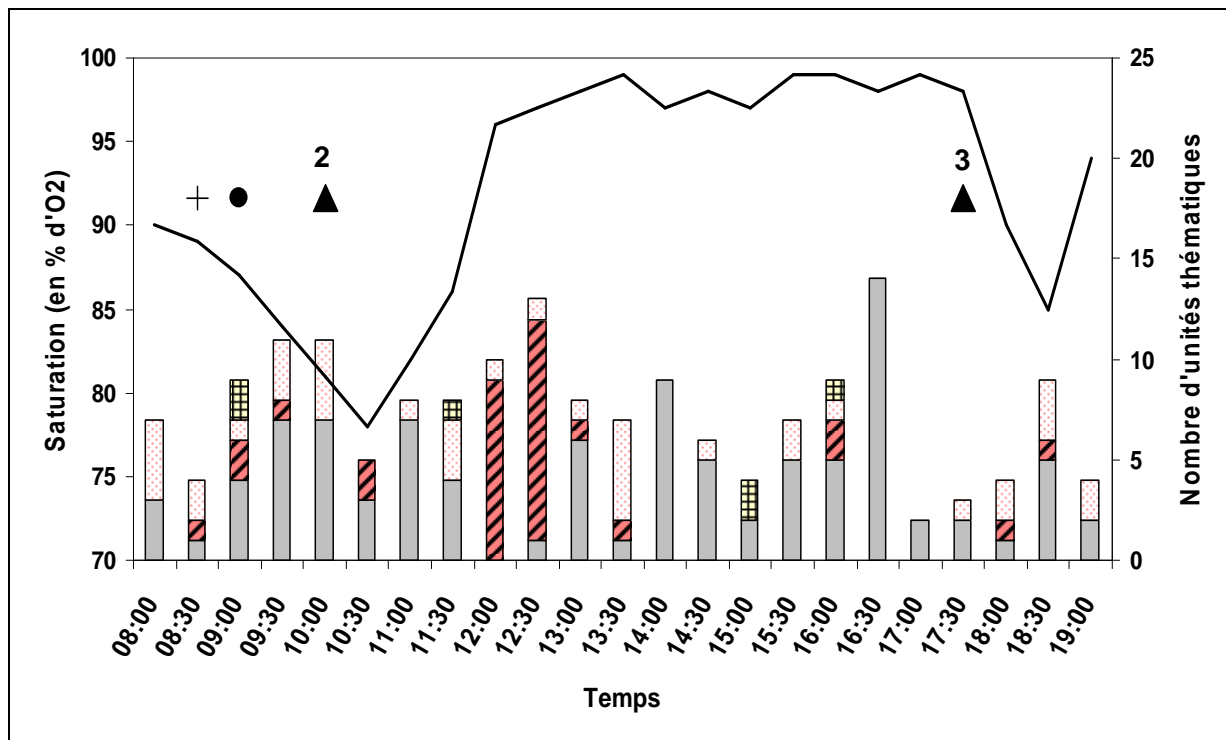
Légende



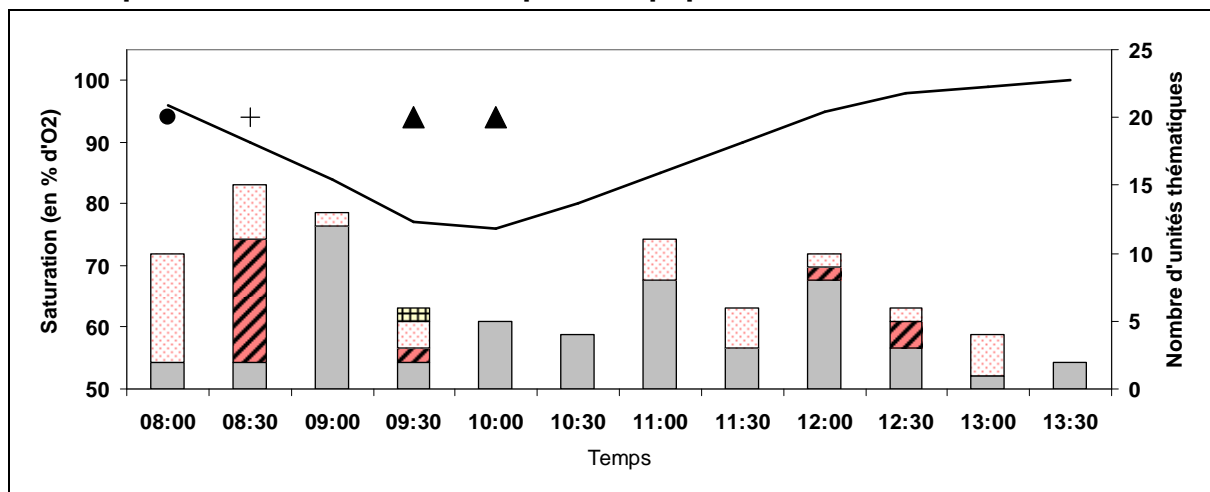
Chroniques des communications pour l'équipe n°1



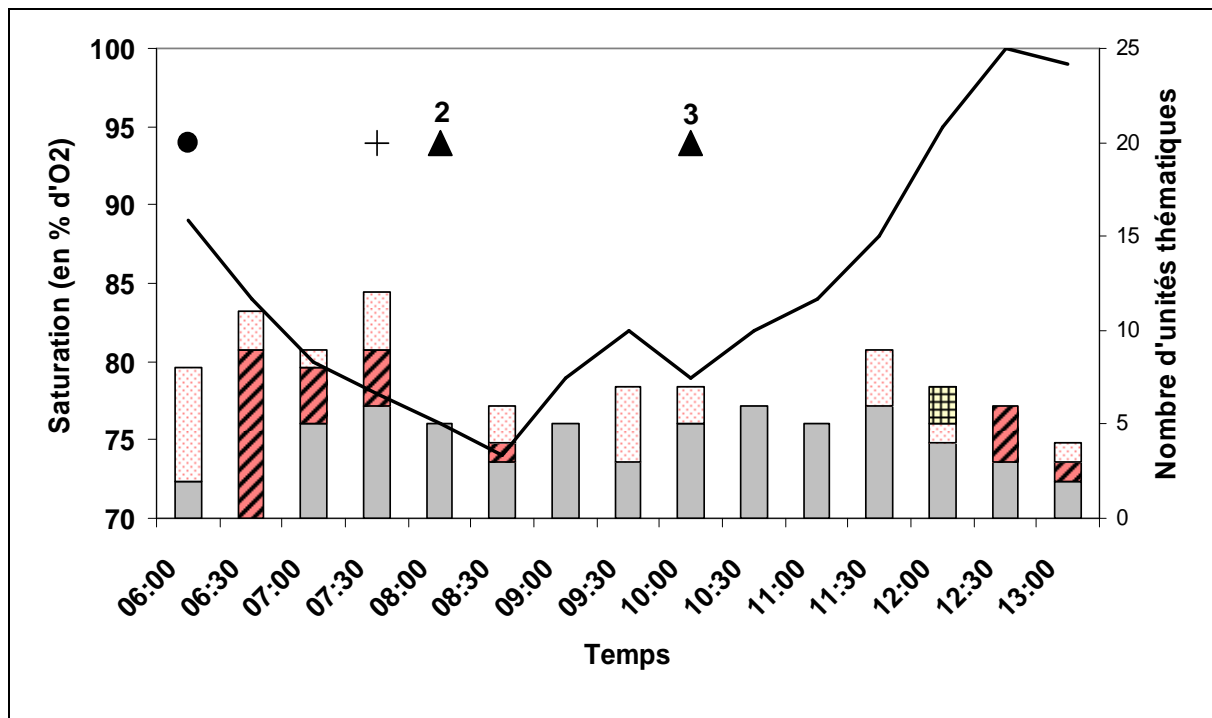
Chroniques des communications pour l'équipe n°2



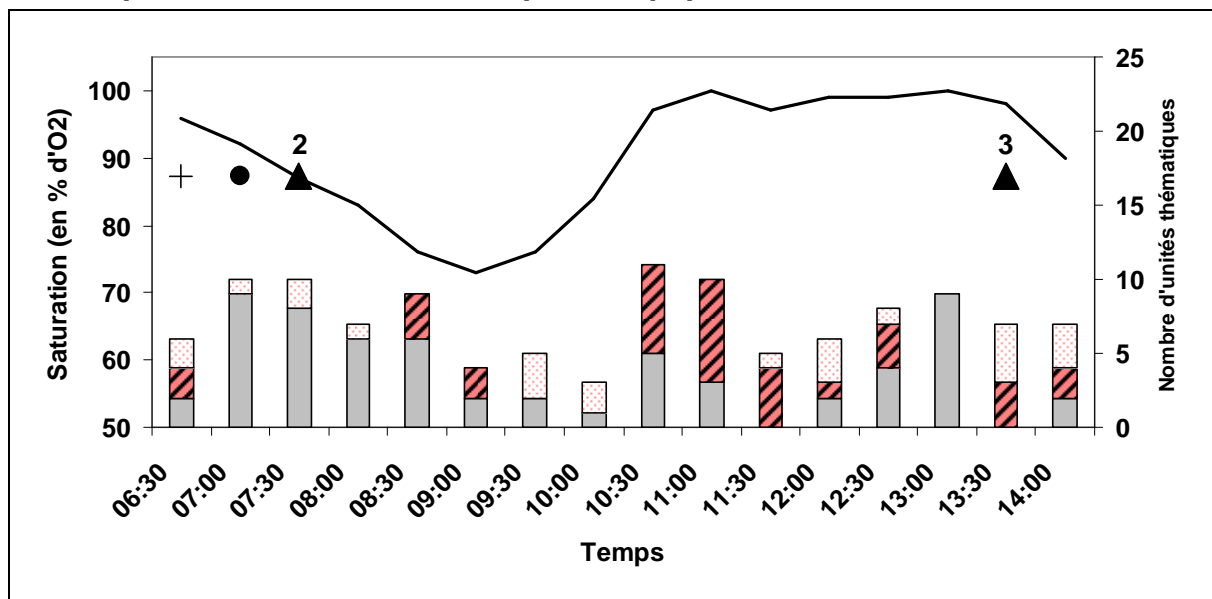
Chroniques des communications pour l'équipe n°3



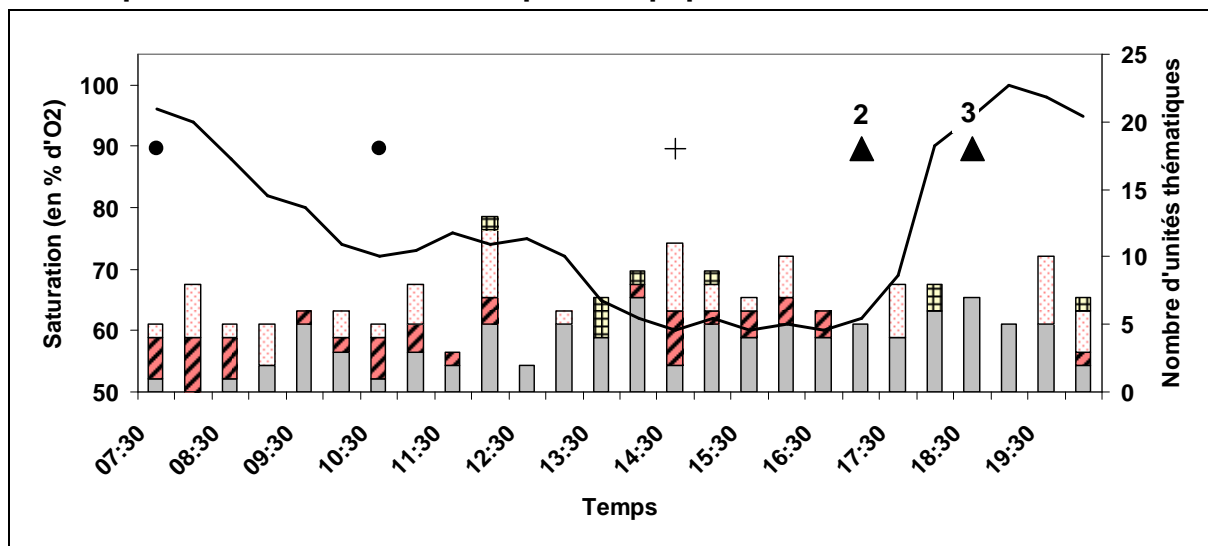
Chroniques des communications pour l'équipe n°4



Chroniques des communications pour l'équipe n°5



Chroniques des communications pour l'équipe n°6



Lucie CUVELIER

De la gestion des risques à la gestion des ressources de l'activité

Etude de la résilience en anesthésie pédiatrique

Résumé

Cette recherche s'inscrit dans le domaine de la fiabilité des soins en médecine et vise à développer une nouvelle approche de la sécurité : l'ingénierie de la résilience. La thèse défendue est que la résilience d'un système, c'est-à-dire son aptitude à fonctionner dans des conditions variables prévues ou non, réside dans la capacité des opérateurs de ce système à articuler la gestion des risques avec la gestion de leurs propres ressources. Les analyses, menées en collaboration avec des anesthésistes en pédiatrie, cherchent à comprendre comment ceux-ci agissent pour permettre aux patients de bénéficier de soins dans des conditions optimales de confort et de sécurité, en dépit des aléas liés à la complexité et à l'incertitude du fonctionnement du corps humain. Trois études empiriques ont été conduites pour défendre cette thèse. Outre les méthodes d'observation de l'activité réelle, elles s'appuient sur des techniques d'entretien (technique des incidents critiques et techniques des protocoles verbaux) et sur des analyses d'activité sur simulateur.

La première étude permet de caractériser les aléas et les perturbations que doivent gérer les anesthésistes dans leur pratique quotidienne. Elle met en évidence deux types de situations imprévues (les situations possibles et les situations impensées) et montrent que la façon dont ces situations sont prises en charge n'est pas seulement liée à la nature des perturbations en elles-mêmes mais dépend surtout de leur anticipation par les opérateurs en situation réelle. La seconde étude s'intéresse alors aux mécanismes d'anticipation des « situations possibles » par les anesthésistes. Elle montre que la définition d'une enveloppe de situations possibles repose non seulement sur l'évaluation des risques pour le patient, à partir des règles et des connaissances générales du domaine, mais aussi sur l'évaluation et la gestion des ressources de l'équipe. L'objectif des anesthésistes est en fait plutôt de concevoir des situations ajustées aux ressources des différents opérateurs qui interviennent et interviendront. L'anticipation prend donc en compte les ressources du collectif. De plus, il semble que cette gestion ne vise pas uniquement à maîtriser la situation à court terme, mais aussi le développement des ressources à plus long terme. La troisième étude concerne l'occurrence, pendant l'intervention, d'une « situation impensée » qui sort de l'enveloppe des situations possibles conçue a priori. Trois modalités de prise en charge de ces situations impensées ont été identifiées : la gestion « prudente », la gestion « déterminée » et la gestion « débordée ». L'analyse comparative de l'activité des équipes sur simulateur montre que ces trois types de prise en charge relèvent de modalités de gestion différentes des ressources cognitives. Les actions menées par les équipes face aux perturbations impensées ne visent pas seulement à gérer dans l'immédiat les risques encourus par le patient, mais aussi à conserver une « maîtrise durable » de la situation, en évitant d'accumuler des incompréhensions au sein du groupe et en adaptant la prise en charge aux ressources cognitives des coéquipiers.

Ainsi, la gestion de leurs propres ressources (compétences, savoirs, savoir-faire, règles de métiers, etc.) par les opérateurs est un élément clef de la résilience. Ces résultats permettent d'une part, d'identifier des conditions organisationnelles favorables à la mise en œuvre de ces processus de gestion des ressources développés par les opérateurs et, d'autre part, de proposer des méthodes de prévention innovantes des risques liés aux soins, tels des systèmes de formation sur simulateur. Alors que la gestion des risques est généralement abordée sous l'angle des compromis de but entre « objectifs de performance » et « objectifs de sécurité », la discussion de ces résultats invite à dépasser cette opposition classique et à questionner les modèles de performance dans lesquels s'inscrivent les démarches de prévention.

Mots clefs : risque, résilience, sécurité des patients, collectif, situation dynamique, développement