

Prévention durable en SST et environnement de travail

Études et recherches

RAPPORT R-878



Risques à la SST **Les stratégies mises en œuvre par des adolescents apprentis** **en métier semi-spécialisé lors d'évènements imprévus**

*Marie Laberge
Aurélie Tondoux
Bénédicte Calvet
Dolores Bayard
Curtis Breslin*



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES

travaillent pour vous !

Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes;

Assurer la diffusion des connaissances et jouer un rôle de référence scientifique et d'expertise;

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement. www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par l'Institut et la CSST. Abonnement : www.csst.qc.ca/AbonnementPAT

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
2015
ISBN : 978-2-89631-812-4 (PDF)
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications
et de la valorisation de la recherche
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : 514 288-1551
Télécopieur : 514 288-7636
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche Robert-Sauvé
en santé et en sécurité du travail,
Mai 2015



Prévention durable en SST et environnement de travail

Études et recherches

RAPPORT R-878

Risques à la SST Les stratégies mises en œuvre par des adolescents apprentis en métier semi-spécialisé lors d'évènements imprévus

Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca



Cette publication est disponible
en version PDF
sur le site Web de l'IRSST.

Marie Laberge

*École de réadaptation, Université de Montréal;
Centre de recherche du CHU Sainte-Justine;
Centre de recherche interdisciplinaire sur le bien-être, la santé,
la société et l'environnement (CINBIOSE)*

*Aurélie Tondoux, Bénédicte Calvet, Dolores Bayard
Centre de recherche du CHU Sainte-Justine*

*Curtis Breslin
Institute for Work & Health, Toronto*

Collaborateurs :

*Marc Fredette, Nassim Tabet
HEC Montréal*

ÉVALUATION PAR DES PAIRS

Conformément aux politiques de l'IRSST, les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

REMERCIEMENTS

L'équipe de recherche tient d'abord à remercier l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), l'Institute for Work & Health (IWH), et le Centre de recherche du CHU Ste-Justine pour avoir soutenu les travaux, soit financièrement, soit au plan logistique ou matériel.

Cette étude n'aurait pas pu voir le jour sans la collaboration étroite établie avec la Commission scolaire de Montréal (CSDM) et le Service régional de soutien et d'expertise en adaptation scolaire de la Montérégie et en particulier, avec Mmes Céline Robert et Johanne Barnett.

Nous tenons à souligner l'apport du comité de suivi qui a appuyé et orienté cette recherche. Ce comité est composé des personnes suivantes : Mme Johanne Barnett, représentante du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) au Service régional de soutien et d'expertise en adaptation scolaire de la Montérégie, Mme Céline Robert, conseillère pédagogique en adaptation scolaire à la Commission scolaire de Montréal (CSDM), Mme Sylvie Melançon, conseillère pédagogique en adaptation scolaire à la Commission scolaire de la Pointe-de-l'Île (CSPI), Mme Julie Larochelle, conseillère pédagogique en adaptation scolaire à la Commission scolaire du Val-des-Cerfs (CSVDC), M. Alain Bertrand, conseiller pédagogique en adaptation scolaire à la Commission scolaire des Patriotes (CSP), Mme Linda Dumouchel, enseignante à la CSPI, Mme Lyse Lapointe, de la Direction de l'adaptation scolaire du MELS, Mme Mylène Sauvageau, de la Fédération des syndicats de l'enseignement affiliée à la Centrale des syndicats du Québec (FSE-CSQ), Mme Isabelle Tremblay de la Fédération des commissions scolaires du Québec (FCSQ), M. Bruno Thériault du Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ), M. Marc Charland de la Fédération des comités de parents du Québec (FCPQ), M. Serge Trudel de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et M. Charles Gagné, conseiller en valorisation (IRSST).

Nous exprimons également notre gratitude au professeur Marc Fredette et à son étudiant à la maîtrise en intelligence des affaires à HEC Montréal, M. Nassim Tabet, pour leurs conseils statistiques et l'organisation des données.

Enfin, nous tenons à remercier tous les participants, élèves stagiaires, enseignants et milieux de travail, qui ont accepté de contribuer à l'évolution des connaissances dans le domaine de la santé au travail.

SOMMAIRE

Plusieurs études ont montré qu'une faible expérience en emploi, souvent caractéristique des très jeunes travailleurs, était associée à une augmentation du risque de subir une lésion professionnelle. Parmi les jeunes travailleurs, les plus susceptibles de se blesser au travail sont ceux qui ont quitté l'école sans diplôme d'études secondaires, ceux qui occupent des emplois manuels ainsi que ceux qui éprouvent des difficultés d'apprentissage objectivées. Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) a mis sur pied en 2007-2008 la Formation menant à l'exercice d'un métier semi-spécialisé (FMS), qui s'adresse justement à ces jeunes considérés plus à risque de subir une lésion professionnelle. Au cours de cette formation, les élèves âgés de 15 à 17 ans réalisent un stage en entreprise de 375 heures réparties sur une année scolaire.

Au Québec, la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles définit un accident du travail comme *un événement imprévu et soudain, attribuable à toute cause, survenant à une personne par le fait ou à l'occasion de son travail et qui entraîne pour elle une lésion professionnelle*. La présente étude s'intéresse aux événements imprévus rencontrés par des élèves de la FMS au cours de leurs stages d'apprentissage. Ces imprévus peuvent être des événements totalement nouveaux ou des événements connus des stagiaires, mais dont la survenue est imprévisible. Un imprévu perturbe le déroulement normal du travail du stagiaire et peut, dans certaines circonstances, se traduire par un incident, voire un accident du travail. En effet, l'événement imprévu peut être intrinsèquement un risque pour la santé et la sécurité du stagiaire, par exemple un stagiaire plongeur dans un restaurant qui se blesse à la main en cassant un verre qu'il était en train de laver. Ou bien, ce sont les variations, que l'imprévu occasionne dans l'activité du stagiaire, qui présentent des risques. C'est, par exemple, le cas d'un stagiaire aide-imprimeur qui se brûle en essayant de redémarrer une soudeuse de films plastiques, tombée en panne quelques minutes auparavant. Pour faire face aux imprévus, le stagiaire met en œuvre des stratégies, qui peuvent être plus ou moins adaptées en fonction de son expérience de la situation.

La recherche vise à identifier et à classer les types d'imprévus qui surviennent, leurs causes immédiates, les stratégies observées pour y faire face, qu'il s'agisse de stratégies individuelles ou collectives, ainsi que de documenter les conséquences de l'activité de travail comme la perte de temps et les risques de blessures. Pour cela, des données d'observation tirées de séquences vidéo récoltées lors d'une recherche précédente auprès de neuf stagiaires en FMS, à l'occasion de deux journées de stage (T1 et T2), ont été analysées. Les neuf stagiaires œuvraient dans des secteurs d'activité diversifiés : commerce, industrie et alimentation. Le cadre conceptuel exploité pour ces analyses est le modèle de la situation de travail centré sur la personne en activité, qui est utilisé en ergonomie.

Les résultats de la recherche montrent que les neuf élèves font face à divers types d'événements imprévus, en lien avec le secteur d'activité de l'entreprise où ils effectuent leur stage et le type de tâche qu'ils réalisaient lors des observations, et ce, dans des proportions assez similaires au début (T1) et à la fin du stage (T2). Au total, ils ont rencontré 554 événements lors des deux journées. Près de 10 % de ces imprévus ont occasionné des pertes de temps et environ 19 % d'entre eux comportaient des risques pour la santé et la sécurité des stagiaires. Plus de la moitié des

événements susceptibles de causer un accident ont été associés à certains contextes de travail de trois stagiaires, soit l'ouvrier du bois, le préposé aux marchandises dans un magasin d'appareils électroménagers / électroniques et l'aide-boucher. Les résultats indiquent que ces trois élèves ont à réaliser des tâches de manutention lourde. Parmi tous les types d'imprévus observés, les difficultés de manutention se classent au 4^e rang; pourtant, elles occupent le 1^{er} rang des imprévus qui ont été associés à un risque d'accidents. Par ailleurs, l'action ou la technique de travail du stagiaire est souvent mise en cause dans les imprévus qui peuvent être associés à une activité de manutention. Cela permet d'établir des liens avec les nombreuses études qui ont mis en évidence le savoir-faire des experts en manutention qui se développe avec l'expérience.

Pour faire face à ces imprévus, les élèves ont pu recourir uniquement à des stratégies individuelles, uniquement à des stratégies collectives ou aux deux. Cependant, dans la grande majorité des cas, ils ont pris l'initiative de mettre en œuvre des stratégies individuelles. Ils ont essayé de trouver seuls des façons de faire adéquates plutôt que demander de l'aide. Ainsi, ils ont tenté de résoudre les problèmes occasionnés par les événements imprévus, effectué des tâches additionnelles pour réparer une erreur. Seuls les trois élèves (l'aide-imprimeur, l'aide-boucher et l'aide-cuisinier) qui bénéficiaient d'un environnement social plus riche ont proportionnellement déployé plus de stratégies collectives que les autres. Ces stratégies collectives étaient en majorité initiées par leurs collègues qui leur fournissaient une formation à la suite de la survenue de l'imprévu pour les aider à réaliser la tâche. La survenue de l'imprévu constituait alors une opportunité d'apprentissage.

Plusieurs suggestions pour les organisations peuvent être formulées à partir des résultats de la présente étude :

- Analyser certaines catégories d'événements imprévus qui mènent à des risques d'accident afin de proposer des mécanismes de prévention conséquents ;
- Fournir aux novices des occasions d'apprentissage en s'assurant de graduer le niveau de complexité ainsi que les sources de contraintes ;
- Enrichir la formation en milieu de travail en reproduisant des situations imprévues ou soudaines, mais crédibles dans le contexte, afin de fournir des occasions de mises en œuvre de stratégies adaptées, sous supervision et en donnant de la rétroaction ;
- Analyser particulièrement les tâches de manutention que le novice aura à accomplir et adopter des stratégies de formation ;
- Considérer l'importance de la dimension motrice de l'apprentissage lors de la formation et prévoir des mécanismes pour encourager la transmission des savoirs utiles à l'apprentissage des savoir-faire et des modes opératoires efficaces ;
- Porter une attention particulière aux ressources humaines en milieu de travail qui pourront transmettre leurs savoirs professionnels et ainsi contribuer au développement des compétences réflexives.

Les résultats de la présente recherche seront intégrés à un projet d'implantation d'outils d'aide à l'apprentissage de la santé et de la sécurité du travail pour les élèves de la FMS. Ces outils s'accompagneront de supports de formation, tant pour les enseignants responsables de les mettre en œuvre, que pour les élèves et les entreprises qui acceptent de les accueillir et de les former.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
2. ÉTAT DES CONNAISSANCES ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	3
2.1. Santé et sécurité du travail des jeunes.....	3
2.2. Santé et sécurité du travail et imprévus	4
2.2.1. La variabilité dans le travail et la notion d'imprévu	4
2.2.2. Imprévus et rupture du cours d'action	5
2.2.3. Accident du travail et imprévus	6
2.2.4. Imprévus et stages en entreprise	6
2.3. Imprévus et apprentissage.....	7
2.3.1. Apprentissage incidentel	7
2.3.2. Stratégies de gestion des imprévus des novices.....	7
2.3.3. Imprévus et habiletés motrices.....	8
2.4. Objectifs de la recherche	9
3. MÉTHODOLOGIE.....	11
3.1. Contexte.....	11
3.2. Cadre théorique.....	11
3.3. Participants	12
3.4. Matériel	14
3.5. Analyse des données.....	17
4. RÉSULTATS.....	23
4.1. Données générales	23
4.1.1. Événements	23
4.1.2. Causes	24
4.1.3. Stratégies.....	25

4.1.4. Risques pour la santé et la sécurité du travail	27
4.1.5. Pertes de temps	28
4.1.6. Synthèse des données générales.....	28
4.2. Analyse des données par élève.....	28
4.2.1. Les événements par élève	28
4.2.2. Les stratégies par élève	30
4.2.3. Les risques pour la santé et la sécurité du travail de chaque élève	34
4.2.4. Synthèse de l'analyse des données par élève	35
4.3. Événements imprévus et risques pour la SST	36
4.3.1. Causes des événements comportant des risques pour la SST	37
4.3.2. Stratégies mises en œuvre face aux événements comportant des risques pour la SST.....	38
4.3.3. Des stratégies protectrices?.....	39
4.4. Événements imprévus et pertes de temps	40
4.5. « Action ou technique de travail »	41
5. DISCUSSION	45
5.1. Imprévus et risques pour la SST.....	45
5.2. Risques pour la SST associés à la manutention.....	46
5.3. La construction des savoir-faire de métier	47
5.4. Apport du collectif comme ressource à l'apprentissage et à la protection de la santé.....	49
5.5. Quoi retenir pour prévenir les lésions professionnelles chez les novices et favoriser leur apprentissage en situation?	50
5.6. Limites de la recherche et perspectives futures.....	51
6. CONCLUSION.....	55
BIBLIOGRAPHIE.....	57

ANNEXES	63
Annexe A. Analyse des événements par élève	64
Annexe B. Analyse croisée des causes par événement pour les 105 événements comportant des risques pour la SST (106 causes recensées au total)	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Description des participants et de leur milieu de stage.....	13
Tableau 2 - Élèves participant aux observations en milieu de stage	14
Tableau 3 - Description des quarts de travail selon les élèves	15
Tableau 4 – Nombre d'événements ayant nécessité un consensus à deux en regard de chaque classe d'observables	18
Tableau 5 - Classes d'observables et critères d'observation associés	19
Tableau 6 – Nombre et fréquence d'événements observés pour les neuf élèves.....	23
Tableau 7 – Répartition des événements observés pour les neuf élèves aux temps T1 et T224	
Tableau 8 - Nombre et fréquence des causes identifiées pour les événements imprévus survenus aux neuf élèves	24
Tableau 9 – Nombre et fréquence des stratégies mises en œuvre par les neuf élèves à la suite des événements imprévus	25
Tableau 10 – Nombre et fréquence des stratégies individuelles et collectives.....	26
Tableau 11 - Nombre et fréquence des événements associés à des risques d'accidents (N total événements = 554)	27
Tableau 12 - Nombre et fréquence des événements à l'origine de pertes de temps.....	28
Tableau 13 - Répartition des événements par élève.....	29
Tableau 14 – Répartition en nombre (N) de la stratégie <i>Demande de l'aide</i> en fonction des événements pour chaque élève qui a mis ce type de stratégie en œuvre	33
Tableau 15 - Répartition en nombre (N) de la stratégie <i>Recevoir une formation</i> en fonction des événements pour chaque élève qui a mis ce type de stratégie en œuvre.....	34
Tableau 16 – Répartition des événements associés à des risques pour la SST en nombre (N) et fréquence relative des événements comportant des risques pour la SST (%)	37
Tableau 17 - Causes à l'origine des 91 événements comportant des risques pour la SST ...	38

Tableau 18 - Stratégies mises en œuvre à la suite des 91 événements avec des risques pour la SST	38
Tableau 19 - Stratégies mises en œuvre pour faire face aux quatre types d'évènements qui comportent le plus de risques pour la SST	40
Tableau 20 - Événements à l'origine de pertes de temps	40
Tableau 21 - Causes à l'origine des 53 événements occasionnant des pertes de temps	41
Tableau 22 – Événements pour lesquels la catégorie de causes <i>Action ou technique de travail</i> a été identifiée.....	42
Tableau 23 - Causes recensées pour les 97 événements <i>Échec de l'action, erreur</i>.....	43
Tableau 24 - Stratégies mises en œuvre à la suite des trois catégories d'évènements pour lesquelles la catégorie de causes <i>Action ou technique de travail</i> a été le plus recensée.....	44

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Représentation de la rupture du cours normal de l'action selon le modèle proposé par Leplat (2011). <i>Mélanges ergonomiques : activité, compétence, erreur</i>	5
Figure 2– Modèle de régulation de l'activité de travail adapté aux imprévus	12
Figure 3 – Proportion des stratégies individuelles et/ou stratégies collectives mises en œuvre par chaque élève	31
Figure 4 - Types de stratégies individuelles mises en œuvre par chaque élève (en nombre)	32
Figure 5 - Types de stratégies collectives mises en œuvre par chaque élève (en nombre) ...	32
Figure 6 - Représentation par élève des événements qui comportent un risque d'accident divers ou un risque de TMS accidentel	35
Figure 7 - Adaptation du modèle de la représentation d'une rupture du cours de l'action (Leplat, 2011) en fonction des résultats de la présente recherche.	50

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ABRÉVIATIONS

CSST : Commission de la santé et de la sécurité du travail

EPI : équipement de protection individuelle

FMS : Formation à un métier semi-spécialisé

IRSST : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

MELS : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

SST : Santé et sécurité du travail

TMS : Trouble musculosquelettique

1. INTRODUCTION

En 2001, la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) lançait son plan d'action jeunesse pour améliorer la prévention des lésions professionnelles chez les jeunes travailleurs de 15 à 24 ans. Depuis, le taux de fréquence des lésions professionnelles dans la population québécoise est en diminution constante, et ce, de façon plus marquée chez les jeunes. Il n'en demeure pas moins qu'en 2012, environ 11 500 jeunes se blessaient encore au travail (CSST, 2013). Certains jeunes travailleurs qui ont quitté l'école sans diplôme d'études secondaires, qui éprouvent des difficultés d'apprentissage et qui occupent des emplois manuels demeurent particulièrement vulnérables aux lésions professionnelles, en raison notamment des emplois qu'ils occupent et du fait qu'ils manquent souvent d'expérience (Gervais et coll., 2006 ; Breslin, 2008 ; Breslin et Pole, 2009).

Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) a mis sur pied, en 2007-2008, la Formation menant à l'exercice d'un métier semi-spécialisé (FMS), qui s'adresse justement à ces jeunes considérés plus à risque de subir une lésion professionnelle (MELS, 2008). Dans ce programme, les élèves sont appelés à apprendre un métier peu spécialisé à travers un stage d'insertion professionnelle de 375 heures réparties sur une année scolaire. Les 129 métiers ciblés sont pour la plupart manuels et figurent dans le répertoire des métiers semi-spécialisés du ministère (MELS, 2014). Plusieurs de ces métiers correspondent aux emplois peu spécialisés qu'une majorité d'adolescents et de jeunes adultes occupent durant leurs années d'études (ex : commis d'épicerie) (Laberge et coll., 2011). Il s'agit de métiers qui comportent des tâches manuelles présentant des facteurs de risques connus, par exemple la manutention ou la manipulation de produits chimiques (Laberge et coll., 2010). Selon Smith et Mustard, (2007) seul un travailleur sur cinq a reçu une formation en santé et en sécurité lors de sa première année au travail, et cette formation n'est souvent pas offerte par les entreprises dont les activités comportent des risques accrus en santé et en sécurité du travail (SST).

Les résultats d'une recherche-action antérieure (Laberge, 2011) ont démontré qu'en stage, les élèves en FMS vivent régulièrement des situations nouvelles, variables, atypiques ou imprévues sans forcément connaître la réponse appropriée pour y faire face. Hors, Sorock et coll. (2001) ont montré que l'utilisation d'un équipement défectueux ou nouveau, et l'exécution de tâches inhabituelles augmentaient le risque de se blesser. La Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles du Québec définit l'accident du travail comme *un événement imprévu et soudain, attribuable à toute cause, survenant à une personne par le fait ou à l'occasion de son travail et qui entraîne pour elle une lésion professionnelle*. Un événement imprévu constitue donc une source de risques à la santé et à la sécurité du travail de l'élève en stage. Mais, c'est aussi une situation que l'élève va devoir apprendre à gérer, car elle pourrait se représenter au cours du stage ou dans son futur emploi. Or, des questions persistent, notamment sur la compréhension de la construction de l'expérience professionnelle à travers la rencontre d'évènements imprévus. C'est la raison pour laquelle il apparaît intéressant de documenter les stratégies des novices lorsqu'ils sont témoins d'évènements imprévus ou atypiques au cours de leur stage d'apprentissage en métier semi-spécialisé et au regard des conditions d'apprentissage en milieu de travail.

Le cadre conceptuel exploité dans la présente recherche, tout comme dans la recherche-action précédente, est le modèle de la situation de travail centré sur la personne en activité (proposé par Vézina en 2001 et adapté par St-Vincent et coll. en 2011). Selon ce cadre conceptuel, la survenue d'un événement imprévu est appréhendée en fonction des déterminants de l'activité en cause, des stratégies déployées pour y faire face (régulation de l'activité de travail) et des conséquences pour la santé et la productivité qui en découlent. Dans cette recherche, l'événement imprévu est considéré comme une opportunité d'apprentissage, mais qui parfois, peut devenir une situation à risque pour la santé et la sécurité du travail, en fonction des conditions et des contextes de travail.

Ainsi, la présente recherche vise à :

- identifier et classer les types d'événements imprévus, leurs causes immédiates (qui peuvent dépendre aussi bien du contexte de travail que des caractéristiques de la personne en activité) ainsi que les réponses et stratégies observées en situation d'apprentissage (activité), qu'il s'agisse de stratégies individuelles ou collectives ;
- comprendre comment cela se traduit en termes de risques de blessures et de conséquences sur la productivité (pertes de temps).

Ce travail permettra de proposer des pistes d'amélioration de la formation sur cet aspect du développement des compétences, notamment en termes de conditions favorisant la santé et la sécurité des travailleurs novices.

2. ÉTAT DES CONNAISSANCES ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

2.1. Santé et sécurité du travail des jeunes

Parmi les lésions fréquentes chez les jeunes travailleurs de moins de 24 ans, on trouve les entorses, les blessures causées par des efforts excessifs, les fractures, les coupures, les brûlures, les contusions et les lacérations (Runyan et Zakocs, 2000 ; Jackson, 2001 ; NIOSH, 2004 ; Zierold et coll., 2004 ; Breslin et Smith, 2005 ; Zierold et Anderson, 2006 ; Breslin et coll., 2007 ; Walters et coll., 2010; CSST, 2013). Les secteurs d'activité qui comportent des risques importants de lésions pour les jeunes travailleurs sont ceux où ils se retrouvent en grande proportion et ceux où les accidents sont fréquents comme le commerce, l'hébergement, les services de restauration, la fabrication, les soins de santé et d'assistance sociale ou encore ceux où les jeunes se blessent en plus grande proportion que les travailleurs plus âgés, même s'ils ne s'y retrouvent pas nécessairement en grand nombre tels la foresterie, la pêche, les mines, le transport et entreposage, la construction, les services aux entreprises et les services relatifs aux bâtiments (CSST, 2013).

Quelles raisons peuvent expliquer que les jeunes se blessent au travail ? Breslin et coll. (2007) ont réalisé une revue de la littérature systématique des études quantitatives ayant mesuré la relation causale entre certains facteurs de risque et les accidents du travail chez les jeunes. Ils ont mis en évidence que les facteurs liés à l'emploi (type d'emploi, présence de facteurs de risque, expérience, charge de travail et cadence) sont plus importants que les facteurs individuels (genre, âge, personnalité) lorsqu'il s'agit d'expliquer les accidents. En outre, Breslin et Smith (2010) remettent en question les études qui attribuent de façon prédominante les risques de lésions aux facteurs développementaux (maturité, croissance). Sur la base de nombreux résultats scientifiques probants, ils expliquent que les jeunes se retrouvent plus souvent dans des types d'emplois et des conditions de travail connus pour augmenter les risques de lésions professionnelles.

Bien que le taux de lésions professionnelles chez les jeunes diminue depuis 2000, certains demeurent susceptibles de se blesser au travail, tels les plus jeunes, âgés de 15 à 19 ans, qui ne sont plus aux études et qui occupent un emploi à temps plein (Gervais et coll., 2006 ; Breslin, 2008), ainsi que ceux qui éprouvent des difficultés d'apprentissage objectivées (Breslin et Pole, 2009). Selon Godin et coll. (2009), le risque de lésions professionnelles est en effet plus élevé chez les jeunes sans diplômes d'études secondaires. L'Institut de la statistique du Québec indique également que les travailleurs ayant un niveau de scolarité élevé sont proportionnellement moins touchés par des blessures au travail (blessures accidentelles et blessures attribuables à des mouvements répétitifs) (Camirand, 2013). Les principales raisons évoquées dans la littérature sont relatives aux conditions de travail différentes entre les personnes en fonction de la diplomation. Une étude de Breslin (2008) a cependant indiqué que ces différences persistent même après avoir contrôlé certaines variables liées à l'emploi (catégorie d'emploi, heures travaillées).

La majorité des accidents du travail surviennent lors du premier mois en emploi (Morassaei et coll., 2013). En effet, que le travailleur soit jeune ou âgé, il a quatre à cinq fois plus de risque de

se blesser au cours de son premier mois en emploi que s'il occupe celui-ci depuis un an ou plus (Breslin et Smith, 2006). De nombreux jeunes changent fréquemment d'emploi et se retrouvent donc souvent dans la situation de nouvel employé (Godin et coll., 2009). Pourtant, ce n'est qu'une minorité de jeunes qui avoue craindre les accidents du travail, comme le révèlent les résultats de l'enquête commanditée par l'Association des commissions d'accidents du travail du Canada (ACATC) et Ipsos-Reid (Legault-Faucher, 2005). Par ailleurs, il semble que les jeunes travailleurs ne déclarent pas toujours leurs lésions professionnelles à la CSST (Ledoux et coll., 2008 ; Vézina et coll., 2011, Laberge et coll., 2011), ce qui suggère que les jeunes ayant subi une lésion professionnelle pourraient être plus nombreux que ce que les statistiques officielles montrent.

2.2. Santé et sécurité du travail et imprévus

La santé et la sécurité du travail apparaît fragilisée chez les jeunes travailleurs pour plusieurs raisons qui ont largement été documentées par Salminen (2004), Breslin et coll. (2006, 2007, 2008, 2009, 2010), et par Laberge et Ledoux (2011). Entre autres, un facteur important dans l'explication de cette vulnérabilité chez les jeunes repose sur leur faible expérience en emploi (Breslin et Smith, 2006). Dans le cadre de cette recherche, l'accent sera porté sur une compréhension plus fine de la relation entre l'expérience et la SST à travers l'étude des conditions observables et des stratégies déployées lorsqu'un imprévu survient pour des élèves en apprentissage d'un métier peu spécialisé. Avant d'aborder cette question, il importe de définir l'imprévu.

2.2.1. La variabilité dans le travail et la notion d'imprévu

St-Vincent et coll. (2011) définissent la variabilité comme : *tout ce qui produit des changements dans le travail, soient prévus, soient imprévus, et qui affecte les façons de faire des personnes. La variabilité entre les personnes qui se manifeste dans leur activité est aussi présente chez la même personne si on considère son évolution dans le temps.* Ici, le terme englobe les variabilités :

- interindividuelles, c'est-à-dire entre les travailleurs ;
- intra-individuelles qui traduit l'évolution de l'état d'une personne dans le temps (niveau de fatigue, par exemple) ;
- des situations de travail.

Guérin et coll. (2007) distinguent deux catégories de variabilité des situations de travail :

- *une variabilité normale, qui découle du type même de travail effectué.* Dans cette catégorie, on retrouve notamment : les variations saisonnières du volume de production et de la demande des clients, la diversité des types de produits et services offerts par une entreprise. Les variations de ce type sont en partie prévisibles, mais leur manifestation sur les travailleurs peut être *plus ou moins attendue, plus ou moins brutale, et leurs conséquences sur les opérations de production plus ou moins prévisibles* (Guérin et coll., 2007) ;
- *une variabilité incidentelle, comme, par exemple, une pièce mal ébavurée qui ne se monte pas, un outil qui casse,....* Ce second type de variabilité, qui n'est pas prévisible,

s'apparente alors à l'aléa, que le dictionnaire Larousse (2014) définit comme *le tour imprévisible, et le plus souvent défavorable, pris par les événements et lié à une activité, une action.*

Selon Perrenoud (1999), qui a étudié la question de la gestion des imprévus en contexte d'apprentissage, *l'imprévu est toujours relatif à 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 savoir-faire de l'opérateur, les informations dont il dispose et les conditions matérielles et psychosociologiques dans lesquelles il réfléchit et agit : stress, fatigue, pression, risque, conflits, etc.* Selon l'auteur, il existe deux types d'imprévus :

- 1^{er} type : les événements prévisibles, mais dont le moment d'occurrence ne l'est pas. Il s'agit alors d'*imprévus relatifs* ;
- 2^{ème} type : les événements inédits.

2.2.2. *Imprévus et rupture du cours d'action*

Un imprévu correspond à une rupture du cours normal de l'action comme le décrit Leplat (2011) : *le cours d'action peut être interrompu par un événement d'ordre interne (distraction, défaut de mémoire, etc.) ou externe (obstacle exceptionnel, tâche plus urgente à exécuter, etc.). Cette interruption constitue une rupture.* L'auteur explique aussi que cette rupture peut être suivie de conséquences diverses. Soit l'opérateur interrompt son activité puis la reprend à l'endroit même où il l'avait laissée avant la rupture, soit l'activité qui succède à la rupture s'écarte du cours normal. La rupture du cours normal de l'action et ses conséquences sont représentées dans la figure 1 ci-après.

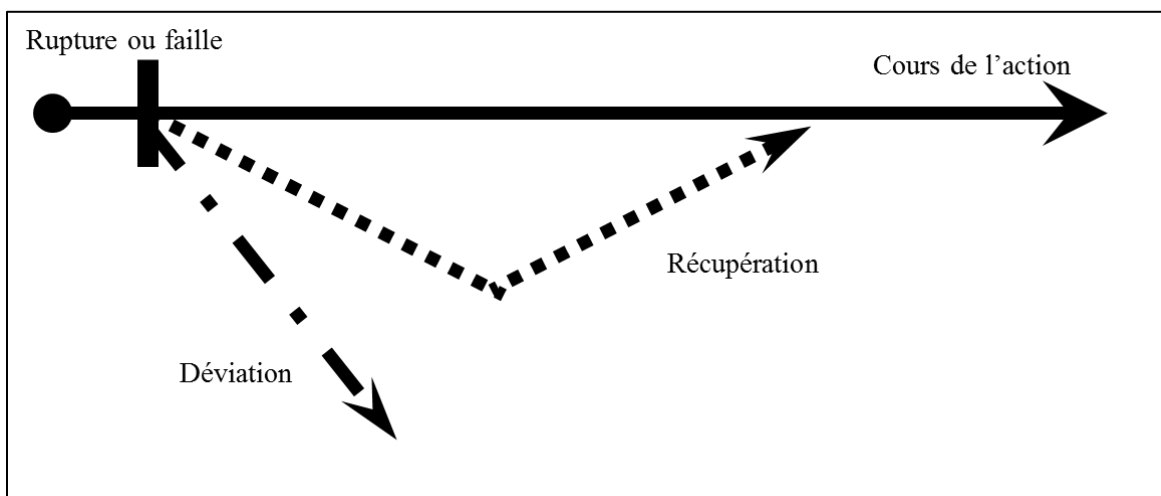


Figure 1 - Représentation de la rupture du cours normal de l'action selon le modèle proposé par Leplat (2011). *Mélanges ergonomiques : activité, compétence, erreur*

L'imprévu, en tant que rupture, peut donc obliger l'opérateur à modifier l'action qu'il avait envisagé initialement. Leplat (2011) donne ainsi l'exemple d'un conducteur qui change de trajet pour se rendre de son domicile à son lieu de travail, car il y a des travaux sur son itinéraire habituel.

La notion de variation joue un rôle essentiel dans les études d'accidents. Leplat (2011) évoque par exemple la méthode d'analyse des accidents développée par l'Institut national de recherche et de sécurité de France et la résume comme suit : *Si les choses s'étaient passées comme d'habitude, il n'y aurait pas eu d'incident ou d'accident*. Dans ce cas, l'analyse va notamment consister à rechercher les sources de l'accident dans les variations de la situation (Leplat, 2011). Dans le contexte des situations de travail, les imprévus comme les pannes et dysfonctionnements *contraignent les opérateurs à modifier leurs modes opératoires pour rétablir la situation et atteindre, malgré tout, les objectifs fixés* (Noulin, 2002). Cette variation de l'activité, qui consiste à atteindre le but initial par une autre voie, est appelée récupération. Celle-ci peut alors être rapprochée du mécanisme de la régulation (Leplat, 2011). En effet, St-Vincent et coll. (2011) définissent la régulation dans le travail comme *un processus d'adaptation constant de la personne face à la variabilité des exigences et des conditions du travail et face à sa propre variabilité*. Pour les auteurs, *le processus de régulation s'exprime dans l'activité par le développement de modes opératoires et de stratégies adaptés aux différentes situations de travail et adaptés à la variation de son état* (St-Vincent et coll., 2011).

2.2.3. Accident du travail et imprévus

La Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles du Québec définit l'accident du travail comme *un événement imprévu et soudain, attribuable à toute cause, survenant à une personne par le fait ou à l'occasion de son travail et qui entraîne pour elle une lésion professionnelle*. Au Québec, 85 523 accidents du travail ont été recensés en 2012 dont 11 517 concernaient des jeunes travailleurs de 24 ans ou moins, ce qui représente 13,5 % des accidents (CSST, 2013). Tous ces accidents ont un coût pour les entreprises, les travailleurs et la société.

Sorock et coll. (2001) ont montré que l'utilisation d'un équipement défectueux ou nouveau et l'exécution de tâches inhabituelles augmentaient le risque de se blesser. En 2008-2010, un projet de recherche-action a mené au développement d'outils d'aide à l'apprentissage de la SST. Il a permis de montrer comment se déroulaient l'accueil et l'intégration en milieu de travail de jeunes élèves ayant des troubles d'apprentissage, dans le cadre d'un programme par alternance travail-étude. Cette étude a notamment mis en évidence que les élèves faisaient régulièrement face à des situations nouvelles, variables, atypiques ou imprévues (Laberge, 2011).

2.2.4. Imprévus et stages en entreprise

La présente recherche s'intéresse aux événements imprévus vécus par des élèves en FMS au cours de leurs stages en entreprise. Au regard des définitions précédentes, ces imprévus peuvent :

- appartenir à l'une ou l'autre des deux catégories de variabilité des situations de travail, c'est à dire *variabilité normale* ou *variabilité incidentelle* (Guérin et coll., 2007) ;
- être des événements connus des stagiaires et dont la survenue est imprévisible, ou des événements totalement nouveaux pour les stagiaires qui y font face (Perrenoud, 1999).

Les imprévus perturbent le déroulement normal du travail des stagiaires et constituent une rupture dans leur activité. Un événement imprévu peut, dans certaines circonstances, se traduire par un incident voire un accident du travail. En effet, l'événement imprévu peut être

intrinsèquement à risque pour la santé et la sécurité du stagiaire, par exemple un stagiaire plongeur dans un restaurant qui se blesse à la main en cassant un verre qu'il était en train de laver. Ou bien, ce sont les variations, que l'imprévu occasionne dans l'activité du stagiaire, qui présentent des risques. C'est, par exemple, le cas d'un stagiaire aide-imprimeur qui se brûle en essayant de redémarrer une soudeuse de films plastiques, tombée en panne quelques minutes auparavant.

Pour faire face aux imprévus et ainsi réguler son activité de travail, le stagiaire met en œuvre des stratégies, qui peuvent être plus ou moins adaptées en fonction de son expérience de la situation.

Cependant, pour le stagiaire en apprentissage, l'imprévu peut également devenir une occasion d'apprentissage, c'est la raison pour laquelle la prochaine partie de la recension s'intéressera plus particulièrement à la construction de l'expérience et à l'apprentissage à travers la rencontre d'événements imprévus.

2.3. Imprévus et apprentissage

2.3.1. Apprentissage incidentel

Marsick et Watkins (2001) ont proposé une définition de ce qu'ils appellent *l'apprentissage incidentel*, qui serait un apprentissage non intentionnel se réalisant à l'occasion d'une activité qui vise un autre objectif. Il s'agit d'une forme d'apprentissage dit informel qui n'est généralement pas très structuré. Ce type d'apprentissage présente l'intérêt d'être intimement lié à la situation pour laquelle il est requis, ce qui s'avère être une condition indispensable dans une perspective constructiviste de l'apprentissage (Jonnaert et coll., 2004). Chez les novices, la survenue d'un événement imprévu peut induire un apprentissage incidentel puisqu'il change le cours de l'action normale et force le déploiement de stratégies non intentionnelles, qui contribueront à l'apprentissage du métier. Souvent, les stratégies déployées par les novices s'appuient sur l'essai-erreur et peuvent ne pas être appropriées à la situation. Cela s'avère parfois coûteux en termes de perte de temps ou de risque pour la santé (Chatigny, 2001). À l'inverse, certaines stratégies peuvent s'avérer efficaces et être assimilées directement par la suite.

2.3.2. Stratégies de gestion des imprévus des novices

Marcel (2004) a étudié les différences de gestion des imprévus entre enseignants novices et enseignants expérimentés. Dans cette étude, l'auteur a soumis un questionnaire, comportant 24 situations pédagogiques dans lesquelles survient un imprévu, à des enseignants experts et des enseignants novices. Il était demandé aux enseignants de choisir, parmi plusieurs propositions, la modalité de gestion de l'imprévu qu'ils privilégieraient dans une situation donnée. Des différences significatives ont été relevées entre les pratiques de gestion des imprévus des enseignants novices et expérimentés. Les résultats de Marcel font notamment apparaître le manque de confiance comme caractéristique des enseignants novices. Ils montrent aussi que, quel que soit le type d'imprévu qui survient, les novices essaient de respecter scrupuleusement le cadre qu'ils ont établi dans la préparation de leurs cours. Ils se raccrochent à ce qu'ils avaient l'intention de faire avant la survenue de l'imprévu. À l'inverse, les expérimentés font preuve de plus de souplesse et se caractérisent par leur faculté d'adaptation aux contraintes et ressources de la situation.

Les stratégies développées et mises en œuvre par des novices diffèrent donc considérablement de celles des plus expérimentés. Pour Perrenoud (1999), une personne peut adopter différentes stratégies pour faire face aux deux types d'imprévus que l'auteur a détaillés :

- dans le cas des *imprévus relatifs*, la compétence consiste à la construction d'une réponse préparée, mise en œuvre en l'adaptant au moment opportun ;
- dans le cas des événements inédits, la compétence consiste à improviser une réponse adéquate. Dans ce dernier cas, l'improvisation s'appuie sur l'expérience du sujet, sur sa formation préalable et sur les ressources en place.

L'auteur explique comment la maîtrise des imprévus correspond à un niveau élevé de compétence et apparaît être l'un des défis de l'apprentissage en situation (Perrenoud, 1999).

Les deux types d'imprévus explicités par Perrenoud (1999) réfèrent aux deux classes de situations distinguées par Vergnaud (1990, citées par Perrenoud, 1999) :

- *des classes de situations pour lesquelles le sujet dispose dans son répertoire, à un moment donné de son développement et sous certaines circonstances, des compétences nécessaires au traitement immédiat de la situation ;*
- *des classes de situations pour lesquelles le sujet ne dispose pas de toutes les compétences nécessaires, ce qui l'oblige à un temps de réflexion et d'exploration, à des hésitations, à des tentatives avortées, et le conduit éventuellement à la réussite, éventuellement à l'échec.*

Ainsi, pour un novice, les imprévus du type « événements inédits » sont plus fréquents et graduellement, par l'expérience, ils se transforment en « imprévus relatifs ». À travers ce processus, des stratégies sont mises en œuvre, au début aléatoirement, et puis, elles sont affinées graduellement de manière à construire un répertoire de réponses adaptées, en particulier pour protéger sa santé au travail, lorsque les imprévus surviennent. C'est ce qui pourrait expliquer ce que plusieurs chercheurs ont défini comme rôle protecteur de l'expérience (Cloutier et coll., 2005 Cloutier, 1994 ; Gonon, 2003 ; Avila-Assunçao, 1998 ; Millanvoye et Colombel, 1996 ; Gaudart et Weill-Fassina, 1999).

2.3.3. *Imprévus et habiletés motrices*

Parmi les composantes des stratégies qui sont différentes entre les experts et les novices, plusieurs chercheurs ont mis en évidence des disparités quant aux habiletés manuelles et proprioceptives. Ouellet (2009) explique que, grâce à la dextérité dont ils font preuve, les travailleurs expérimentés parviennent à faire face à des situations variées et de divers niveaux de complexité. À partir des travaux de Bernstein, de Latash et Turvey, et de Bril et Roux, l'auteure propose une définition de la dextérité que nous reprenons ici : *Le niveau de dextérité définit comment une personne réussit à accomplir une tâche motrice avec rapidité et succès et quel niveau de perfection elle peut atteindre. Elle se révèle plutôt dans son interaction avec les changements des conditions externes (Latash et Turvey, 1996, traduction libre). Une des caractéristiques essentielles de la dextérité, c'est qu'elle serait toujours liée au monde extérieur.* (Ouellet, 2009, p.43)

Dans le cas des métiers semi-spécialisés, qui exigent de nombreuses tâches manuelles selon ce que le référentiel des compétences prescrit (Laberge et coll., 2010), l'élaboration des stratégies

passer par le développement des habiletés motrices des opérateurs. Il s'agira davantage de dextérité manuelle que le Larousse (2014) définit comme : *l'adresse de la main dans l'exécution de quelque chose*. Ces habiletés motrices évoluent avec l'expérience, c'est-à-dire avec la pratique répétée d'une même tâche ainsi qu'avec la pratique de nouvelles tâches. Chassaing (2004) relate ainsi les résultats d'études expérimentales comparant des travailleurs novices et des travailleurs experts : *un novice fait des mouvements au hasard, saccadés, et les modifie en fonction du résultat qu'il obtient. Un expert a des mouvements plus stables et uniformes, ce qui permet une plus grande rapidité. L'expert détient un registre de mouvements fins à sa disposition*. Ces différences de façons de faire entre novices et experts, qui se caractérisent notamment par des gestes plus fluides pour les experts et des mouvements plus saccadés chez les novices, ont également été démontrées dans des recherches sur des éboueurs (Denis et coll., 2007).

Plusieurs chercheurs (Vézina et coll., 1999 ; Denis et coll., 2007 ; Ouellet et Vézina, 2008 et 2009) ont expliqué les liens entre l'apprentissage moteur, la régulation de l'activité de travail et la présence accrue de facteurs de risque pour le développement des troubles musculosquelettiques. Ces travaux suggèrent le développement de conditions de travail et de contenus de formation qui favorisent l'acquisition des savoir-faire qui permettent de faire le travail efficacement tout en protégeant sa santé au travail.

La présente recherche a été initiée pour comprendre comment et à quelle fréquence se produisent des événements imprévus à l'occasion de stages d'élèves inscrits en FMS et comment cela se traduit en termes de risques pour la santé et la sécurité des stagiaires. Elle s'intéresse tout particulièrement aux stratégies mises en œuvre par les élèves pour « récupérer » à la suite des imprévus. S'agissant de métiers semi-spécialisés, la recherche portera notamment sur les stratégies faisant appel aux habiletés motrices.

2.4. Objectifs de la recherche

La présente recherche a donc pour but d'analyser les stratégies adoptées par les novices, seuls ou en collaboration avec leurs collègues, lors de situations imprévues ou atypiques.

L'objectif principal est d'identifier et de classer les types d'imprévus qui surviennent, leurs causes immédiates ainsi que les réponses/stratégies observées en situation d'apprentissage d'un métier semi-spécialisé, et enfin, leurs impacts sur des indicateurs de SST et de productivité.

Les objectifs spécifiques sont de :

- 1) Développer une grille d'observation des événements imprévus qui s'applique à différents contextes de travail selon trois classes de variables : typologie d'événements imprévus, causes immédiates et stratégies déployées pour y faire face (individuelles et collectives) ;
- 2) Analyser les événements imprévus qui surviennent lors de l'apprentissage d'un métier en situation réelle de stage en milieu de travail, selon les indices observables élaborés au premier sous-objectif (ex : échapper de la marchandise) ;
- 3) Analyser les causes immédiates (déterminants) en lien avec l'événement imprévu, selon les indices observables développés au premier sous-objectif (ex : présence d'un obstacle ayant causé une perte d'équilibre de l'opérateur) ;
- 4) Analyser les stratégies individuelles (initiées par l'élève) et collectives (qui impliquent

aussi les pairs du milieu de travail en relation avec l'élève) déployées lors de la survenue d'évènements imprévus, selon les indices observables élaborés au premier sous-objectif (ex : changer sa façon de faire pour trouver une solution par soi-même ou demander de l'aide à un collègue) ;

- 5) Documenter les conséquences de l'activité de travail, comme la perte de temps (conséquences sur la productivité) et les risques de blessures (conséquences sur la santé).

Ces résultats trouvent une application pratique puisqu'ils pourront être intégrés au développement de stratégies préventives des lésions professionnelles auprès des jeunes travailleurs.

3. MÉTHODOLOGIE

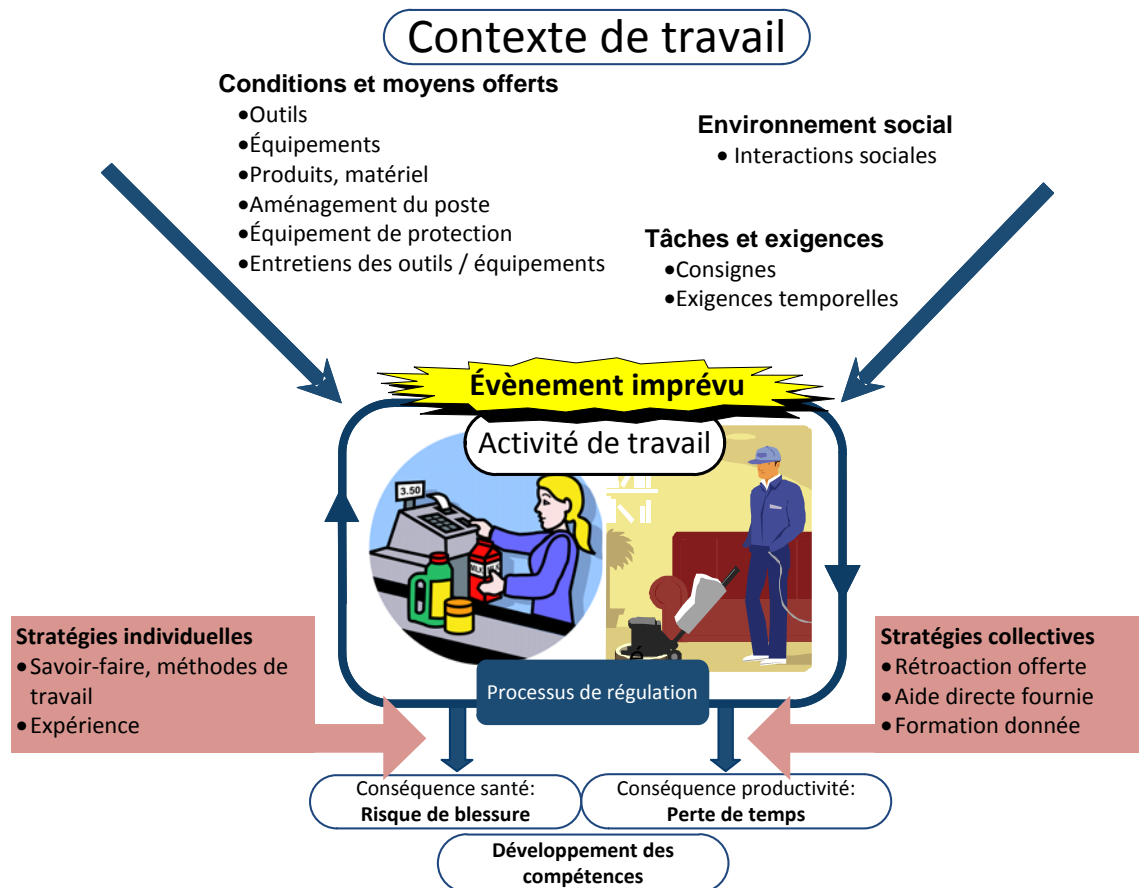
3.1. Contexte

Une recherche action menée en 2008-2010 portant sur les conditions d'accueil et d'intégration sécuritaire et compétente en emploi des élèves inscrits en FMS a permis d'identifier plusieurs leviers et obstacles à l'apprentissage de la SST (Laberge, 2011). Cette recherche-action s'est déroulée dans deux écoles de régions différentes du Québec, ciblées à l'aide des partenaires du projet, l'une en milieu urbain et l'autre en milieu semi-urbain. Elles accueillaient 87 élèves à la FMS, dont 64 garçons et 23 filles au moment du projet, soit au cours de l'année scolaire 2008-2009. Trente et un élèves avaient été sélectionnés pour constituer un échantillon raisonné illustrant une diversité de situations (métiers et entreprises de stage). Parmi eux, un sous-échantillon de neuf élèves avait été sélectionné pour des analyses plus détaillées en milieu de travail ; il s'agissait d'élèves dont les entreprises de stage avaient consenti à ce que les chercheurs récoltent des données vidéo. (Laberge, 2011). Ces neuf élèves ont été filmés à deux reprises, au début (T1) et en fin de stage (T2), durant des quarts de stage complets (ce qui représente entre cinq et six heures par jour).

La présente recherche propose une seconde analyse des données d'observation tirées de séquences vidéo récoltées auprès de ces neuf élèves en stage. Lors de la première analyse des données, un premier codage avait permis d'identifier différents types de difficultés rencontrées par les stagiaires et notamment des événements imprévus. Dans la présente recherche, une analyse plus systématique de ces difficultés, lorsqu'elles concernent des événements imprévus, a été réalisée.

3.2. Cadre théorique

Le cadre conceptuel exploité dans la présente recherche, tout comme dans la recherche-action précédente, est le modèle de la situation de travail centré sur la personne en activité (proposé par Vézina en 2001 et adapté par St-Vincent et coll. en 2011). Dans ce modèle, la lésion professionnelle est considérée comme une résultante d'un déséquilibre entre les exigences du travail et la capacité des individus à y faire face, liée à une marge de manœuvre insuffisante. Selon cette théorie, l'activité physique, mentale et sociale d'un opérateur en situation est influencée par des facteurs individuels et environnementaux, que l'on nomme les déterminants de l'activité. Par ailleurs, l'activité de travail de l'opérateur va avoir des conséquences sur son état de santé, sa sécurité et sa capacité de rencontrer les exigences de production. Ainsi, l'activité de travail, caractérisée par la mise en œuvre de différentes stratégies, est une réponse aux déterminants du travail et aura pour conséquence un certain équilibre entre la santé et la productivité d'une personne. Suivant ce cadre conceptuel, la survenue d'un événement imprévu est considérée en fonction des déterminants du travail en cause, des stratégies déployées pour y faire face (régulation de l'activité de travail) et des conséquences pour la santé et la productivité qui en découlent (cf. figure 2).



Inspiré du modèle de régulation de l'activité de travail (St-Vincent et al., 2011)

Figure 2– Modèle de régulation de l'activité de travail adapté aux imprévus

3.3. Participants

Les neuf élèves ont été sélectionnés afin de représenter une variété de milieux de travail parmi les entreprises recevant des stagiaires et consentant à participer. Il s'agit donc d'entreprises de taille différente œuvrant dans divers secteurs d'activité. Ainsi, six élèves de l'école 1 et trois élèves de l'école 2 ont participé à l'étude détaillée.

Les élèves participants ainsi que leur milieu de stage sont présentés dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 - Description des participants et de leur milieu de stage

Élève	Sexe	Âge au 30 septembre 2008	Titre de métier	École	Taille de l'entreprise	Entreprise
1	Homme	16 ans	Ouvrier de fabrication de produits en bois	2	Grande entreprise	Scierie : Cette entreprise est spécialisée dans la transformation du bois : fabrication de matériaux pour la construction. L'entreprise reçoit les matières premières, les vérifie et les achemine aux départements adéquats afin qu'elles soient transformées selon les commandes des clients. L'élève travaille dans le département de découpe des poutres.
2	Homme	16 ans	Aide-soudeur dans un atelier de soudure	2	Très petite entreprise	Acierie : Dans cette entreprise, les ouvriers travaillent l'acier. Selon leur poste, ils découpent, soudent, peignent au pinceau ou meulent l'acier. Ainsi, il leur est possible de fabriquer des objets en acier tels que des conteneurs à déchet selon les commandes des clients. L'élève est affecté à l'atelier de fabrication de containers
3	Homme	16 ans	Aide dans une imprimerie	1	Très petite entreprise	Imprimerie : Dans cette entreprise, les tâches essentielles d'une imprimerie sont réalisées : impression, reproduction et façonnage (reliure, pliure, brochure, etc.). L'élève réalise des opérations sur les différents équipements, à l'exception de la reliure.
4	Femme	16 ans	Préposée aux marchandises vêtement	1	Succursale chaîne multinationale	Commerce de détail : détaillant vendant des produits athlétiques tels que vêtements, accessoires et chaussures de sport. L'élève travaille dans l'ensemble du magasin.
5	Homme	15 ans	Préposé aux marchandises pharmacie	1	Succursale grande chaîne nationale	Commerce de détail : pharmacie franchisée qui vend principalement des médicaments mais aussi des produits alimentaires courants et des cosmétiques. L'élève travaille dans l'ensemble du magasin, certains jours il est affecté aux rayons des médicaments et d'autres jours aux rayons d'alimentation.
6	Homme	16 ans	Préposé aux marchandises pharmacie	1	Succursale grande chaîne nationale	Commerce de détail : idem élève 5
7	Homme	16 ans	Préposé aux marchandises commerce électronique	1	Succursale grande chaîne nationale	Commerce de détail : détaillant de produits électroniques et électroménagers. Les produits vendus dans l'entreprise vont du simple petit produit électronique au gros électroménager (télévisions, réfrigérateurs). L'élève réalise des tâches de marchandisage dans l'ensemble du magasin ainsi qu'à l'entrepôt.
8	Homme	16 ans	Aide-boucher	2	Succursale grande chaîne nationale	Commerce de détail : supermarché d'alimentation rural ayant conservé le style « épicerie » avec plusieurs services : boucherie, boulangerie, pâtisserie, comptoir traiteur, charcuterie, etc. L'élève travaille à la boucherie.
9	Homme	15 ans	Aide-cuisinier	1	Petite entreprise	Restaurant : établissement de type bistrot français ouvert le midi et le soir. L'élève travaille dans la cuisine.

3.4. Matériel

Les observations en milieu de stage réalisées auprès de l'échantillon de neuf élèves ont permis de récolter un total de 79,5 heures de vidéo. Chacun de ces adolescents a été observé et filmé à deux reprises durant son stage : au début (T1) et en fin de stage (T2), avec un décalage de 6 mois entre les deux tournages. Une journée complète de travail pour ces élèves totalise le même nombre d'heures qu'une journée d'école, soit 5 heures pour l'école 1 (6 élèves) et 6 heures pour l'école 2 (3 élèves) et ils travaillent 2 à 3 jours par semaine. Ainsi, la première journée d'observation a eu lieu en moyenne lors de la 12^e journée de stage (min : 9 jours ; max : 15 jours) et la 2^e journée d'observation a eu lieu en moyenne à la 46^e journée de stage (min : 32 jours ; max : 55 jours), correspondant à une moyenne de 60 heures travaillées à T1 et 240 heures à T2 (le stage pour être validé doit compter 375 heures). Le même scénario a été appliqué à tous les élèves, sauf un qui n'a été filmé qu'en fin de stage (T2), car son entreprise n'avait pas encore eu l'autorisation de son siège social au moment de la première observation (T1). Pour cet élève, seules les données récoltées à T2 ont donc été utilisées.

Les observations ont été interrompues aux pauses, donc la durée moyenne d'enregistrement d'un quart de travail a été de 4,8 heures à T1 et de 5 heures à T2. Le tableau 2 récapitule la durée d'enregistrement pour chaque jeune. À T1, environ 38 heures d'observation ont été analysées et à T2, un peu plus de 41 heures.

Tableau 2 - Élèves participant aux observations en milieu de stage

Élèves	Durée des enregistrements analysés (en heure)	
	T1	T2
1 = Ouvrier du bois (H)	4,7	6,0
2 = Aide-soudeur (H)	5,1	1,6**
3 = Aide en imprimerie (H)	5,2	5,0
4 = Préposée aux marchandises vêtement (F)	3,9	4,3
5 = Préposé aux marchandises pharmacie (H)	4,4	4,6
6 = Préposé aux marchandises pharmacie (H)	4,2	4,6
7 = Préposé aux marchandises commerce électronique (H)	0*	4,4
8 = Aide-boucher (H)	5,2	5,3
9 = Aide-cuisinier (H)	5,4	5,6
Moyenne	4,8	5,0
Écart type	0,55	0,61
Total	38,1	41,4

H : Homme F : Femme

* Observation du sujet 7 à T1 avec relevé papier-crayon, l'entreprise n'ayant pas encore consenti à la prise de séquences vidéo. Il a été exclu de la moyenne et de l'écart type pour T1.

** Le sujet 2 a été exclu de la moyenne et de l'écart-type pour T2 car il n'a pas été observé sur un quart complet à T2.

Selon les élèves et l'entreprise, le quart de travail a été différent en début (T1) et en fin de stage (T2). Le tableau 3 résume les éléments de contexte pour chaque élève lors des deux journées d'observations. Pour l'élève 7, le quart T1 n'apparaît pas dans le tableau, car il n'a pas fait l'objet d'observations filmées.

Tableau 3 - Description des quarts de travail selon les élèves

Élève	Éléments de contexte associés aux journées d'observation
<p>1 Ouvrier de fabrication de produits en bois</p>	<p>L'affectation du stagiaire dépend des demandes en termes de production.</p> <p>À T1 et à T2, il a été affecté au pilage de poutres au bout d'une ligne de transformation du bois (poutres de 150-200 lb à T1 et 30-60 lb à T2), la cadence était rapide et l'environnement bruyant. La posture de travail était debout, avec des déplacements fréquents.</p> <p>À T1, les morceaux de bois étaient soulevés par deux personnes alors qu'à T2, les morceaux étaient surtout soulevés par une seule personne.</p>
<p>2 Aide-soudeur dans un atelier de soudure</p>	<p>L'affectation du stagiaire dépend des demandes en termes de production.</p> <p>À T1, il a surtout travaillé à un poste de couteau électronique de feuilles d'acier, parfois seul, parfois avec son superviseur.</p> <p>À T2, il a surtout travaillé seul à la soudure de pièces de roues d'acier.</p> <p>Il a fait des tâches plus variées à T1 qu'à T2. Dans les deux cas, il a travaillé debout tout le quart, mais avec des déplacements plus fréquents à T2.</p>
<p>3 Aide dans une imprimerie</p>	<p>À T1 et T2, il a réalisé un travail similaire, soit répondre aux commandes d'impression de clients divers, souvent à partir de documents sur support informatique. Son travail s'effectue à divers postes : ordinateur, imprimante, poste d'emballage, massicot (tranche à papier). Il a des tâches de mise en page, d'impression, de coupe, d'emballage, de maintenance et de manutention. Le propriétaire, son superviseur de stage, est souvent avec le stagiaire et est généreux de ses conseils. La nature des commandes peut être assez complexe, particulièrement à T2. Le travail s'effectue debout à l'impression et à l'emballage, mais assis lorsqu'il est à l'ordinateur. Il s'est déplacé fréquemment entre les différents postes autant à T1 qu'à T2.</p>
<p>4 Préposée aux marchandises dans un commerce de vêtements</p>	<p>À T1, elle a placé la marchandise en entrepôt et sur le plancher du magasin en compagnie du superviseur.</p> <p>À T2, le magasin était plus achalandé, elle a placé la marchandise en matinée et servi les clients en après-midi. Les souliers de sport sont de gros vendeurs ; leur vente exige la recherche de pointures en arrière-boutique, sous contrainte temporelle. L'entreposage est en hauteur (nécessite échelles / escabeaux). Il y a entre 2 et 5 employés présents à la fois selon l'heure de la journée.</p> <p>Elle a toujours travaillé debout, avec des déplacements fréquents. Certaines tâches ont été plus statiques, telles que le pliage qu'elle a effectué plus longtemps à T1.</p>
<p>5 Préposé aux marchandises dans une pharmacie</p>	<p>À T1, il a placé des médicaments en vente libre avec un autre stagiaire (élève 6). Les produits étaient très variés, mais se ressemblaient ; leur emplacement semblait difficile à trouver. En après-midi, les stagiaires ont affiché ensemble les prix sur les tablettes, ce qui exigeait de scanner et d'imprimer les prix avec un système informatique souvent dysfonctionnel. Les stagiaires n'avaient pas de code d'employé pour se servir du scan, ils devaient demander aux autres employés.</p> <p>À T2, ce stagiaire a placé des médicaments seul en matinée ; il est allé aider un collègue dans la section des aliments et a fait de la mise en rayons (facing) en après-midi.</p> <p>Il a toujours travaillé debout, avec déplacements fréquents, sauf pour les tâches d'affichage des prix et de la mise en rayons (facing) qui étaient davantage statiques.</p>

Élève	Éléments de contexte associés aux journées d'observation
<p>6 Préposé aux marchandises dans une pharmacie</p>	<p>À T1 en matinée, il a placé des médicaments en vente libre avec son collègue stagiaire (élève 5). En après-midi, il a placé seul des aliments non périssables et des breuvages (produits plus gros et plus lourds, avec dates de péremption), ce qui exigeait des allers et retours fréquents à l'entrepôt situé au 2^e étage ou en entrepôt réfrigéré. Il a aussi posé des prix sur les tablettes.</p> <p>À T2, il a fait la réorganisation saisonnière de la marchandise de la section des aliments avec son superviseur.</p> <p>Il a toujours travaillé debout, avec des déplacements fréquents. En outre, à T1, il a fait de nombreux déplacements dans les escaliers pour atteindre l'entrepôt.</p>
<p>7 Préposé aux marchandises dans un commerce de produits électroniques</p>	<p>À T2, il a effectué une bonne partie de son travail en entrepôt avec ses coéquipiers en déchargeant la marchandise d'un camion, parfois de très gros produits électroménagers. Il a ensuite terminé son quart en plaçant des produits électroniques et en installant des antivols.</p> <p>Il a travaillé principalement debout, avec déplacements fréquents. En entrepôt, il a pu s'asseoir pour placer de la marchandise sur une étagère mobile.</p>
<p>8 Aide-boucher dans un supermarché d'alimentation</p>	<p>À T1, il a placé du poisson et des viandes déjà coupés dans des contenants en styromousse. Il a aussi modelé pendant une longue période des boules de gras haché destinées à la congélation et pour être vendues comme nourriture pour oiseaux en hiver, une tâche exigeante physiquement. Celle-ci nécessitait des allers et retours en entrepôt réfrigéré.</p> <p>À T2, il a été impliqué dans la découpe et le parage des viandes. Il faisait une grande partie de son travail seul, mais à proximité constante d'autres collègues.</p> <p>Autant à T1 qu'à T2, son travail s'effectuait debout. Lorsqu'il faisait de la préparation alimentaire, il était relativement statique à un poste (le même à T1 et T2), alors qu'il effectuait des déplacements lorsqu'il avait des tâches en magasin ou en entrepôt.</p>
<p>9 Aide-cuisinier dans un restaurant</p>	<p>Autant à T1 qu'à T2, il a participé à la préparation des plats pour le dîner, sous les commandes du chef et d'autres cuisiniers. Il a participé aussi au montage des assiettes du dîner et au nettoyage de l'aire de travail. Le travail s'effectuait debout, la cadence était soutenue et il n'avait pas de pause dans la journée. La complexité des tâches a évolué entre T1 et T2.</p> <p>À T2, il a participé à la réception d'une commande d'aliments, nécessitant des déplacements dans les escaliers, les entrepôts réfrigérés étant situés au 2^e étage.</p> <p>A T1 et T2, il a fait de l'emballage sous vide, soit une tâche réalisée dans un local isolé au deuxième étage. Cette tâche était plus statique.</p>

Les élèves ont réalisé des tâches différentes entre les deux périodes T1 et T2. De plus, la période T2 a eu lieu à la 46^e journée de stage, soit après 240 heures de travail. En équivalent temps plein, cela correspond à environ 7 semaines, ce qui signifie que les élèves sont toujours novices à T2. Ces deux facteurs limitent la possibilité d'effectuer des analyses comparatives pertinentes entre les périodes T1 et T2.

3.5. Analyse des données

En s'inspirant du cadre théorique présenté plus haut, qui correspond au modèle de la situation de travail centré sur la personne en activité, les classes d'observables suivantes ont été retenues :

1. événements imprévus ;
2. causes immédiatement précédentes et observables ;
3. stratégies conséquentes (individuelles et collectives) ;
4. conséquences sur la production, en particulier des pertes de temps ;
5. risques pour la santé et la sécurité du travail : en particulier des risques d'accident ou de troubles musculosquelettique (TMS).

Le détail des différents types d'événement, cause, stratégie, conséquence et risque pour la SST se trouve au tableau 5 ci-après (classes d'observables et descripteurs).

Plus particulièrement pour la description des événements imprévus (première classe d'observables), avant de prendre connaissance du matériel, quelques articles ont été recensés pour identifier comment d'autres auteurs avaient caractérisé les événements imprévus en lien avec la SST. Entre autres, Sorock et coll. (2001) avaient déterminé des classes de situations nouvelles ou atypiques afin d'expliquer les risques de blessures aux mains, telles que l'utilisation d'équipements ou matériel qui fonctionnent différemment qu'à l'habitude, des tâches inhabituelles ou le fait d'être sous contrainte temporelle. Dans la présente étude, les analyses ont porté sur des données d'observation du travail plutôt que sur des données tirées de questionnaires, mais certaines classes ont été inspirées de celles identifiées par Sorock et coll. (ex : bris ou incompatibilité d'un équipement, être pressé). Comme la base de données n'est pas la même (un questionnaire par rapport à des séquences vidéo), il a été nécessaire de définir les descripteurs en fonction de nouveaux observables, soit les nouvelles variables d'observations définies dans le cadre de cette recherche.

Lors de la recherche action précédente, le protocole servant à coder les observations auprès des élèves en stage comprenait les classes d'observables suivantes : les tâches effectuées, les difficultés rencontrées, les déplacements, la position de travail ainsi que les interactions avec d'autres personnes au travail (Laberge, 2011). L'analyse des difficultés avait été réalisée à l'aide du logiciel Captiv. Il s'agit d'un logiciel polyvalent de traitement de données vidéo qui permet de construire un protocole et de coder différentes catégories d'observables s'inscrivant dans le temps. Ainsi, il a été possible de repérer les codes de temps pour divers types de difficultés préalablement codées, dont plusieurs correspondaient à des situations imprévues (ex : bris de matériel). Pour bâtir la présente grille d'observation, les chercheurs ont analysé une vingtaine d'événements sélectionnés aléatoirement qui avaient été préalablement codés dans cette classe des « difficultés rencontrées ».

Le codage des données s'est ensuite déroulé en trois étapes. D'abord, le visionnage de l'ensemble du matériel (79,5 heures) a permis de sélectionner tous les événements imprévus. Pour chaque événement, l'élève, le moment (T1 ou T2) et le code de temps ont été compilés.

Une seconde phase de codage a permis d'identifier les causes et les stratégies déployées par les élèves au moment des imprévus codés initialement. Ces observables ont été définis en partie

selon la littérature (ex : stratégies collectives par rapport à individuelles) et en partie par induction, c'est-à-dire qu'elles ont émergé à partir du visionnage du matériel.

Enfin, la troisième étape a servi à coder les pertes de temps et la présence de risques pour la santé et la sécurité du travail. Il a été jugé intéressant de distinguer le risque de TMS accidentel des autres types d'accident vu leur incidence très importante dans les données statistiques (chez les jeunes de moins de 25 ans, 24 % sont des blessures au dos et plus d'une lésion sur trois est causée par une réaction du corps et par des efforts) (CSST, 2013). Pour des raisons évidentes, la présente étude se centre sur le TMS de nature accidentelle (et non maladie professionnelle), qui correspond à la majorité des cas acceptés par la CSST, et la presque totalité des cas chez les jeunes travailleurs.

Sur la base de ce codage, un traitement quantitatif (fréquence, proportion) a été réalisé selon une analyse qualitative préalable (catégorisation des événements et des stratégies développées, description du contexte).

Pour assurer une consistance et une fiabilité dans le codage, le codeur principal devait autoévaluer son niveau de confiance quant à la justesse de son observation de 0 à 100 %. Lorsque la cote de confiance était jugée inférieure à 75 %, un avis était demandé à un deuxième codeur. Les deux codeurs devaient parvenir à un consensus pour déterminer le codage final. Les résultats sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4 – Nombre d'événements ayant nécessité un consensus à deux en regard de chaque classe d'observables

(N événements = 554)

Classe d'observable	n	%
• Événement imprévu	46	8,3
• Cause	67	12,1
• Stratégie	33	6,0
• Perte de temps	0	0
• Risque pour la SST	36	6,5

Tableau 5 - Classes d'observables et critères d'observation associés

Classe d'observables	Définition	Valeur possible	Critères d'observation
Événement imprévu	<p>Cette définition englobe les deux types d'imprévus explicités par Perrenoud (1999)</p> <p>1- les imprévus relatifs 2- les événements inédits</p> <p>La survenue de l'événement devait donc être subite et difficile à anticiper par l'observateur.</p>	1. Collision (structure, objet, personne)	Le stagiaire est frappé ou coincé par un objet, en mouvement ou non, et avec ou sans intermédiaire.
		2. Échapper/chute d'objet (objet qui tombe ou qui est lâché par le stagiaire)	Un objet tombe sur le sol (depuis les mains de l'élève ou depuis une structure proche de l'élève).
		3. Difficulté de manutention	L'objet est instable dans les mains du stagiaire (a failli tomber, difficile à tenir ou à retenir).
		4. Charge instable	Produit instable au niveau de la structure externe.
		5. Difficulté de manipulation d'un équipement due à l'interface produit/équipement	Le problème provient d'une interface inadaptée entre des équipements, produits ou matériels (l'équipement est adapté à un autre produit).
		6. Échec de l'action, erreur, rejet pour raison de non-qualité	<p>Quand l'élève fait une erreur ou qu'une production est rejetée pour non-qualité. Ce rejet a été identifié par un indicateur observable tel que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un superviseur ou un collègue qui notifie son erreur au stagiaire ; • le stagiaire recommence sa tâche ; • le stagiaire met le produit à la poubelle après inspection.
		7. Trébucher, tomber	Lorsque l'élève tombe, glisse ou perd l'équilibre.
		8. Produit ou personne introuvable	Lorsque l'élève ne trouve pas la personne, le produit, le matériel ou l'emplacement de rangement qu'il cherche : il montre des signes d'hésitation, il fait des allers-retours ou il pose la question à quelqu'un.
		9. Difficulté à garder les équipements de protection individuelle (EPI)	L'élève a des difficultés à mettre ou à garder ses EPI (le déplace, le remet en place).
		10. Bris/arrêt d'équipement (ou de machine), équipement inadéquat	L'équipement (ou la machine) utilisé par l'élève arrête de fonctionner, fonctionne très mal ou n'est pas adapté à la tâche à réaliser.

Classe d'observables	Définition	Valeur possible	Critères d'observation
Cause	La cause est celle qui apparaît la plus évidente lors de l'observation selon l'événement choisi. Lorsque l'observateur ne pouvait pas discriminer entre deux causes prégnantes pour expliquer un événement, les deux causes ont été codées.	1. Être pressé	L'élève semble pressé (il court, marche vite, bouge vite).
		2. Être perturbé ou interrompu	Un événement externe (signal) ou une personne (superviseur, client) interrompt la tâche de l'élève.
		3. Équipement (machine)	La cause est reliée à l'équipement (mauvaise conception, non disponible, maintenance...).
		4. Matériel, produits (inhabituel, nouveau, manquant, mal placé, mauvaise conception)	La cause est reliée au matériel (bois, tissus, métal...) ou le produit tenu (boîte, bidon, carton, ...). Autrement dit, ce sont la conception et/ou les propriétés du matériel ou du produit qui peuvent être en cause.
		5. Action ou technique de travail	La cause est reliée à une technique de travail inappropriée (expérience) et apparemment non attribuable à une condition externe (aménagement du lieu de travail, organisation du travail, etc.).
		6. EPI inadapté ou de mauvaise conception	L'équipement de protection individuelle (EPI) ne correspond pas aux caractéristiques de l'élève (trop grand, trop petit, ...).
		7. Aménagement de l'espace de travail	Le poste de travail est mal conçu ou mal placé ; peu de comptoirs et d'étagères ; l'élève n'a pas à sa disposition les équipements adaptés à la tâche à réaliser.
		8. Zone de travail encombrée	Le poste de travail est encombré, présence d'obstacles sur le sol et/ou autour du stagiaire (marchandises, équipements)
		9. Impossible de déterminer une cause (ou autres causes)	

Classe d'observables	Définition	Valeur possible		Critères d'observation
Stratégie	<p>Une stratégie, c'est ce que le stagiaire met en œuvre pour réaliser son travail et notamment pour faire face aux événements imprévus.</p> <p>Il s'agit des choix, des modes opératoires que la personne adopte, selon son état personnel, pour atteindre un objectif et s'adapter aux caractéristiques de la situation de travail (St-Vincent et coll. 2011).</p> <p>Un stagiaire peut donc mettre en œuvre plusieurs stratégies pour un même événement.</p>	Stratégies initiées par les jeunes	1. Continuer de travailler	L'élève continue son action, comme si de rien n'était.
			2. Répéter l'opération	L'élève refait l'opération de la même manière, essaye encore avec les mêmes gestes.
			3. Essayer de résoudre	L'élève essaye de trouver une solution en changeant de méthode.
			4. Effectuer une opération additionnelle	L'événement nécessite une opération additionnelle (inattendue, supplémentaire). Cette opération ne vise pas à résoudre le problème, mais est une conséquence inhérente au problème (par exemple, nettoyer après avoir renversé un produit).
			5. Demander de l'aide	Quand l'élève demande de l'aide à un collègue, au superviseur ou à une autre personne.
		Stratégies initiées par les autres	6. Recevoir de l'aide	Quand un collègue, un superviseur ou une autre personne prend l'initiative d'aider l'élève sans que celui-ci en fasse la demande.
			7. Recevoir une formation	Lorsque quelqu'un donne des conseils ou montre comment procéder pour résoudre la situation ou pour éviter de reprendre l'expérimentation.
			8. Recevoir un commentaire	Lorsque le superviseur ou un collègue a une réaction et/ou un commentaire positifs ou négatifs (ce n'est pas correct, c'est bien...)

Classe d'observables	Définition	Valeur possible	Critères d'observation
Perte de temps	Perte de productivité associée à l'imprévu	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Non 	<p>Lorsque l'incident prend plus d'une minute à être résolu. Lorsque l'incident prend moins d'une minute à être résolu. Il s'agit d'un choix arbitraire mais qui a fait l'objet d'un consensus entre les deux chercheurs principaux, notamment parce que cette durée reflétait une perte de temps significative tout en étant réaliste à coder considérant l'ampleur du matériel à analyser.</p>
Risque d'accident (SST)	L'évènement imprévu et/ou la stratégie conséquente mise en œuvre par le stagiaire peuvent être à l'origine de risques pour la SST	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de TMS accidentel - Risque d'autres types d'accident - Aucun risque observable 	<p>1. Risques de TMS accidentel : cette classe a été codée en se basant sur les facteurs de risque observables connus de TMS de nature accidentelle. Ces facteurs de risque sont essentiellement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'adoption d'une posture à risque telle qu'une flexion ou une torsion du tronc d'amplitude extrême ; • l'utilisation d'une force excessive lors d'une manutention observable par : <ul style="list-style-type: none"> ○ le faciès ou les commentaires du stagiaire ; ○ la posture du stagiaire lorsqu'il manutentionne une charge (par exemple : un stagiaire a le tronc en extension extrême pour parvenir à tirer un transpalette) ; ○ la faible vitesse de déplacement de la charge à manutentionner ou la distance sur laquelle la charge est déplacée (par exemple : le stagiaire ne parvient à déplacer que de quelques centimètres une palette pleine de marchandises avec son transpalette manuel) ; ○ la stabilité de la charge manutentionnée (par exemple, lorsque le stagiaire doit la manipuler plusieurs fois avant de réussir à la porter) ; ○ les dimensions de la charge manutentionnée (par exemple : le stagiaire a les bras écartés pour pouvoir porter la caisse dans ses mains, la hauteur de la pile de marchandises sur la palette dépasse la taille du stagiaire). <p>Bien que cette partie de la saisie n'ait pas fait l'objet d'une grille d'observation détaillée puisque ce n'est pas l'objet de cette recherche, le codeur détient une expertise dans l'identification des facteurs de risque de TMS étant ergonomiste de formation. Il devait faire une appréciation globale pour déterminer si la stratégie occasionnait un tel facteur de risque.</p> <p>2. Risques d'autres types d'accidents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • chute de hauteur ; • chute de plain-pied (élève trébuche ou glisse, présence d'un obstacle sur son chemin) ; • chute d'objet : un objet tombe sur l'élève ou très près de lui ; • coincement/écrasement par un objet ou une machine (par exemple, lorsque l'élève travaille avec les mains à l'intérieur de la machine) ; • coupure : utilisation d'un objet coupant, pouvant être associé à un produit difficile à manipuler (par exemple, un paquet de saucisses surgelées ou des pattes de crabes) ; • brûlure : contact avec du matériel chauffant (par exemple : un four ou une thermosoudeuse).

4. RÉSULTATS

4.1. Données générales

4.1.1. Événements

Le premier visionnage des séquences vidéo a permis de coder l'ensemble des événements survenus. Au total, 554 événements ont été recensés pour les neuf participants. Le tableau 6, ci-après, présente les différents types d'événements auxquels les neuf stagiaires ont été confrontés, ainsi que leur fréquence.

Tableau 6 – Nombre et fréquence d'événements observés pour les neufs élèves

Événement	Nombre (N)	Fréquence (%)
Échapper/chute d'objet	142	25,63
Échec de l'action, erreur, rejet de la qualité	97	17,51
Produit ou personne introuvable	96	17,33
Difficulté de manutention	75	13,54
Interface produit/équipement inadaptée	45	8,12
Bris/arrêt d'équipement, équipement inadéquat	44	7,94
Difficulté à garder les EPI	29	5,23
Collision	12	2,17
Charge instable	9	1,63
Trébucher, tomber	5	0,90
Total	554	100,00

Les quatre sortes d'événements les plus fréquentes représentent 74,01 % de tous ceux survenus aux neuf élèves. Il s'agit des événements suivants :

- *échapper/chute d'objet* ;
- *échec de l'action, erreur, rejet de la qualité* ;
- *produit ou personne introuvable* ;
- *difficulté de manutention*.

Les événements *échapper/chute d'objet* sont les plus observés, avec une fréquence de 25,63 %.

En distinguant les événements survenus à T1 et ceux survenus à T2, il apparaît que pour l'ensemble des événements, le nombre est équitablement réparti entre les deux périodes comme l'illustre le tableau 7. Toutefois, il existe des différences pour les événements *échapper/chute d'objet*, *difficulté de manutention*, *bris/arrêt équipement* et *difficulté à garder les EPI*. Sachant que le nombre de jours de stage réalisés à T2 est encore relativement faible au regard de l'expérience d'une vie (moyenne de 46 jours de stage) et que les contextes de travail ont été différents entre T1 et T2 pour plusieurs stagiaires, il n'a pas été possible d'étudier l'effet de l'apprentissage. Pour les autres résultats, l'ensemble des événements imprévus a donc été considéré dans la même base de données, qu'ils soient survenus à T1 ou à T2.

Tableau 7 – Répartition des événements observés pour les neuf élèves aux temps T1 et T2

Événement	Nombre des événements (N)		
	T1	T2	Total général
Échapper/chute d'objet	55	87	142
Échec de l'action, erreur, rejet de la qualité	49	48	97
Produit ou personne introuvable	51	45	96
Difficulté de manutention	50	25	75
Interface produit/équipement inadaptée	27	18	45
Bris/arrêt équipement	16	28	44
Difficulté à garder les EPI	11	18	29
Collision	5	7	12
Charge instable	5	4	9
Trébucher, tomber	3	2	5
Total général	272	282	554

4.1.2. Causes

Le nombre total des causes pour les neuf élèves est de 565. Il est supérieur à celui des événements. Lorsque l'observateur ne pouvait pas discriminer entre deux causes prégnantes pour expliquer un événement, les deux étaient enregistrées. Par exemple, l'élève 7 travaillait comme préposé aux marchandises dans un magasin d'électronique et déballait la marchandise. Pour cela, il a ouvert des cartons à l'aide d'un couteau à lame rétractable. Ensuite, il a posé le couteau sur sa cuisse n'ayant pas d'autre endroit où le déposer et le couteau est tombé par terre. Pour cet événement *échapper/chute d'objet*, deux causes ont été codées : *action ou technique de travail* et *aménagement de l'espace de travail*. Le codage de deux causes pour un même événement est survenu 11 fois, ce qui représente près de 2 % des événements. Le tableau 8 présente le nombre et la fréquence de chaque cause, indépendamment des événements.

Tableau 8 - Nombre et fréquence des causes identifiées pour les événements imprévus survenus aux neuf élèves

Cause	Nombre (N)	Fréquence (%)
Matériel, produits (inhabituel, nouveau, manquant, mal placé, mauvaise conception)	249	44,07
Aménagement de l'espace de travail	118	20,89
Action ou technique de travail	109	19,29
Équipement (machine)	37	6,55
EPI inadapté ou de mauvaise conception	30	5,31
Impossible de déterminer une cause (ou autres causes)	12	2,12
Zone de travail encombrée	5	0,89
Être perturbé ou interrompu	3	0,53
Être pressé	2	0,35
Total	565*	100,00

* Le nombre de causes est supérieur au nombre d'événements car un événement a pu être engendré par deux causes et/ou il n'a pas été possible d'isoler une seule cause lors du codage.

Matériel, produits est la cause la plus observée pour les neuf élèves. Ainsi, 44,07 % des événements sont engendrés par des causes de ce type. Les causes dont le nombre est supérieur à 100 : *matériel, produits, aménagement de l'espace, action/technique de travail* représentent plus de 84,25 % des causes.

Trois sortes de causes ont été très peu observées :

- *zone de travail encombrée (0,89 %)*. Cette catégorie a été codée lorsque l'espace de travail du stagiaire était restreint par la présence de marchandises ou d'équipements, ou lorsque les zones de circulation étaient encombrées. Par exemple, le stagiaire préposé aux marchandises dans un commerce de produits électroniques devait modifier la trajectoire de la palette qu'il manutentionnait pour éviter qu'elle ne heurte des obstacles (caisses, palettes) dans l'entrepôt ;
- *être pressé (0,35 %)* ;
- *être perturbé ou interrompu (0,53 %)*.

Les causes *être pressé et être perturbé ou interrompu* sont en effet moins faciles à observer directement sur des séquences vidéo. Pour les identifier avec plus de précision, il aurait fallu procéder à une autoconfrontation avec les élèves afin qu'ils verbalisent leurs impressions sur les différents événements imprévus qu'ils avaient rencontrés lors des observations, et ce, juste après les observations. Cette confrontation post observation n'a malheureusement pas pu être réalisée lors de la présente recherche puisque les analyses des séquences vidéo pour identifier les événements ont été faites à partir du matériel recueilli pour la précédente recherche-action qui s'est achevée en 2010, alors que l'analyse des séquences vidéo s'est déroulée en 2012.

4.1.3. Stratégies

Le nombre total des stratégies pour les neuf élèves est de 604. Il est supérieur à celui des événements car plusieurs stratégies peuvent être mises en œuvre pour faire face à un même événement imprévu. Les stratégies recensées sont celles qui succèdent immédiatement à l'imprévu. Le tableau 9 présente les différentes stratégies déployées par les élèves, leur nombre et leur fréquence.

Tableau 9 – Nombre et fréquence des stratégies mises en œuvre par les neuf élèves à la suite des événements imprévus

	Stratégie		Nombre (N)	Fréquence (%)
Stratégie initiée par les jeunes	Individuelle	Effectuer une opération additionnelle	195	32,28
	Individuelle	Continuer de travailler	109	18,05
	Individuelle	Répéter l'opération	95	15,73
	Individuelle	Essayer de résoudre	93	15,40
	Collective	Demander de l'aide	39	6,46
Stratégie initiée par les autres	Collective	Recevoir une formation	51	8,44
	Collective	Recevoir de l'aide	13	2,15
	Collective	Recevoir un commentaire	9	1,49
Total			604*	100,00

* Le nombre de stratégies est supérieur au nombre d'événements car un stagiaire a pu utiliser plusieurs stratégies pour faire face à un même événement et/ou il n'a pas été possible d'isoler une seule stratégie lors du codage.

Les stratégies peuvent être organisées selon deux types de classement :

- stratégies initiées par les jeunes par rapport à celles initiées par les autres :
 - les stratégies initiées par les jeunes sont les stratégies que les élèves entreprennent d'eux-mêmes ;
 - les stratégies initiées par les autres : dans ce cas, la personne qui prend l'initiative de la stratégie peut être le superviseur en milieu de travail ou un autre collègue.
- stratégies individuelles par rapport à collectives :
 - les stratégies individuelles correspondent aux stratégies que l'élève initie seul ;
 - les stratégies collectives impliquent l'élève et au moins une autre personne comme le superviseur ou un collègue.

Le tableau 9 montre que dans la très grande majorité des cas, les stagiaires prennent l'initiative de mettre en œuvre des stratégies individuelles pour faire face aux événements imprévus. En effet, la somme des fréquences des quatre stratégies individuelles initiées par les jeunes atteint 81,46 %.

A des fins statistiques, les stratégies ont été regroupées de la façon suivante : stratégies individuelles d'une part et stratégies collectives d'autre part. Ce regroupement diminue le nombre total des stratégies recensées initialement, car un élève a pu utiliser une ou plusieurs stratégies individuelles et/ou une ou plusieurs stratégies collectives pour un même événement. Pour chacun des 554 événements, la présence (1) ou l'absence (0) d'une stratégie individuelle ou collective ont ainsi été recensées. Le tableau 10 présente le nombre et la fréquence des stratégies regroupées.

Tableau 10 – Nombre et fréquence des stratégies individuelles et collectives

Stratégie individuelle	Nombre (N)	Fréquence (%)
0	93	16,8
1	461	83,2
Nombre total d'événements	554	100,0

Stratégie collective	Nombre (N)	Fréquence (%)
0	444	80,1
1	110	19,9
Nombre total d'événements	554	100,0

Le tableau 10 montre la répartition des stratégies mises en œuvre par les élèves pour chaque événement et comment ils combinent parfois des stratégies individuelles avec des stratégies collectives. Ainsi, pour faire face aux 554 événements, les élèves ont eu recours :

- 461 fois à des stratégies individuelles, sachant qu'ils ont exclusivement utilisé ces stratégies individuelles pour 444 événements ;
- 110 fois à des stratégies collectives et ils ont exclusivement utilisé ces stratégies collectives pour 93 événements ;
- à la fois à des stratégies individuelles et des stratégies collectives pour 17 événements.

4.1.4. Risques pour la santé et la sécurité du travail

Les conséquences des événements sur les stagiaires ont été recensées dans deux catégories :

- conséquences sur la santé et la sécurité des élèves qui se traduisent par des risques pour la SST auxquels sont exposés les élèves lors de la survenue de l'imprévu ;
- conséquences sur la productivité qui correspondent aux pertes de temps que les événements occasionnent.

Les risques pour la SST regroupent les risques de troubles musculosquelettiques (TMS) accidentels et les autres risques d'accidents. Les événements imprévus qui comportent des risques pour la SST ont été recensés et sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11 - Nombre et fréquence des événements associés à des risques d'accidents (N total événements = 554)

Accident (hors TMS)		TMS		Aucun risque observable	
Nombre (N)	Fréquence (%)	Nombre (N)	Fréquence (%)	Nombre (N)	Fréquence (%)
53	9,6	52	9,4	449	81

L'observation a révélé que 53 événements présentent un risque d'accidents excluant les TMS, et 52, un risque de TMS accidentels. Au total, 105 événements auxquels est associé un risque d'accident ont été recensés, ce qui représente environ 19 % des événements. Les risques d'accident peuvent être la conséquence de :

- l'événement lui-même, par exemple l'événement *trébucher, tomber* associé au risque de chute de plain-pied ou l'événement *difficulté de manutention* correspondant à des efforts excessifs associés à des risques de TMS comme c'est le cas pour l'élève 7, préposé aux marchandises, qui manutentionne avec un transpalette manuel de lourdes charges dans l'entrepôt du magasin ;
- la stratégie choisie par le stagiaire pour faire face à l'imprévu. C'est le cas pour 22 des 105 événements recensés. Cette situation se retrouve, par exemple, lorsque l'élève travaille avec un équipement dysfonctionnel (événement *bris/arrêt d'équipement*) et risque de se blesser en tentant de régler le problème (stratégie *essayer de résoudre*). C'est notamment le cas de l'élève 6 lorsqu'il essaye de décoincer un carton dans un compacteur ou de l'élève 3, aide-imprimeur, qui se brûle en retirant du plastique collé sur la tige métallique d'une thermo-soudeuse qui ne fonctionne pas correctement.

Il est aussi possible que la stratégie utilisée par le stagiaire augmente l'exposition au risque même si elle n'en est pas initialement la cause, par exemple lorsque le stagiaire utilise les stratégies *continuer de travailler* ou *répéter l'action* à la suite d'un événement à l'origine de risques pour la SST comme *difficulté de manutention*.

En fonction de la stratégie choisie, les risques pour la SST peuvent aussi différer pour un même imprévu. C'est, par exemple, le cas du stagiaire aide-boucher qui ne parvenait pas à séparer des saucisses surgelées regroupées en paquets. Il a rencontré cet imprévu à T1 et à T2, mais il a modifié sa stratégie pour y faire face à chacune des deux périodes :

- à T1, il laissait les saucisses dans leur boîte et tapait la boîte pleine contre le comptoir pour séparer les saucisses : risques d'écrasement des doigts entre la boîte et le comptoir, risques de douleurs au dos et aux bras en raison de l'effort excessif pour manipuler la boîte ;
- à T2, il saisissait un paquet dans ses mains et séparait les saucisses une par une à l'aide d'un couteau à lame fine : risques de coupure en lien avec l'utilisation d'un matériel coupant.

4.1.5. Pertes de temps

Le tableau 12 présente le nombre et la fréquence d'événements ayant eu pour conséquence des pertes de temps, soit plus d'une minute de perturbation du cours de l'action relié à l'événement. Près de 10 % des événements ont occasionné des pertes de temps pour apporter une réponse à l'imprévu et résoudre les éventuels incidents associés.

Tableau 12 - Nombre et fréquence des événements à l'origine de pertes de temps

Perte de temps	Nombre (N)	Fréquence (%)
Non (événement résolu en moins d'une minute)	499	90,1
Oui (événement résolu en plus d'une minute)	55	9,9
Total	554	100

4.1.6. Synthèse des données générales

Les neuf élèves font face à divers types d'événements imprévus en stage, et ce, dans des proportions assez similaires au début (T1) et à la fin du stage (T2). Près de 10 % de ces imprévus occasionnent des pertes de temps et environ 19 % comportent des risques pour la SST.

Pour faire face à ces imprévus, les élèves ont pu recourir uniquement à des stratégies individuelles, uniquement à des stratégies collectives ou aux deux. Ainsi dans 80,1 % des événements, ils ont pris l'initiative d'utiliser uniquement des stratégies individuelles, tandis que pour 16,8 % des événements, ce sont exclusivement des stratégies collectives qui ont été mises en œuvre.

Compte tenu de la diversité des élèves et des contextes de travail dans les milieux de stage, une analyse des événements observés pour chaque élève a également été réalisée.

4.2. Analyse des données par élève

4.2.1. Les événements par élève

L'élève 5, un préposé à la marchandise dans un commerce pharmaceutique, est celui qui a fait face au plus grand nombre d'événements imprévus (128) alors que l'élève 4, une préposée à la

marchandise dans un commerce de vêtements de sport, est celle qui en a le moins vécu (20), comme le montre le tableau 13.

Tableau 13 - Répartition des événements par élève

Élèves	Nombre d'événements (N)
Élève 1 – Ouvrier du bois	44
Élève 2 – Aide-soudeur	39
Élève 3 – Aide en imprimerie	63
Élève 4 – Préposée aux marchandises vêtement	20
Élève 5 – Préposé aux marchandises pharmacie	128
Élève 6 – Préposé aux marchandises pharmacie	79
Élève 7 – Préposé aux marchandises commerce électronique	52
Élève 8 – Aide-boucher	95
Élève 9 – Aide-cuisinier	34
Total général	554

La répartition des événements par élève en fonction des différentes catégories d'événements est représentée dans le tableau qui figure en annexe A du rapport. Les principaux résultats sont détaillés ci-après.

Bien que la catégorie d'imprévus *échapper/chute d'objet* soit la plus observée pour l'ensemble des élèves, l'analyse des événements par élève montre une grande variété dans la répartition de ces événements. Ainsi, ces événements sont principalement constatés chez le stagiaire 8 qui travaillait comme aide-boucher et chez les stagiaires 5, 6 et 7 dont le poste était préposé aux marchandises. L'une des principales tâches des préposés aux marchandises est de disposer des produits sur l'aire de vente, ce qui occasionne de nombreuses manutentions d'objets et donc des risques de chutes d'objets plus importants.

De même, les événements *produit ou personne introuvable* ont été fréquemment observés chez les stagiaires préposés aux marchandises (4, 5 et 6 surtout). En effet, la tâche de disposer des marchandises sur l'aire de vente nécessite que le préposé connaisse leur futur emplacement de rangement. Cela occasionne souvent des recherches de la part des stagiaires, car l'emplacement peut être régulièrement modifié ou ne pas être indiqué sur l'aire de vente.

Les événements *échec de l'action, erreur, rejet de la qualité* ont été principalement constatés pour les élèves 8 et 9 travaillant dans le secteur alimentaire et pour les élèves 2 et 3, respectivement aide-soudeur et aide en imprimerie. Il s'agit de secteurs d'activité pour lesquels les exigences de qualité sont le plus souvent définies et connues, et peuvent être relativement élevées pour des novices, ce qui augmente le risque d'erreur lors de l'apprentissage.

Les événements de la catégorie *bris/arrêt d'équipement* ont été constatés pour les élèves 3 et 7 dont les tâches nécessitaient de travailler principalement en interaction avec des machines. L'élève 3, aide en imprimerie, a notamment travaillé avec des imprimantes, une thermo-soudeuse et un massicot. L'élève 7, préposé dans un commerce d'électronique, a utilisé un scanner portatif.

Les événements de la catégorie *difficulté de manutention* ont surtout été observés pour les élèves 1, 3 et 9, et ce, dans des proportions élevées pour les élèves 1 (38,6 %) et 9 (35,3 %). L'élève 1 occupait un poste d'ouvrier du bois, l'élève 3 un poste d'aide en imprimerie et l'élève 9 un poste d'aide-cuisinier.

Pour l'élève 1, les difficultés provenaient principalement des dimensions et du poids des objets à manipuler. Il a dû par exemple : porter des poutres longues de plusieurs mètres, déplacer des poutres sur le sol en les poussant avec les pieds, positionner des supports métalliques en forme de tréteaux (sur lesquels sont ensuite déposées les poutres) en les poussant à deux mains.

Pour l'élève 9, la plupart des imprévus *difficulté de manutention* rencontrés au temps T1 sont survenus alors qu'il découpait des pinces de crabes, tâche qu'il réalisait pour la première fois. À T2, ces événements étaient plutôt reliés à des manutentions pour porter des objets lors de la réception d'une commande de produits alimentaires qu'il fallait ranger dans les entrepôts réfrigérés situés à l'étage supérieur par rapport aux cuisines.

Les événements *difficulté à garder les EPI* ont été observés pour quatre des neuf élèves, et très majoritairement pour les élèves 1 et 2, qui effectuaient respectivement leur stage dans les industries du bois et de la métallurgie. L'élève 1 a remplacé son casque et nettoyé ses lunettes de protection plusieurs fois. Il a également repositionné son gilet de signalisation et lacé ses chaussures. L'élève 2, qui effectuait des tâches de soudure, a dû remettre en place ses gants et son masque de soudure à plusieurs reprises. Pour ces deux stagiaires, il s'agissait d'équipements prêtés par l'entreprise et donc, pas forcément conçus en fonction de leur taille ou de leurs caractéristiques personnelles.

4.2.2. Les stratégies par élève

Selon les événements rencontrés, les élèves ont mis en œuvre uniquement des stratégies individuelles, uniquement des stratégies collectives ou les deux. La figure 3 présente les types de stratégies utilisées par chacun des neuf élèves et leurs fréquences respectives. Chaque fréquence correspond à la proportion que représente un type de stratégie par rapport à l'ensemble des stratégies qu'un élève a mis en œuvre.

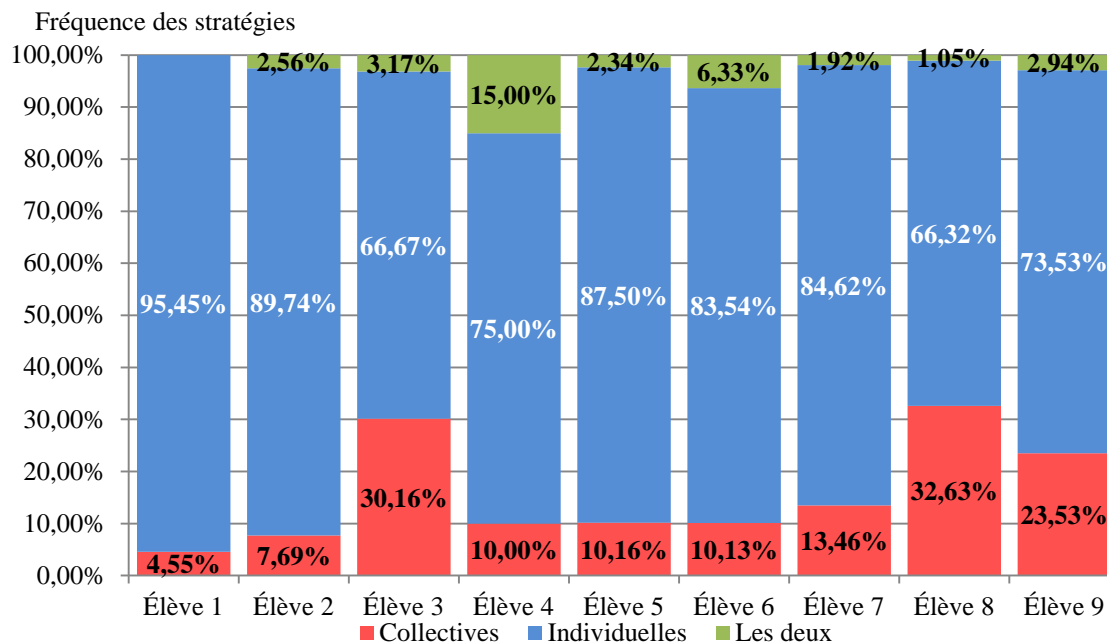


Figure 3 – Proportion des stratégies individuelles et/ou stratégies collectives mises en œuvre par chaque élève

Les élèves ont très majoritairement utilisé des stratégies individuelles. A l'exception des élèves 3, 8 et 9, soit l'aide en imprimerie, l'aide-boucher et l'aide-cuisinier, qui tous trois travaillaient en étroite collaboration avec leurs collègues dans la même aire de travail, ce sont uniquement des stratégies individuelles qui ont été mises en œuvre par les élèves dans plus de 75 % des cas. Cela s'explique notamment par le fait que ces stagiaires réalisaient leur travail le plus souvent seuls.

Une analyse des différentes sortes de stratégies individuelles et collectives mises en œuvre par chaque élève a également été réalisée. La figure 4 présente le nombre des différents types de stratégies individuelles par élève, et la figure 5 celui des différents types de stratégies collectives par élève.

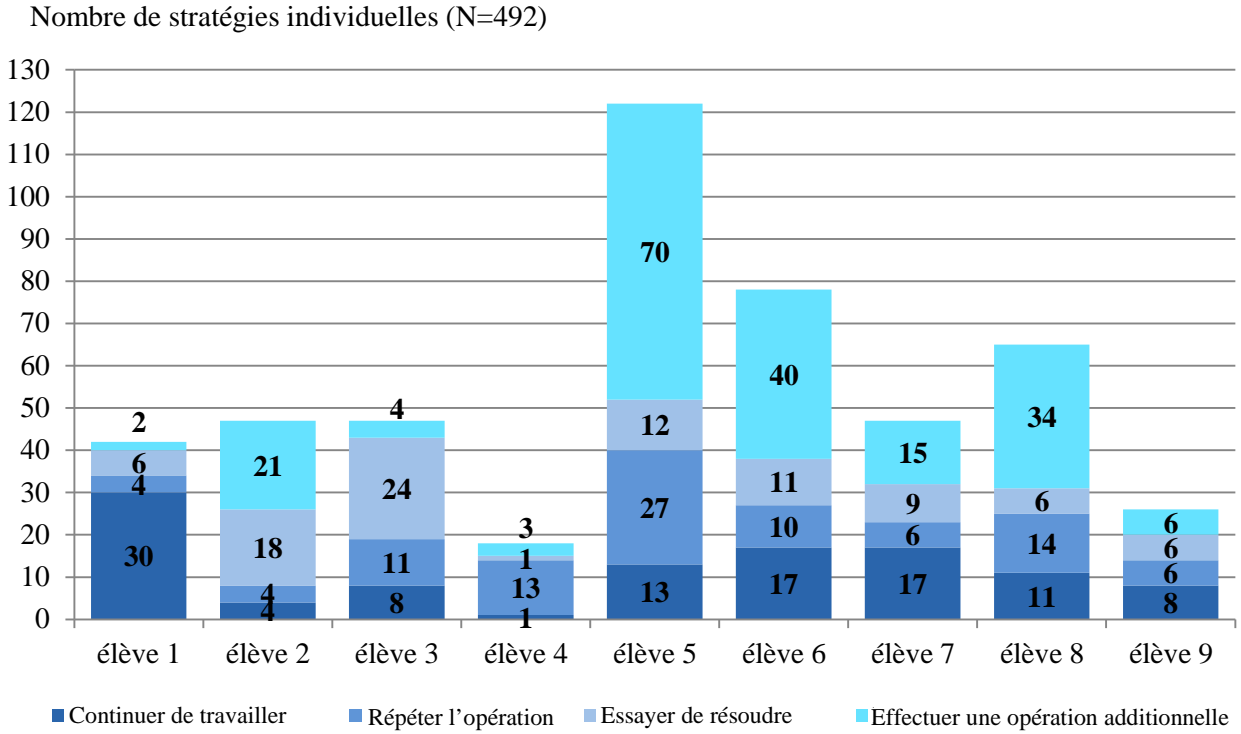


Figure 4 - Types de stratégies individuelles mises en œuvre par chaque élève (en nombre)

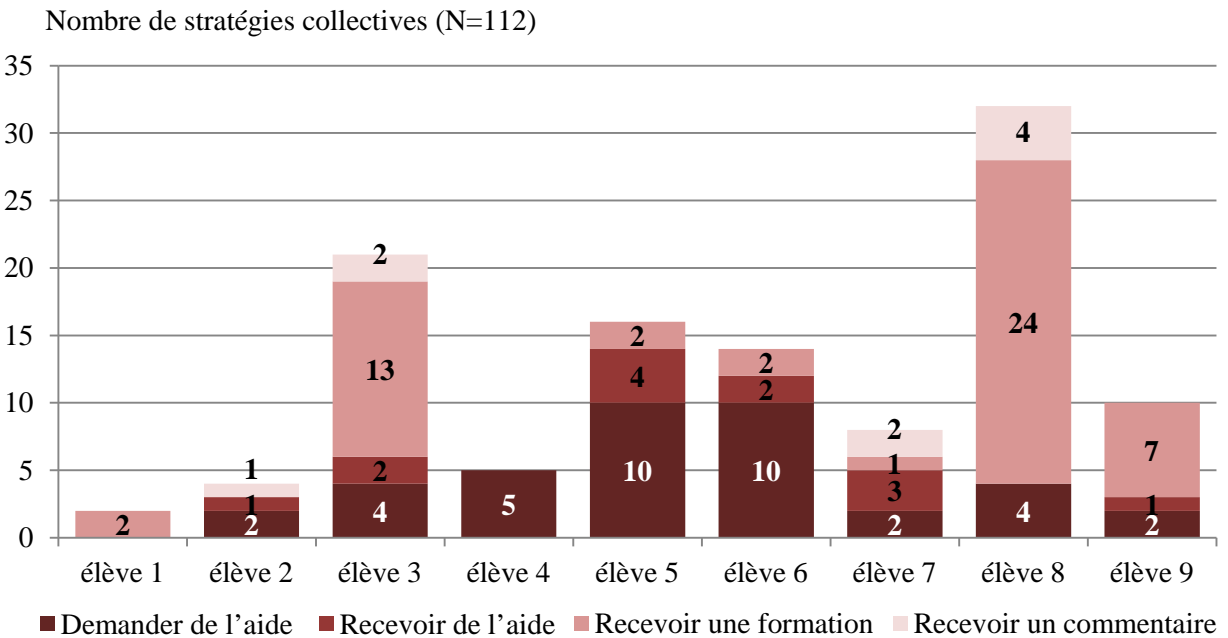


Figure 5 - Types de stratégies collectives mises en œuvre par chaque élève (en nombre)

Les élèves 5 et 6, tous deux préposés à la marchandise dans le même commerce pharmaceutique, sont ceux qui ont utilisé le plus grand nombre de stratégies individuelles. Ce sont eux aussi qui ont le plus adopté les stratégies collectives du type *demande de l'aide*, même si ce nombre est très inférieur à celui des stratégies individuelles.

Les élèves 3, 4, 8 et 9 ont utilisé des stratégies collectives dans au moins 25 % des cas. Cependant, l'analyse du type de stratégies collectives par élève montre des différences. Ainsi, l'élève 4 (préposée à la marchandise) a uniquement utilisé la stratégie *demande de l'aide*, tandis que pour les élèves 3 (aide en imprimerie), 8 (aide-boucher) et 9 (aide-cuisinier), travaillant à proximité de leurs collègues, la « stratégie » majoritaire est *recevoir une formation*, ce qui correspond à une stratégie initiée par les collègues du jeune. Cette dernière observation illustre que les collègues expérimentés prennent l'initiative de transmettre leurs savoirs lorsqu'ils sont en contact étroit avec les stagiaires et qu'un événement imprévu vient perturber leur travail.

Des analyses complémentaires ont été réalisées pour identifier à quels types d'événements étaient associés les stratégies *demande de l'aide* et *recevoir une formation*. Ainsi, le tableau 14 montre les événements imprévus pour lesquels les élèves ont mis en œuvre des stratégies du type *demande de l'aide*, tandis que le tableau 15 illustre à quels types d'événements répond la stratégie *recevoir une formation* pour chacun des élèves. Au tableau 14, il apparaît que la demande d'aide est principalement associée à la recherche d'un produit ou de quelqu'un et que c'est une stratégie caractéristique des préposés à la marchandise dans un commerce. Pour deux stagiaires, l'aide en imprimerie et le préposé à la marchandise dans un commerce de produits électronique, cette stratégie a aussi été associée à un bris ou un dysfonctionnement de l'équipement en cours d'utilisation. Dans ce cas-ci, il s'agissait de l'imprimante à étiquettes portative qu'il utilisait pour marquer les prix des produits dans les allées. Comme ce jeune stagiaire n'avait pas de code d'employé, il devait demander à d'autres employés leur code pour accéder au programme qui lui permettait d'enregistrer des prix à imprimer. Au tableau 15, il ressort qu'une formation est spontanément offerte lorsque les élèves stagiaires font une erreur, ne réussissent pas à compléter une action ou à trouver un produit. Ainsi, un collègue de l'élève 5 est venu lui expliquer où il devait ranger des conserves de soupe, car l'élève était en train de chercher l'emplacement où se trouvaient des produits similaires dans le mauvais rayon. Les trois élèves pour qui cette observation est probante sont également ceux qui travaillent davantage à proximité d'autres travailleurs dans la même aire de travail.

Tableau 14 – Répartition en nombre (N) de la stratégie *Demande de l'aide* en fonction des événements pour chaque élève qui a mis ce type de stratégie en œuvre

Événement Élève*	2	3	4	5	6	7	8	9
	Aide soudeur	Aide imprimerie	Préposé aux marchandises dans le commerce				Aide boucher	Aide cuisinier
Difficulté de manutention				1				
Échec de l'action, erreur	1						2	1
Produit ou personne introuvable			5	9	6		2	1
Bris/arrêt équipement	1	4			4	2		
Nombre total des stratégies <i>demande de l'aide</i> par élève	2	4	5	10	10	2	4	2

*L'élève 1 n'apparaît pas dans le tableau 14, car il n'a pas été observé en train d'utiliser la stratégie *demande de l'aide*.

Tableau 15 - Répartition en nombre (N) de la stratégie *Recevoir une formation* en fonction des événements pour chaque élève qui a mis ce type de stratégie en œuvre

Événement Élève**	1	3	5	6	7	8	9
	Ouvrier du bois	Aide imprimerie	Préposé aux marchandises dans le commerce			Aide boucher	Aide cuisinier
Difficulté de manutention						2	1
Charge instable			1				
Échec de l'action, erreur	2	11		1	1	21	6
Produit ou personne introuvable			1				
Difficulté à garder les EPI						1	
Bris/arrêt équipement		2		1			
Nombre total des stratégies recevoir une formation par élève	2	13	2	2	1	24	7

** Les élèves 2 et 4 n'apparaissent pas dans le tableau 15, car ils n'ont pas été observés en train de mettre en œuvre la stratégie *recevoir une formation*.

4.2.3. Les risques pour la santé et la sécurité du travail de chaque élève

L'analyse des 554 événements vécus par les neuf élèves a montré que 105 événements comportaient un risque pour leur santé et leur sécurité du travail (SST). Cependant, l'analyse par élève révèle des disparités dans la répartition des événements à risques pour la SST ainsi que le type de risques auxquels les élèves sont exposés. Ainsi, il y a trois élèves qui ont été confrontés à un risque pour leur SST plus de 15 fois lors de la survenue d'événements imprévus. Le jeune ouvrier dans une usine de transformation du bois (1) manutentionnait régulièrement seul des pièces de bois de plus de 30 kg et, à l'observation, il a souvent été en présence de risques de heurts aux membres inférieurs alors qu'il déplaçait des planches, soit en les faisant basculer avec les pieds, soit en les traînant sur le sol sur la tranche. Pour le jeune préposé à la marchandise dans un commerce d'électronique (7), la prépondérance des événements associés à des risques de TMS sont liés à des postures en flexion extrême du tronc lors de la mise en rayon de produits sur des étagères basses, des manutentions de charges lourdes lorsqu'il utilisait un transpalette manuel ou qu'il portait des caisses volumineuses. Enfin, selon les observations, le jeune aide-boucher (8) a été exposé à des risques TMS. En effet, il devait manutentionner des boîtes de viandes très lourdes et souvent instables. Il a également eu à fabriquer des boules de gras haché, destinées à la congélation pour être vendues comme nourriture pour oiseaux. Pour former les boules, il avait besoin d'exercer une force de pression avec ses deux mains et son travailleur parrain le prévenait sur la vidéo qu'il allait ressentir rapidement de la douleur aux avant-bras s'il en faisait trop sans interruption. Son attitude corporelle confirmait que cette tâche exigeait un effort difficilement soutenable. De plus, il a souvent été en situation de risque de se couper (passer proche) avec son couteau de boucher, en particulier parce qu'il oubliait parfois de remettre son gant de protection lorsqu'il devait l'enlever, et aussi parce que ses mouvements de coupe manquaient de fluidité. Les résultats plus complets se trouvent à la figure 6.

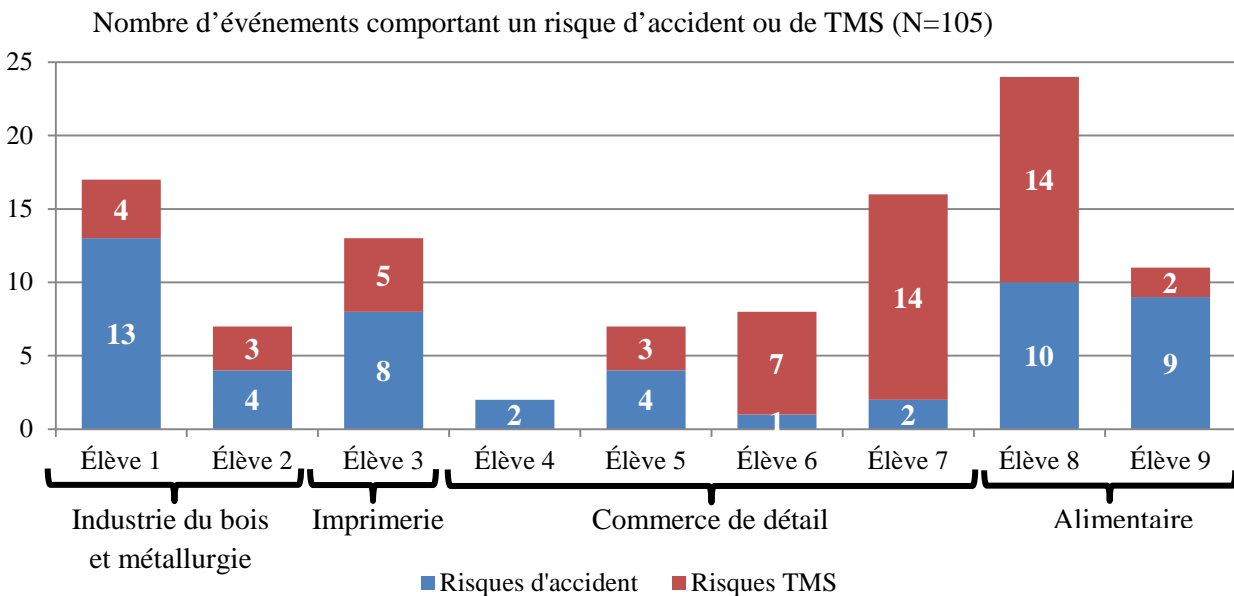


Figure 6 - Représentation par élève des événements qui comportent un risque d'accident divers ou un risque de TMS accidentel

Les événements vécus par les neuf élèves comportent majoritairement des risques d'accident divers, à l'exception d'un des jeunes préposés aux marchandises en pharmacie (6), du préposé dans un commerce électronique (7) et du jeune aide-boucher (8), pour lesquels les événements comportant des risques de TMS sont plus nombreux. Tant du point de vue du type de risque pour la SST que de la fréquence de ces risques, il n'y a pas de tendance qui se dégage en fonction du secteur d'activité auquel appartient le milieu de stage.

4.2.4. Synthèse de l'analyse des données par élève

Les élèves rencontrent divers types d'événements imprévus en stage, en lien avec le secteur d'activité de leur entreprise de stage et le type de tâche qu'ils réalisaient lors des observations. C'est, par exemple, le cas pour les élèves en commerce de détail qui font surtout face à des imprévus des catégories *produit ou personne introuvable* (élèves 4, 5 et 6) et *échapper/chute d'objet* (élèves 5, 6 et 7).

Les neuf élèves ont très majoritairement utilisé des stratégies individuelles pour faire face aux imprévus. Les deux stratégies collectives les plus recensées sont celles du type *demande de l'aide* et *recevoir une formation*.

Cependant, les stratégies du type *recevoir une formation* concernent presque exclusivement l'aide-imprimeur et les deux élèves qui œuvrent dans le secteur de l'alimentation et elles ont été appliquées à la suite d'événements *échec de l'action, erreur*. Il s'agit de secteurs d'activité pour lesquels les exigences de qualité sont le plus souvent définies et connues. Il s'agit aussi des stagiaires qui se trouvaient le plus souvent à proximité de leurs collègues. Dans le cas d'échecs

ou d'erreurs de la part de ces trois stagiaires, leurs collègues ont pris l'initiative de leur fournir de la formation pour les aider à atteindre les niveaux de qualité attendus.

Les stratégies collectives *demande de l'aide* ont majoritairement été mises en œuvre à la suite d'événements *produit ou personne introuvable* et *bris/arrêt d'équipement*. C'est parce qu'ils ne parvenaient pas à y faire face seuls que les élèves ont demandé de l'aide à leurs collègues.

Ainsi, les stratégies que les élèves mettent en œuvre pour faire face aux imprévus dépendent du type d'événement rencontré ainsi que de la présence immédiate ou non de leurs collègues au moment de survenue de l'imprévu.

Les analyses des données par élève ont également montré que ceux-ci sont exposés aux risques pour la SST de manière variable. Toutefois, ces analyses n'ont pas permis de faire ressortir de tendance claire entre le secteur d'activité des entreprises dans lesquelles les élèves ont réalisé leur stage et les risques pour la SST auxquels ils ont été exposés lors de la survenue d'imprévus. Les risques pour la SST apparaissent spécifiques à chaque contexte de stage.

4.3. Événements imprévus et risques pour la SST

Les premiers résultats de la recherche montrent qu'en stage, les élèves font face à divers types d'événements imprévus aux conséquences variées. Près de 19 % de ces événements comportent des risques pour la santé et la sécurité des élèves. Des analyses ont été réalisées afin d'identifier quels sont les types d'événements imprévus qui comportent le plus de risques pour la SST. Le tableau 16 présente la répartition des événements associés à des risques pour la SST sur la base des 554 événements codés initialement.

En bref, voici ce que le tableau 16 révèle. Il apparaît que quatre catégories d'événements regroupent 91 des 105 événements imprévus comportant des risques pour la SST. L'analyse des événements révèle des différences entre ces quatre catégories :

- la catégorie *difficulté de manutention* est celle pour laquelle ont été recensés le plus d'événements à risques pour la SST, en nombre. D'ailleurs, la majorité des événements de cette catégorie comporte des risques pour la SST (44 événements avec des risques pour la SST par rapport aux 31 événements sans risque observable, soit une fréquence relative de 58,67 %). Les principaux risques pour la SST identifiés sont liés aux efforts pour manutentionner des charges lourdes et des risques de coupure, par exemple, lorsque l'élève doit trancher des aliments difficiles à manipuler ;
- Vingt-trois événements de la catégorie *interface produit/équipement inadaptée* présentent des risques pour la SST, contre 22 pour lesquels aucun risque n'a été observé. Les principaux risques proviennent d'efforts déployés sur des équipements ou du matériel (forcer pour plier des cartons afin qu'ils rentrent dans un compacteur ; frapper des cartons de saucisses surgelées contre le comptoir de boucherie pour séparer les saucisses) ou de difficultés pour saisir des objets avec des gants (il peut s'agir d'aliments ou de plaques d'acier) ;
- *bris/arrêt d'équipement* est la troisième catégorie pour laquelle des risques pour la SST ont été le plus recensés en nombre. Cela correspond à des événements pour lesquels l'élève ne dispose pas des outils adaptés à la tâche, par exemple un élève utilise un transpalette manuel pour déplacer des charges lourdes, ce qui entraîne des efforts importants car il n'a pas le droit

d'utiliser le transpalette électrique. Ou alors l'outil est disponible mais dysfonctionnel, par exemple, la thermo-soudeuse en imprimerie avec laquelle l'élève se brûle en tentant de comprendre pourquoi la machine ne fonctionne pas correctement ;

- la catégorie *échec de l'action, erreur, rejet qualité* représente neuf des événements comportant des risques pour la SST. Les types de risque sont assez variés dans ces cas et ils sont contextuels (par exemple : le préposé dans un commerce électronique est en flexion extrême du tronc pour placer des produits sur une étagère basse ou fixer un carton sur une palette ; ou encore l'un des préposés en pharmacie manipule à bout de bras une boîte sur une pile instable).

Tableau 16 – Répartition des événements associés à des risques pour la SST en nombre (N) et fréquence relative des événements comportant des risques pour la SST (%)

Événement	Nombre d'événements sans risque SST observable	Nombre d'événements à risques SST	Fréquence relative* des événements à risques SST (%)
Difficulté de manutention	31	44	58,67
Interface produit / équipement inadaptée	22	23	51,11
Bris / arrêt équipement	29	15	34,09
Échec de l'action, erreur, rejet qualité	88	9	9,28
Échapper / chute d'objet	138	4	2,82
Trébucher, tomber	2	3	60,00
Produit ou personne introuvable	93	3	3,13
Charge instable	7	2	22,22
Collision	10	2	16,67
Difficulté à garder les EPI	29	0	0,00
Total général	449	105	

*La fréquence relative correspond au ratio entre le nombre d'événements comportant des risques pour la SST et le nombre total d'événements à l'intérieur de chaque catégorie d'événement.

4.3.1. Causes des événements comportant des risques pour la SST

Une analyse croisée des causes par événement pour l'ensemble de ceux comportant des risques pour la SST a été réalisée. Le tableau 17 présente les résultats pour les 91 événements appartenant aux quatre catégories prépondérantes pour les risques SST (*difficulté de manutention, interface produit/équipement, bris/arrêt équipement et échec de l'action/erreur*). Le tableau 17 montre que 92 causes ont été recensées pour ces 91 événements : une seule cause pour 90 événements et 2 causes pour 1 événement.

Les causes attribuables au matériel ou aux produits ont été les plus recensées et sont majoritairement responsables des imprévus comportant des risques pour la SST. Les causes de la catégorie *action ou technique de travail* représentent 16,30 % des causes à l'origine des quatre catégories d'événements comportant le plus de risques pour la SST. C'est la seule catégorie de causes qui peut être directement associée aux actions des stagiaires. Pour les neuf élèves, ce sont donc des causes liées au contexte du stage et à l'environnement de travail qui sont les principales responsables de la survenue de 91 des 105 imprévus comportant des risques pour la SST. Cette tendance se retrouve pour l'ensemble des 105 événements comportant des risques pour la SST (cf. annexe B).

Tableau 17 - Causes à l'origine des 91 événements comportant des risques pour la SST

Événement	Cause									
	Action ou technique de travail		Aménagement de l'espace de travail		EPI inadapté		Équipement		Matériel, produits	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Difficulté de manutention	8		5		0		1		31	
Interface produit / équipement inadaptée	2		0		2		0		19	
Bris/arrêt équipement	0		4		0		11		0	
Échec de l'action, erreur	5		1		0		0		3	
Total général	15	16,30 %	10	10,87 %	2	2,17 %	12	13,04 %	53	57,61 %

N = nombre de causes recensées à l'intérieur de chaque catégorie d'événement | % = pourcentage que représente chaque catégorie de causes par rapport à l'ensemble des causes pour les 91 événements.

4.3.2. Stratégies mises en œuvre face aux événements comportant des risques pour la SST

Afin de compléter les résultats relatifs aux événements comportant des risques pour la SST, une analyse sur les stratégies mises en œuvre par les stagiaires pour faire face à ces événements a été réalisée. Le tableau 18 illustre les résultats de cette analyse croisée pour les 91 événements des quatre catégories identifiées précédemment, soient : *difficulté de manutention*, *interface produit/équipement inadaptée*, *bris/arrêt équipement* et *échec de l'action, erreur*.

Pour cette analyse, les stratégies sont regroupées selon : stratégies individuelles, stratégies collectives ou les deux. Aussi, 91 stratégies ont été déployées pour faire face aux 91 événements susmentionnés. Cette analyse montre que les élèves ont majoritairement utilisé des stratégies individuelles lorsqu'ils rencontraient des événements comportant des risques pour la SST, et ce, quelle que soit la catégorie d'événements.

Tableau 18 - Stratégies mises en œuvre à la suite des 91 événements avec des risques pour la SST

Événement	Stratégie	Nombre de stratégies (N)	Fréquence de stratégies* (%)
Difficulté de manutention		44	
	Stratégie collective	2	4,55 %
	Stratégie individuelle	42	95,45 %
Interface produit / équipement inadaptée		23	
	Stratégie individuelle	23	100,00 %
Bris / arrêt équipement		15	
	Stratégie collective	1	6,67 %
	Stratégie individuelle	13	86,67 %
	Les deux	1	6,67 %
Échec de l'action, erreur, rejet qualité		9	
	Stratégie collective	3	33,33 %
	Stratégie individuelle	6	66,67 %
Total général		91	

*La fréquence correspond à la proportion de chaque type de stratégie (individuelle, collective ou les deux) à l'intérieur de chaque catégorie d'événements.

4.3.3. Des stratégies protectrices?

Nous avons ensuite cherché à savoir si certaines stratégies jouaient un rôle protecteur. Nous avons donc repris l'ensemble des événements dans les quatre catégories pour lesquelles ont été recensées le plus d'événements à risques pour la SST : *difficulté de manutention, interface produit/équipement inadaptée, bris/arrêt équipement* et *échec de l'action, erreur*. Cela correspond à un total de 261 événements sur les 554 codés initialement. Puis, nous avons fait une analyse croisée des stratégies par événement en analysant la présence de risques pour la SST en fonction de la stratégie mise en œuvre pour les 261 événements correspondants (cf. tableau 19). Les stratégies ont été regroupées sous la forme : stratégies individuelles, collectives ou les deux. Le nombre de stratégies est donc égal au nombre d'événements, soit 261. Pour les quatre catégories d'événements identifiées préalablement, les élèves n'ont pas appliqué le même type de stratégies. Pour les événements *interface produit/équipement inadaptée*, les élèves ont uniquement utilisé des stratégies individuelles tandis que pour les trois autres types d'événements ils ont aussi mis en œuvre ou bénéficié de stratégies collectives.

Des risques pour la SST ont été davantage observés pour les événements pour lesquels les élèves ont eu recours à des stratégies individuelles. En effet, à l'intérieur d'une même catégorie d'événements, la fréquence relative des stratégies associées à des événements comportant des risques observables pour la SST est nettement inférieure dans le cas des stratégies collectives :

- pour les événements *échec de l'action, erreur, rejet qualité* : 5,66 % pour les stratégies collectives contre 13,95 % pour les stratégies individuelles ;
- pour les événements *difficulté de manutention* : 28,57 % pour les stratégies collectives contre 61,76 % pour les stratégies individuelles ;
- pour les événements *bris/arrêt d'équipement* : 9,09 % pour les stratégies collectives contre 46,43 % pour les stratégies individuelles.

Tableau 19 - Stratégies mises en œuvre pour faire face aux quatre types d'événements qui comportent le plus de risques pour la SST

Événement Stratégie	Nombre de stratégies (N) associées à des événements sans risque observable pour la SST	Nombre de stratégies (N) associées à des événements comportant des risques pour la SST	Fréquence relative des stratégies associées à des événements comportant des risques pour la SST (%)
Difficulté de manutention (75 stratégies)			
Stratégie collective	5	2	28,57 %
Stratégie individuelle	26	42	61,76 %
Interface produit / équipement inadaptée (45 stratégies)			
Stratégie individuelle	22	23	51,11 %
Bris / arrêt équipement (44 stratégies)			
Stratégie collective	10	1	9,09 %
Stratégie individuelle	15	13	46,43 %
Les deux	4	1	20,00 %
Échec de l'action, erreur, rejet qualité (97 stratégies)			
Stratégie collective	50	3	5,66 %
Stratégie individuelle	37	6	13,95 %
Les deux	1	0	0 %
Total général	170	91	

4.4. Événements imprévus et pertes de temps

Parmi les événements imprévus auxquels font face les élèves, 55, soit près de 10 % sont à l'origine de pertes de temps, c'est-à-dire que les élèves mettent plus d'une minute à rétablir la situation à la suite de la survenue de l'événement.

Les résultats de l'analyse détaillée des 55 événements à l'origine de pertes de temps figurent dans le tableau 20. Les trois types d'événements qui occasionnent le plus de pertes de temps sont *produit ou personne introuvable*, *bris/arrêt d'équipement* et *échec de l'action, erreur, rejet qualité*, cela correspond à un total de 53 événements sur les 55 pour lesquels des pertes de temps ont été recensées.

Tableau 20 - Événements à l'origine de pertes de temps

Événement à l'origine de pertes de temps*	Nombre (N)	Fréquence (%)
Produit ou personne introuvable	19	34,55 %
Bris / arrêt équipement	17	30,91 %
Échec de l'action, erreur, rejet qualité	17	30,91 %
Difficulté à garder les EPI	1	1,82 %
Interface produit / équipement inadaptée	1	1,82 %
Total	55	100 %

*Seuls les événements pour lesquels une perte de temps a été identifiée lors du codage figurent dans le tableau 20.

Une analyse croisée des causes par événement a été réalisée pour les 55 imprévus à l'origine de pertes de temps. Le tableau 21 présente les résultats pour les 53 événements appartenant aux trois catégories identifiées préalablement. Cinquante-trois causes ont été recensées pour ces 53

événements. La principale cause des pertes de temps est celle attribuable au matériel ou aux produits. En effet, la recherche de produits dans les commerces de détail a souvent fait perdre beaucoup de temps aux jeunes préposés. En second, l'*action ou la technique de travail* a surtout été associée aux pertes de temps pour les événements classés dans la catégorie *échec de l'action, erreur*. En troisième, les équipements sont à l'origine de la plupart des pertes de temps lorsque l'évènement imprévu correspond à un *bris/arrêt d'équipement*.

Tableau 21 - Causes à l'origine des 53 événements occasionnant des pertes de temps

Événement	Causes									
	Action ou technique de travail		Aménagement de l'espace de travail		Équipement		Être perturbé ou interrompu		Matériel, produits	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Produit ou personne introuvable	1		9		0		0		9	
Bris/arrêt équipement	4		0		12		1		0	
Échec de l'action, erreur	9		0		0		0		8	
Total général	14	26,42 %	9	16,98 %	12	22,64 %	1	1,89 %	17	32,08 %

N = nombre de causes recensées à l'intérieur de chaque catégorie d'évènement

% = pourcentage que représente chaque catégorie de causes par rapport à l'ensemble des causes pour les 53 événements.

4.5. « Action ou technique de travail »

La catégorie *action ou technique de travail* est la seule catégorie de causes d'imprévus qui peut être imputable aux élèves, à leurs savoir-faire ou à leurs habiletés ; les autres catégories concernent davantage des éléments externes comme l'environnement physique de travail ou l'environnement social. Dans cette catégorie, la cause est reliée à une technique de travail inappropriée et apparemment non attribuable à une condition externe. Ce type de causes a été recensé à la fois pour des événements comportant des risques pour la SST et pour des événements à l'origine de pertes de temps. Cette catégorie a été recensée 109 fois comme cause d'évènements imprévus. Le tableau 22 illustre la répartition des causes *action ou technique de travail* par type d'évènement.

Tableau 22 – Événements pour lesquels la catégorie de causes *Action ou technique de travail* a été identifiée

Événement*	Nombre (N)	Fréquence (%)
Échec de l'action, erreur	51	46,79
Échapper/chute d'objet	29	26,61
Difficulté de manutention	11	10,09
Bris/arrêt équipement	6	5,50
Collision	4	3,67
Charge instable	2	1,83
Interface produit/équipement inadaptée	3	2,75
Produit ou personne introuvable	3	2,75
Total	109	100,00 %

* Les événements *trébucher*, *tomber* et *difficulté à garder les EPI* n'apparaissent pas dans le tableau 22 car aucune cause de la catégorie *action ou technique de travail* n'a été recensée pour ces événements.

Les causes de la catégorie *action ou technique de travail* ont été majoritairement recensées pour les événements *échec de l'action, erreur* (46,79 %). C'est d'ailleurs la principale cause pour les événements de ce type comme le montre le tableau 23. Cette catégorie de causes a également été associée aux événements classés sous *échapper/chute d'objet* et *difficulté de manutention*, mais dans des proportions moindres, respectivement 26,61 % et 10,09 %.

Les événements imprévus *échapper/chute d'objet* correspondent à la situation suivante : un objet est tombé sur le sol (depuis les mains du stagiaire ou depuis une structure proche de celui-ci). Dans la catégorie *action ou technique de travail* ont été classés les cas où la chute de l'objet pouvait vraisemblablement découler de l'action du stagiaire, par exemple lorsqu'il prenait des boîtes sans les empiler convenablement et que l'une de celle-ci tombait au sol. Pour 8 des 29 événements ayant comme cause l'*action ou la technique de travail*, une deuxième cause liée au contexte de travail a également été codée. Par exemple, le jeune stagiaire en cuisine (9) décortiquait des pinces de crabe, il les découpait avec un couteau qu'il utilisait comme une machette et il a fait tomber plusieurs morceaux de crabe. Peu de temps avant qu'il ne débute cette tâche, un de ses collègues lui avait montré comment procéder en utilisant le même couteau. Cette analyse qualitative a permis de coder la cause *matériel, produits* comme deuxième cause, compte tenu des particularités de l'aliment à découper. De même, le jeune préposé dans un commerce d'électronique (7) déballait des cartons à l'aide d'un couteau à lame rétractable avant de placer les marchandises sur un portant. Il travaillait assis. Après chaque boîte déballée, il posait le couteau sur sa cuisse, n'ayant pas d'endroit où le ranger à proximité, et le couteau est tombé à plusieurs reprises. Ici, c'est donc la cause *aménagement de l'espace de travail* qui a été codée comme deuxième cause. Ces trois exemples illustrent la diversité des situations correspondant au couple événement/cause *échapper chute d'objet / action ou technique de travail*.

Les événements classés comme liés à une *difficulté de manutention* ont été codés lorsque le stagiaire avait des difficultés pour tenir un objet dans ses mains ou que celui-ci était instable, mais sans qu'il tombe au sol. Parmi ces événements dont la cause a été classée sous *action ou technique de travail*, ceux pour lesquels l'élève ne parvenait pas à utiliser une technique de

manutention appropriée aux caractéristiques du produit ont été prépondérants. Plusieurs de ces événements étaient suivis ou précédés des événements *échapper/chute d'objet*. C'est, par exemple, le cas lorsque le stagiaire en cuisine décortiquait les pinces de crabe, c'est parce qu'il avait des difficultés à tenir les pinces en les coupant que des morceaux tombaient. Lorsque son collègue lui a fait une démonstration, lui-même a dû répéter son geste deux fois avant de parvenir à couper un des morceaux de la pince, ce qui illustre la dextérité nécessaire pour préparer ce genre d'aliment et les difficultés de l'apprentissage moteur pour les novices.

Tableau 23 - Causes recensées pour les 97 événements *Échec de l'action, erreur*

Cause	Nombre (N)	Fréquence (%)
Action ou technique de travail	51	52,58
Matériel, produits	40	41,24
Impossible de déterminer une cause	5	5,15
Aménagement de l'espace de travail	1	1,03
Total général	97	100

Une deuxième analyse a ensuite été réalisée afin d'identifier les stratégies mises en œuvre par les élèves pour les 109 événements imprévus pour lesquels *action ou technique de travail* a été recensée comme cause. Le tableau 24 présente uniquement les résultats de cette analyse croisée causes/événement/stratégies pour les trois catégories d'événements identifiées précédemment : *échec de l'action, erreur, échapper/chute d'objet* et *difficulté de manutention*.

Les résultats figurant dans le tableau 24 montrent que pour les événements *échec de l'action, erreur*, les stratégies les plus recensées sont, au niveau collectif, *recevoir une formation* (49,06 %) et, au niveau individuel, *essayer de résoudre* (20,75 %). Dans le premier cas, ce sont donc les collègues qui viennent en aide aux élèves lorsqu'ils s'aperçoivent des erreurs commises en venant leur expliquer comment résoudre la situation ou comment s'y prendre la prochaine fois.

Pour les événements *échapper/chute d'objet*, les élèves ont surtout utilisé la stratégie individuelle *effectuer une tâche additionnelle*, il s'agissait de ramasser l'objet qui venait de tomber pour la plupart des cas.

Pour les événements *difficulté de manutention*, les élèves ont utilisé très majoritairement des stratégies individuelles.

Tableau 24 - Stratégies mises en œuvre à la suite des trois catégories d'évènements pour lesquelles la catégorie de causes *Action ou technique de travail* a été le plus recensée

Événement	Types de stratégies mises en œuvre	Répartition des stratégies par événement	
		En nombre (N)	En fréquence (%)
Échec de l'action, erreur (53 stratégies mises en œuvre)			
Stratégie individuelle	Essayer de résoudre	11	20,75 %
	Répéter l'action	4	7,55 %
	Effectuer une tâche additionnelle	3	5,66 %
	Continuer de travailler	1	1,89 %
Stratégie collective	Recevoir une formation	26	49,06 %
	Accueillir un commentaire	5	9,43 %
	Demander de l'aide	2	3,77 %
	Recevoir de l'aide	1	1,89 %
Échapper/chute d'objet (33 stratégies)			
Stratégie individuelle	Effectuer une tâche additionnelle	27	81,82 %
	Continuer de travailler	4	12,12 %
	Répéter l'action	1	3,03 %
	Essayer de résoudre	1	3,03 %
Difficulté de manutention (11 stratégies)			
Stratégie individuelle	Continuer de travailler	4	36,36 %
	Répéter l'action	3	27,27 %
	Essayer de résoudre	2	18,18 %
Stratégie collective	Recevoir une formation	2	18,18 %

N = Nombre de stratégies pour chaque catégorie d'évènements

% = Fréquence de chaque type de stratégie à l'intérieur de chacune des trois catégories d'évènements

5. DISCUSSION

La question de la régulation des événements imprévus en milieu de travail présente un intérêt au regard de l'apprentissage d'un métier, de l'intégration professionnelle en général, et de la prévention des lésions professionnelles en particulier. Cette recherche a permis d'enrichir ce que plusieurs études de cas et études qualitatives en ergonomie avaient déjà identifié en termes d'hypothèses concernant la SST des jeunes et de conditions favorables à l'apprentissage en situation de travail. L'analyse des données quantitatives basée sur l'observation du travail réel auprès de neuf élèves stagiaires de la FMS confirme que la survenue d'un événement imprévu ne peut pas être considérée seulement comme un risque pour la SST, mais aussi comme une occasion d'apprentissage, lorsque les conditions sont favorables. C'est ce que la présente discussion explicitera plus en détail dans les sous-sections suivantes. Entre autre, la discussion abordera l'apport favorable des ressources humaines dans l'environnement immédiat de l'élève stagiaire. Elle mettra également en évidence quelques-unes des difficultés à surmonter par les novices au moment de l'apprentissage d'un métier manuel.

Dans cette discussion, nous avons choisi de mettre l'accent sur certains résultats qui permettent d'enrichir les connaissances issues d'autres recherches en santé au travail. Ainsi, nous proposons une réflexion sur 1) l'association entre les risques d'accidents et la survenue d'un imprévu, 2) le cas particulier des risques pour la SST et les occasions d'apprentissage en lien avec l'activité de manutention 3) la construction des savoir-faire de métier 4) la régulation collective des imprévus, le tout en insistant sur les multiples contextes d'apprentissage observés.

5.1. Imprévus et risques pour la SST

Au Québec, un accident du travail est défini en soi par son caractère imprévu et soudain (LATMP). Dans le cadre de cette recherche, les neuf élèves ont fait face à divers types d'événements imprévus, et ce, dans des proportions assez similaires au début (T1) et à la fin du stage (T2). Pendant les deux journées d'observations, ils ont vécu un total de 554 événements et 19 % de ces imprévus comportaient des risques pour la SST. Les événements imprévus qui présentent le plus de risques pour la SST sont principalement causés par des produits ou matériels mal conçus, des actions ou techniques de travail des stagiaires ou des équipements défectueux. Ces résultats confortent ceux de Sorock et coll. (2001) qui montrent que les risques de blessures à la main sont significativement élevés lorsque les travailleurs réalisent des tâches inhabituelles, utilisent des équipements dysfonctionnels ou adoptent des méthodes de travail nouvelles ou atypiques.

Les résultats de Sorock et coll. (2001) pointent aussi comme facteurs de risques de lésions à la main le fait que le travailleur soit distrait ou interrompu. Ces deux types de causes : *être pressé, être perturbé ou interrompu* avaient été identifiés comme possibles valeurs de la classe « cause » lors de l'élaboration du protocole de codage des observations de la présente recherche, mais ne sont pas ressorties comme marquantes dans les données analysées. Ces types de causes sont liés à des processus mentaux moins faciles à observer.

La diversité des événements imprévus vécus par les stagiaires s'explique notamment par le secteur d'activité de leur entreprise de stage et le type de tâches qu'ils réalisaient lors des

observations. Ainsi, les quatre élèves qui œuvraient comme préposés aux marchandises dans des commerces de détail ont principalement fait face à des événements *échapper/chute d'objet* et *produit ou personne introuvable*. L'une des tâches du préposé aux marchandises est de disposer celles-ci dans l'aire de vente (MELS, 2014), ce qui nécessite de rechercher l'emplacement de la marchandise sur l'aire de vente puis d'y placer les produits, ce qui peut expliquer la survenue des deux types d'imprévus susmentionnés.

En revanche, l'analyse des risques pour la SST par élève n'a pas permis de faire ressortir une tendance claire sur les secteurs dans lesquels les stagiaires sont le plus exposés. Toutefois, les résultats de la recherche peuvent être éclairés par les données de la CSST qui fournissent des indications sur les secteurs dans lesquels les jeunes de 24 ans ou moins ont subi le plus de lésions professionnelles. Pour l'année 2012, les secteurs de la fabrication et du commerce sont ceux dans lesquels il y a plus de lésions professionnelles, ils représentent respectivement 22 % et 20 % des lésions des jeunes de ce groupe d'âge ; l'hébergement et les services de restauration représentent 10 % de ses lésions (CSST, 2013).

Par ailleurs, lorsque l'on cible les risques pour la SST selon certains contextes de travail, trois stagiaires ont cumulé plus de la moitié des événements menant à un risque d'accidents (TMS ou autre) (ouvrier du bois, préposé à la marchandise dans un magasin d'appareils électroménagers / électroniques et aide-boucher). Les données de la présente recherche montrent que ces trois élèves ont à réaliser des tâches de manutention lourde. Il est donc pertinent de jeter un regard plus pointu sur les événements reliés à la manutention.

5.2. Risques pour la SST associés à la manutention

Il nous paraît intéressant de faire un point spécifique sur la question de la manutention. Les recherches montrent que la manutention peut être source de blessures, en particulier chez les nouveaux travailleurs (Harkness et coll., 2003). D'ailleurs, la catégorie professionnelle « manutentionnaire » est celle qui compte le plus haut taux de lésions parmi les jeunes travailleurs (cette catégorie explique 19 % des lésions dont sont victimes les jeunes travailleurs au Québec) (CSST, 2013). Parmi tous les types d'imprévus observés dans cette recherche, les difficultés de manutention se classent au 4^e rang ; et pourtant, elles occupent le 1^{er} rang des imprévus qui ont été associés à un risque d'accidents. Denis et coll. (2011) nous mettent en garde toutefois de considérer la manutention comme une activité unique sans égard au contexte. Ils justifient l'importance de plutôt parler « des activités de manutention », faisant référence aux diverses formes et exigences associées à cette tâche en fonction du contexte. Dans la présente étude, ceci s'illustre par la nature variée des événements imprévus qui peuvent être associés à des activités de manutention : *difficulté de manutention* (N=142), *échapper/chute d'objet* (N=75) ou encore difficulté à manipuler un équipement due à *l'interface équipement/produit inadaptée* (N=45). Les analyses ont permis d'identifier 262 événements imprévus dans ces trois catégories liées à la manutention, soit presque la moitié des imprévus recensés (cf. tableau 6). Parmi ces 262 événements, on retrouve 71 des 105 événements comportant des risques pour la SST (cf. tableau 16).

Par ailleurs, l'action ou la technique de travail du stagiaire est souvent mise en cause dans les imprévus qui peuvent être associés à une activité de manutention. En effet, 39,4 % des imprévus pour lesquels l'action ou la technique de travail du stagiaire a été identifiée comme cause

appartiennent à l'une des trois catégories liées à la manutention (cf. tableau 22). Cela permet de faire des liens avec les nombreuses études qui ont mis en évidence le savoir-faire expert des manutentionnaires qui se développerait avec l'expérience (Authier, 1996 ; Denis et coll., 2011 ; Plamondon et coll., 2010). La prochaine section abordera cette question.

5.3. La construction des savoir-faire de métier

L'imprévu rencontré par un novice en situation de travail peut être considéré à la fois comme une source de difficultés et comme une opportunité d'apprentissage de nouvelles compétences.

Pour Mazeau (1995), la compétence peut être définie comme *la capacité pour un individu ou un groupe à faire face de façon pertinente à une classe de situation donnée. La compétence est composée de savoirs (formalisés, transférables par les moyens didactiques de l'enseignement), de savoir-faire (le plus souvent acquis par imitation, formalisables avec le concours de spécialistes), d'habiletés (analysables, acquises par l'expérience, la pratique).*

Leplat (1991) indique qu'un individu peut acquérir des compétences par diverses formes d'apprentissage : *Ce peut être un apprentissage rationnellement guidé - à l'école ou dans un centre de formation ou par des instructions - ce peut être un apprentissage par l'action.* L'apprentissage par l'action réfère donc ici aux compétences que l'individu développe en situation de travail, lorsqu'il réalise des tâches particulières. Ainsi, une compétence est toujours spécifique : *on est compétent pour une tâche ou une classe de tâches* (Leplat, 1991).

Dans le cadre de cette recherche, il n'a pas été possible de voir apparaître des différences entre les événements imprévus qui sont survenus au moment de la première vague d'observations, soit après quelques jours de stages uniquement, et ceux rapportés après plusieurs mois de stages, pas plus que l'évolution des stratégies en cas d'imprévus (à T1, les stratégies individuelles comptaient pour 79,0 % des stratégies observées lors d'un imprévu contre 83,8 % à T2). Cela peut s'expliquer par le fait que les contextes de stage étaient différents entre les deux vagues d'observations. Plusieurs élèves n'étaient pas affectés aux mêmes tâches (enrichissement des tâches chez la préposée aux marchandises dans un commerce de vêtements ; tâche inhabituelle pour le préposé aux marchandises en pharmacie due au changement de saison), ne traitaient pas le même type de commande-client (ex : l'aide en imprimerie) ou étaient parfois affectés à un poste complètement différent (ex : l'ouvrier dans une usine de transformation du bois). De plus, même lors de la deuxième vague d'observation, le nombre d'heures et de jours de stage était encore relativement peu élevé, ce qui permet d'avancer l'hypothèse que les stagiaires n'étaient pas encore complètement à l'aise dans la maîtrise de leur métier. Laberge et coll. (2012) ont mis en évidence que ces jeunes, de par la nature du stage en question, sont rarement introduits à la tâche globale (en référence aux travaux de Lave et Wenger, 1991) et demeurent confinés à une participation périphérique. C'est la raison pour laquelle ils ne peuvent pas développer tous les savoirs nécessaires en cas d'évènements imprévus. Même le développement d'un répertoire d'évènements prévisibles mais dont le moment d'occurrence est incertain, ce que Perrenoud (1999) décrit comme un imprévu relatif, n'est pas systématique pour ces élèves.

Cela dit, nos résultats permettent de contribuer à une réflexion sur l'apport de l'expérience sur les stratégies de régulation des imprévus lorsque l'on se penche plus précisément sur deux résultats en particulier :

- les causes qui ont été classées dans la catégorie *action ou technique de travail* et leur lien avec les risques pour la SST ou les pertes de temps ;
- les stratégies de régulation individuelles par rapport aux stratégies collectives et leur lien avec les risques de SST ; ce dernier point sera aussi traité dans la section suivante, lorsqu'il sera question de l'apport du collectif à l'apprentissage et à la protection de la santé.

La catégorie *action ou technique de travail* est la seule catégorie de causes d'imprévus qui peut être directement associée à l'inexpérience des élèves. Dans le cadre de la présente recherche, ces actions ou techniques de travail en cause étaient souvent liées aux habiletés motrices ou proprioceptives, en particulier chez les deux stagiaires du secteur de l'alimentation ; la manipulation du couteau a été souvent la source de l'événement, ce qui renforce les conclusions de Ouellet et Vézina (2008 et 2009) qui ont montré comment l'apprentissage moteur est une composante essentielle à l'apprentissage d'un métier manuel.

Sur les liens entre cette catégorie *action ou technique de travail* et les risques pour la SST, les analyses ont montré qu'il s'agissait du deuxième type de cause associée à un risque d'accidents, après *matériel, produits*. Ces résultats sont en accord avec ceux de recherches précédentes portant sur la comparaison des façons de faire entre des experts et des novices chez des éboueurs (Denis et coll., 2007) et chez des manutentionnaires (Plamondon et coll., 2010). Dans ces recherches, les auteurs ont montré que les manutentionnaires experts utilisent plus fréquemment que les novices *des façons de faire reconnues pour leur valeur sécuritaire* (Plamondon et coll., 2010) et adoptent des stratégies pour économiser leurs efforts (Denis et coll., 2007). Ces résultats expliquent probablement en partie ceux très probants obtenus par Breslin et Smith (2006) démontrant le risque beaucoup plus élevé pour un novice de se blesser lors du premier mois en emploi.

Les stratégies mises en œuvre à la suite des imprévus des catégories *difficulté de manutention et échapper/chute d'objet*, pour lesquels *action ou technique de travail* a été recensée comme cause, montrent que les élèves essaient de trouver seuls les façons de faire adéquates plutôt que demander de l'aide ou bénéficier d'une stratégie collective de la part d'un collègue : ils essaient de résoudre les difficultés, effectuent des tâches additionnelles ou répètent l'action. C'est finalement la survenue de l'imprévu qui entraîne une modification dans les façons de faire du stagiaire et une recherche de nouveaux gestes. Ces modalités d'apprentissage de nouvelles gestuelles par la modification en fonction du résultat ont été décrites également par Chassaing (2004).

Enfin, cette catégorie de cause est à l'origine de 26,42 % des événements qui ont encouru une perte de temps, faisant d'elle la deuxième cause qui engendre une perte de productivité après *matériel, produits* (32,08 %). Ceci est un argument de poids pour convaincre les entreprises d'investir dans une formation par les pairs, basée sur la transmission des savoirs professionnels et sur le développement de compétences réflexives.

5.4. Apport du collectif comme ressource à l'apprentissage et à la protection de la santé

Même si les observations révèlent que l'ensemble des élèves ont très majoritairement déployé des stratégies individuelles lors de la survenue d'imprévu, l'analyse détaillée des stratégies a montré que les élèves 3, 8 et 9 (respectivement aide-imprimeur, aide-boucher et aide-cuisinier) ont proportionnellement déployé plus de stratégies collectives que les autres et que ces stratégies collectives étaient en majorité initiées par leurs collègues. Laberge et coll., (2012) avait déjà montré que globalement, les stagiaires qui pouvaient compter sur la présence de collègues à proximité, bénéficiaient davantage de la transmission de savoirs professionnels et réussissaient globalement mieux leur stage (offre d'emploi au terme du stage). Plus spécifiquement en situation d'imprévu, les observations confirment que certains jeunes ont eu davantage recours ou ont pu bénéficier de l'aide de collègues à des moments critiques de rupture du cours de l'action ; il s'agit des mêmes jeunes qui globalement ont été plus encadrés dans la recherche précédente décrite par Laberge et coll. (2012). En effet, les résultats de la précédente recherche action menée auprès de ces mêmes neuf élèves montraient que les élèves 3, 8 et 9 étaient ceux qui avaient le plus grand nombre d'interactions par heure avec leurs collègues. Ce nombre d'interactions par heure peut être interprété à la fois comme la présence des collègues à proximité du stagiaire et comme un indice de leur disponibilité pour la supervision en aidant le stagiaire à réaliser la tâche et/ou en lui fournissant une formation.

Les stratégies de nature collective qui ont été observées dans la présente étude ne sont pas toutes de même niveau. Ainsi, *demander de l'aide* (soit une stratégie initiée par le jeune) et *recevoir une formation* (soit une stratégie initiée par un membre du collectif) n'ont probablement pas été conséquentes des mêmes types d'imprévus ni des mêmes contextes de stage. Les deux stagiaires les moins autonomes selon une appréciation globale tirée des études antérieures sont ceux qui ont le plus demandé de l'aide en situation d'imprévu (les deux préposés aux marchandises en pharmacie). Par ailleurs, les trois stagiaires qui ont bénéficié d'une formation au moment de la survenue d'un imprévu (l'aide en imprimerie, l'aide-cuisinier ainsi que l'aide-boucher) sont ceux qui bénéficiaient d'un environnement social plus riche mis en évidence dans Laberge et coll. (2012). Il s'est avéré que deux de ces trois stagiaires ont connu plus de succès dans leur stage qui s'est concrétisé par une offre d'emploi au terme du stage d'apprentissage, et ce, malgré leur faible qualification scolaire (inférieur au 3^e secondaire).

Sur la question du rôle protecteur du collectif en termes de SST, l'analyse des données a montré que le recours à des stratégies qui impliquent le collectif de travail correspond à une proportion plus faible de risques d'accidents en lien avec la survenue d'un imprévu. Si l'on considère les quatre principaux types d'événements comportant des risques pour la SST pour les neuf élèves, c'est à dire *difficulté de manutention*, *interface produit/équipement inadaptée*, *bris/arrêt équipement* et *échec de l'action, erreur*, il apparaît que les 91 événements concernés sont très majoritairement suivis par des stratégies individuelles. En revanche, lorsque c'est l'ensemble des événements de ces quatre catégories qui est analysé (N=261), alors les résultats indiquent que les risques de blessures sont plus faibles lorsque les élèves mettent en œuvre des stratégies collectives, quel que soit le type d'événement.

Si on jette un regard sur les causes expliquant les événements imprévus qui donnent lieu aux stratégies individuelles ou collectives, il est intéressant de noter que les stratégies du type *recevoir une formation* ont été mises en œuvre lorsque ces élèves rencontraient des imprévus de la catégorie *échec de l'action, erreur* limitant probablement ainsi les situations à risque pour la SST.

5.5. Quoi retenir pour prévenir les lésions professionnelles chez les novices et favoriser leur apprentissage en situation?

Dans cette discussion, on a vu que plusieurs sources de contraintes liées par exemple à la manutention ou à l'utilisation d'un équipement inadéquat peuvent représenter un risque pour la SST. Par contre, certaines ressources du milieu de travail peuvent devenir des aides à l'apprentissage du métier, comme par exemple, le fait d'être entouré de travailleurs d'expérience qui ont le temps de transmettre leur expertise. La présente recherche a donc permis d'identifier la dualité caractérisant l'événement imprévu en termes d'opportunité d'apprentissage ou de risque d'accident. Cette recherche nous incite à revisiter le modèle explicatif de la rupture du cours de l'action proposé par Leplat (2011) en y intégrant certaines conséquences développementales en fonction des conditions de travail, des caractéristiques des personnes, et modulées par les stratégies mises en œuvre par les novices (cf. figure 7).

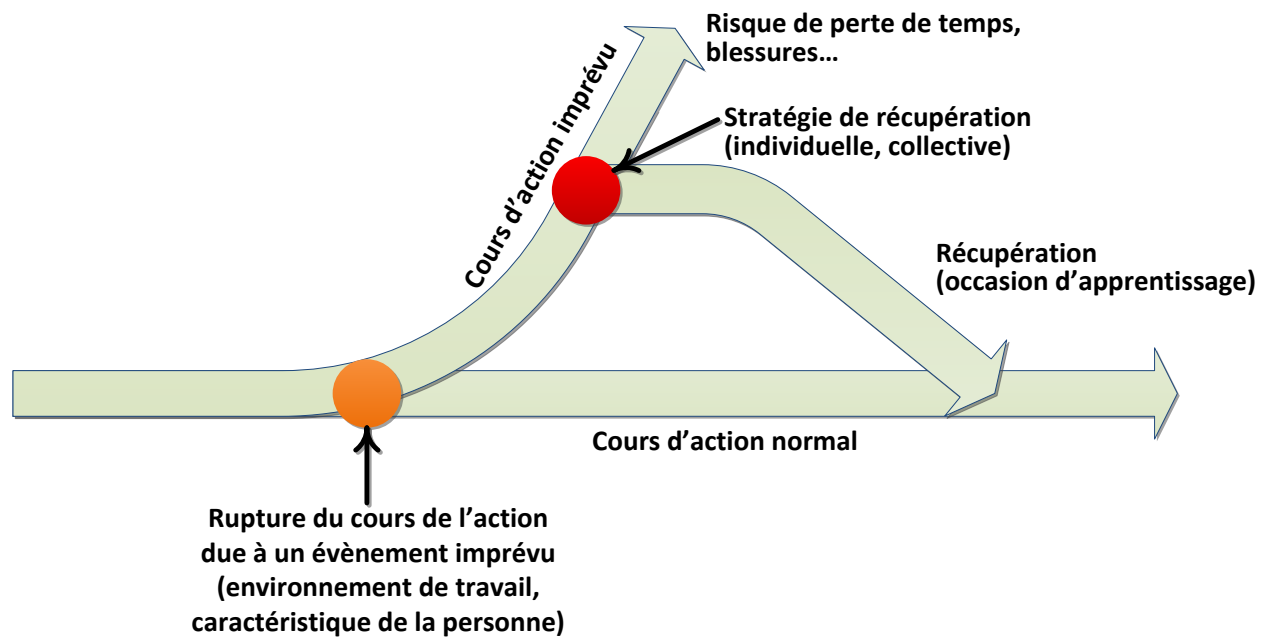


Figure 7 - Adaptation du modèle de la représentation d'une rupture du cours de l'action (Leplat, 2011) en fonction des résultats de la présente recherche.

Plusieurs suggestions pour les organisations peuvent être formulées à partir du modèle proposé et des résultats de la présente étude :

- Analyser certaines catégories d'événements imprévus qui mènent à des risques d'accident afin de proposer des mécanismes de prévention conséquents ;

- Fournir aux novices des occasions d'apprentissage en s'assurant de graduer le niveau de complexité ainsi que les sources de contraintes ;
- Enrichir la formation en milieu de travail en reproduisant des situations imprévues ou soudaines, mais crédibles dans le contexte, afin de fournir des occasions de mises en œuvre de stratégies adaptées, sous supervision et en donnant de la rétroaction ;
- Analyser particulièrement les tâches de manutention que le novice aura à accomplir et adopter des stratégies de formation telles que suggérées par Denis et coll. (2011) ;
- Considérer l'importance de la dimension motrice de l'apprentissage lors de la formation et prévoir des mécanismes pour encourager la transmission des savoirs utiles à l'apprentissage des savoir-faire et des modes opératoires efficaces tels que le proposent Ouellet et Vézina (2009) ;
- Porter une attention particulière aux ressources humaines en milieu de travail qui pourront transmettre leurs savoirs professionnels et ainsi contribuer au développement des compétences réflexives.

D'autres recherches sont nécessaires pour développer et implanter des stratégies de prévention sur ces questions.

5.6. Limites de la recherche et perspectives futures

La principale limite de la recherche actuelle provient du fait que les données n'ont pas été collectées initialement dans l'intention de faire l'analyse des imprévus. Le devis n'a donc pas établi de précautions qui auraient pu être prises pour faciliter l'analyse quantitative. Par exemple, le choix de l'échantillon aurait pu être restreint à un seul métier pour réduire la complexité des contextes variés et l'interprétation des résultats. De même, il aurait fallu s'assurer que les stagiaires rencontrés poursuivent leur apprentissage au même poste et que les choix de journées correspondent aux mêmes types d'affectation entre T1 et T2. Il aurait également été pertinent de filmer des travailleurs d'expérience pour comparer si les variables *risques SST*, *pertes de temps* et *stratégies* pouvaient être liées à l'apprentissage et à l'expérience. Ceci nous aurait permis d'aller plus loin dans l'explication des hypothèses liées à l'apprentissage. Cependant, le fait de n'avoir contrôlé aucun paramètre comporte l'avantage de représenter la réalité que vivent les enseignants de la FMS avec les élèves qu'ils supervisent. Les jeunes se retrouvent dans toutes sortes de situations variées ; ils doivent les encadrer du mieux possible en ayant peu de référents par rapport à plusieurs de ces milieux. Les données de la présente étude sont imparfaites, mais elles illustrent bien le défi de l'encadrement de ces jeunes dans un même programme académique : multiples contextes de stage, multiples jeunes, multiples risques de SST. Par ailleurs, les résultats de la présente étude sont différents mais pertinents si on les compare à ceux d'autres études sur ce sujet, soit les liens possibles entre expérience, apprentissage et risques de SST. L'originalité de cette recherche porte sur l'angle d'analyse de ces questions : qu'est-ce qui se passe lorsque le travail ne se déroule pas comme prévu? Le choix de faire une analyse quantitative sur des données d'observation non contrôlées (travail réel, environnement réel) prend appui et vient enrichir les conclusions d'autres recherches qualitatives ou plus contrôlées, comme par exemple le développement des stratégies protectrices avec l'expérience de Cloutier et coll. (2005) ou la réduction du taux de lésions professionnelles avec l'expérience au poste (Breslin et Smith, 2006). Dans une recherche ultérieure toutefois, il serait intéressant de contrôler

l'affectation des tâches entre T1 et T2 pour avoir des situations de travail semblables et approfondir la question de l'apprentissage dans le temps.

Certaines limites sont attribuables à la technique d'analyse et au codage. L'observation du travail réel comporte de nombreux défis. Tout d'abord, il n'est pas toujours facile de déterminer des classes mutuellement exclusives et collectivement exhaustives lorsque l'on souhaite caractériser les déterminants de l'activité de travail. Dans la présente recherche, il a été parfois impossible de trancher entre deux causes, puisque l'incident semblait s'expliquer par un enchaînement de causes ou par une combinaison simultanée de deux types de causes. L'illustration la plus probante de cette difficulté a été fournie par l'exemple du jeune stagiaire en cuisine qui réussissait difficilement à décortiquer une patte de crabe, car la matière était très difficile à travailler (même les travailleurs expérimentés autour du stagiaire peinaient à réaliser cette tâche) et qu'en plus il manquait de dextérité avec son couteau. Dans cet exemple, à chaque fois que le jeune stagiaire échappait la patte de crabe au sol (*échapper/chute d'objet*), les causes codées ont été attribuées de manière égale à *matériel*, *produits* et à *action ou technique de travail*. Les résultats sont alors plus difficiles à interpréter et nous renvoient à cette question : qu'est-ce qui explique le plus les risques chez les novices : leurs caractéristiques personnelles (habiletés physiques ou intellectuelles, compétences, capacités....) ou alors les conditions offertes par le milieu? L'importance du rôle que joue chacune des différentes causes dans la survenue d'un événement est également évoquée par Leplat (2011). Pour l'auteur, une rupture du cours d'action résulte d'un couplage entre des sources internes au sujet, telles que *le défaut de compétence*, et des sources externes, qui dépendent *des conditions techniques et organisationnelles*. Ainsi, *toute rupture a intérêt à être envisagée sous ses deux facettes, chacune étant évaluée par rapport à l'autre*. (Leplat, 2011 p.96). Pour cela, il convient d'analyser la situation ayant conduit à la rupture et pas uniquement la rupture (Leplat, 2011).

Dans le même ordre d'idée, il fait généralement consensus que la survenue d'un événement imprévu et soudain, comme un accident du travail par exemple, est souvent de nature multifactorielle. Le cadre d'analyse proposé n'a pas permis de rendre compte de cette complexité dans l'explication des risques d'accidents. La collecte des données de la présente étude était associée à la survenue d'événements observables inscrits à un moment précis et, pour éviter de faire des interprétations erronées, les chercheurs s'en sont tenus aux « causes immédiates et observables ». Ainsi, la fiabilité des données a été préférée à l'exhaustivité de l'analyse et il s'agit d'une limite à l'interprétation des données. L'information recueillie nous semble malgré tout pertinente en termes d'indicateur des sources de difficulté. Par ailleurs, elle se base sur l'activité réelle observable, ce qui n'a pas été aussi systématiquement décrit dans la littérature scientifique.

Sur le plan méthodologique, l'activité ne peut pas être uniquement décrite par des observables. Des verbalisations auraient permis de confirmer, infirmer, bonifier et nuancer les analyses des causes et stratégies. Par exemple, des entretiens d'autoconfrontation avec les élèves auraient permis d'obtenir des informations sur la composante mentale de l'activité, telle que les raisonnements menant au choix des stratégies. Dans le cadre de la recherche précédente pour laquelle les données ont été collectées, les chercheurs avaient effectivement complété leurs analyses par des entretiens d'autoconfrontation, mais la survenue d'événements imprévus ne faisait pas partie des thèmes des entretiens à ce moment, puisque l'analyse des événements

imprévus a été réalisée après. Toutefois, les données recueillies pour cette précédente recherche ont enrichi les connaissances sur les contextes pour les neuf élèves et c'est ce qui a permis d'interpréter plusieurs résultats individualisés dans la présente recherche.

Une autre limite de cette recherche concerne le faible échantillon de travailleurs observés (n=9). Dans l'étude originale, ce choix s'expliquait par le type de devis retenu, soit une étude de cas basée sur une analyse fine de l'activité d'élèves stagiaires dans différents contextes de stage. Il était alors important de recueillir des informations très détaillées sur les contextes et les réalités vécus par chaque élève. Les données vidéo complétaient de nombreuses autres sources de données et permettaient de tirer des conclusions par triangulation, ce qui n'est pas le cas pour la présente recherche. Cela dit, une connaissance approfondie des différents milieux de stages des élèves et la possibilité de revisiter certaines données tirées de la précédente recherche a permis d'interpréter certaines données, comme par exemple les imprévus qu'ont rencontrés les jeunes stagiaires en pharmacie ; nous connaissions la complexité du système d'étalage de la marchandise et la nature des produits, ce qui a permis de trancher pour certaines causes d'évènements de type *chute d'objet* ou *produit introuvable* lorsque l'observateur était incertain de son codage. Outre cette connaissance fine des contextes, pour réduire cette limite liée à l'échantillonnage, il a été décidé d'analyser l'ensemble du matériel et de ne pas échantillonner des tranches de vidéo comme c'est souvent le cas dans ce type d'analyse. Ainsi, les 79,5 heures de matériel vidéo ont été analysées dans leur intégralité et tous les imprévus filmés ont été traités, ce qui présente l'avantage d'avoir un nombre important d'occurrences pour les analyses. Comme certains jeunes ont davantage de poids dans l'échantillon d'évènements analysés (l'élève 5 explique à lui seul 23 % des imprévus codés), nous avons ajouté une analyse différenciée pour chaque jeune en fonction de leur contexte de stage (section 4.2), ce qui permet d'avoir une analyse plus fine de certains scénarios d'imprévus.

Sur l'apport du collectif de travail, Laberge et coll. (2012) ont montré que certains jeunes avaient davantage recours à ce type de ressources. La présente étude a obtenu des résultats similaires. Il aurait toutefois été intéressant de creuser davantage la nature de ce type de ressources. Dans la présente recherche, les observables : *donner de la formation* ou *donner de l'aide* ont été répertoriées, mais la nature de l'aide ou de la formation n'a pas été caractérisée. Dans une recherche future, il serait important d'approfondir ces dimensions de la formation et de l'apprentissage.

Enfin, un aspect important de l'apprentissage n'a pas été pris en compte vu la nature des données analysées. Dans leur analyse des différents types de formation utilisés en entreprise, Verhaest et Omeij (2010) ont fait ressortir que la formation « en faisant », aussi appelée formation sur le tas, était la plus répandue dans les entreprises. Pour les auteurs, la formation sur le tas apparaît comme l'un des moyens les plus efficaces pour acquérir des compétences spécifiques mais aussi générales et transférables à d'autres métiers, notamment en raison du temps que le travailleur novice « passe en formation sur le tas » puisque cela correspond à une large part de son temps de travail, du moins au début. Pour faire face aux situations imprévues et atypiques, le travailleur doit pouvoir mobiliser les compétences acquises en situation dite « normale » ou dans une situation atypique antérieure de même nature. Ainsi Pastré (1999) distingue deux types de compétences : *les compétences incorporées, où le savoir-faire reste prisonnier de l'action et de son contexte ; et les compétences explicites, ou, mieux, explicitées, où un processus d'analyse*

réflexive de la part du sujet, donc de conceptualisation, aboutit à une décontextualisation du savoir-faire, ce qui rend la compétence adaptable et transférable à d'autres situations. Jonnaert et coll. (2004) ajoutent à propos de la compétence explicite : *pour que la personne puisse adapter à de nouvelles situations la compétence qu'elle a construite, il est important qu'elle l'ait mise en mots, explicitée et conceptualisée, tout en conservant son sens à travers le souvenir de la situation d'origine.* C'est grâce à cette conceptualisation, que la personne reconnaît, d'une situation à une autre, une série d'invariants au départ desquels elle identifie et adapte les actions à poser. Cette personne modifie ainsi sa compétence construite dans une situation passée et l'adapte alors aux contraintes et aux ressources de la situation actuelle. Dans la présente recherche, cette partie de la compétence dite explicite n'a pas été analysée, mais elle demeure un sujet qui devrait être exploré plus en détail. Pour ce faire, l'emploi combiné de techniques d'autoconfrontations simples et croisées appliquées aux stages d'apprentissage proposées par Laberge et coll. (2014) semble être intéressant à mettre de l'avant. Cette combinaison de techniques réflexives peut avoir une double utilité. Du point de vue de la recherche, elle permet de décomposer les compétences en classes opérationnelles, afin de développer des référentiels de formation plus cohérents avec les exigences réelles du travail. Du point de vue de l'apprentissage, elle permet au novice et au formateur de prendre conscience des savoirs auxquels recourir en situation.

6. CONCLUSION

Cette recherche a permis de mieux comprendre les interactions entre les situations d'apprentissage et les risques de SST à partir d'une analyse fine de ce qui se passe lorsqu'un événement imprévu vient perturber le cours normal de l'action. Elle a permis d'enrichir le modèle de Leplat (2011), en proposant certaines conséquences développementales à la rupture du cours de l'action. Des leçons pour la prévention des lésions et pour la formation en milieu de travail peuvent en être tirées, notamment le fait de concevoir des situations de formation qui intègrent la survenue d'évènements imprévus en graduant leur complexité et les risques associés. L'apport du collectif de travail apparaît primordial comme d'autres études l'ont également souligné. Cette recherche milite en faveur du développement d'approches de formation cohérentes avec un paradigme socioconstructiviste de l'apprentissage, qui stipule que l'individu se développe, à partir de l'expérience qu'il a des situations, entouré d'autres personnes qui peuvent confronter ses préconceptions et enrichir son répertoire de savoirs sur la situation.

Sur le plan théorique, la description des causes et conséquences des événements imprévus, en termes de stratégies de régulation, et de leur impact sur la santé et la productivité, a permis d'enrichir le modèle de régulation de l'activité largement utilisé en ergonomie (Vézina, 2001; St-Vincent et coll., 2011), en le mettant à l'épreuve des données quantitatives. Peu de recherches antérieures avaient utilisé le modèle selon cette perspective. Cela permet d'entrevoir des possibilités pour mieux intégrer le concept de régulation de l'activité lors du choix d'indicateurs à prendre en compte dans les modèles statistiques utilisés en recherche quantitative.

Des recherches devraient se poursuivre pour mieux comprendre les relations entre l'évènement imprévu, le risque d'accident et les processus d'apprentissage, notamment en comparant des experts et des novices et en réalisant des études longitudinales. Il serait aussi pertinent de faire des analyses plus spécifiques dans certains secteurs d'activité qui connaissent un taux de lésions important afin de tirer des conclusions plus ciblées en fonction des typologies de tâches.

Les résultats de la présente recherche seront intégrés à un projet d'implantation d'outils d'aide à l'apprentissage de la SST pour les élèves de la FMS. Ces outils s'accompagneront de supports de formation, tant pour les enseignants responsables de les mettre en œuvre, que pour les élèves et les entreprises qui acceptent de les accueillir et de les former.

BIBLIOGRAPHIE

- Authier, M. 1996. *Analyse ergonomique des stratégies de manutentionnaires experts et novices*, Thèse, Université de Montréal, Montréal.
- Avila-Assunção, A. 1998. *De la déficience à la gestion collective du travail : les troubles musculo-squelettiques dans la restauration collective*. Thèse de doctorat en ergonomie, laboratoire d'ergonomie physiologique et cognitive, École pratique des hautes études, Paris.
- Breslin, F.C. et Smith, P. 2005. « Age-related differences in work injuries : A multivariate, population-based study ». *American Journal of Industrial Medicine*, vol.48, no. 1, p. 50–56.
- Breslin, F.C. et Smith, P. 2006. « Trial by fire : A multivariate examination of the relationship between job tenure and work injuries ». *Occupational and Environmental Medicine*, 63(1), p. 27-32.
- Breslin, F.C., Day, D., Tompa, E., Irvin, E. Bhattacharyya, S., Clarke, J. et Wang, A. 2007. « Non agricultural work injuries among youth. A systematic review ». *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 21, no. 2, p. 151-162.
- Breslin, F.C. 2008. « Educational status and work injury among young people. *Canadian Journal of Public Health* », 99(2), p. 121-124.
- Breslin, F.C. et Pole, J.D. 2009. « Work injury risk among young people with learning disabilities and attention-deficit/hyperactivity disorder in Canada ». *American Journal of Public Health*, 99(8), p. 1423-1430.
- Breslin, F.C. et Smith, P. 2010. « A commentary on the unique developmental considerations of youth ». *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 16, no. 2, p. 225-229.
- Camirand, H. 2013. « Qui sont les victimes de blessures en milieu de travail? Ce que révèlent les données de l'Enquête québécoise sur la santé de la population, 2008 ». *Zoom Santé*, vol. 40, janvier 2013, Institut de la statistique du Québec.
- Chassaing, K. 2004. « Vers une compréhension de la construction des gestuelles avec l'expérience : le cas des "tôliers " d'une entreprise automobile », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 6-1 | 2004. <http://pistes.revues.org/3280>
- Chatigny, 2001. « Construire des ressources pour l'apprentissage en situation de travail : une nécessité pour la santé et la sécurité au travail. » *Comptes rendus du congrès SELF-ACE – Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie*. Montréal, 2001.

- Cloutier, E. 1994. « The effect of age on safety and work practices among domestic trash collectors in Québec ». *Safety Science*. Vol.17, Issue 4. p.291-308.
- Cloutier, E., David, H., Ledoux, E, Bourdouxhe, M., Teiger, C., Gagnon, I. et Ouellet, F.2005. *Importance de l'organisation du travail comme soutien aux stratégies protectrices des auxiliaires familiales et sociales et des infirmières des services de soins et de maintien à domicile*. Rapport R-429. Montréal : IRSST, 277 pages
- Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec. 2013. *Portrait des jeunes travailleurs de 24 ans ou moins. Année 2012*. Montréal : CSST
- Denis, D., St-Vincent, M., Gonella, M., Couturier, F., Trudeau, R. 2007. *Analyse des stratégies de manutention chez des éboueurs au Québec - Pistes de réflexions pour une formation à la manutention plus adaptée*. Rapport R-527. Montréal (Québec) : IRSST, 80 pages
- Denis, D., Lortie, M., St-Vincent, M., Gonella, M., Plamondon, A., Delisle, A., Tardif, J. 2011. *Programme de formation participative en manutention manuelle - Fondements théoriques et approche proposée*. Rapport R-690, Montréal : IRSST, 172 pages.
- Gaudart C. et Weill-Fassina A. 1999. « L'évolution des compétences au cours de la vie professionnelle : une approche ergonomique ». *Formation Emploi*, vol. 67, p. 47-62
- Gervais, M., Massicotte, P. et Champoux, D. 2006. *Conditions de travail, de santé et de sécurité des travailleurs du Québec*. Rapport R-449. Montréal : IRSST, 133 pages
- Godin, J.F., Laplante, B., Ledoux, E., Tsala Dimbuene, Z. et Vultur, M. 2009. *Étude exploratoire des parcours d'emploi en lien avec l'apparition des premières lésions chez les jeunes de 16 à 24 ans*. Rapport R-630. Montréal : IRSST, 74 pages
- Gonon, O. 2003. « Des régulations en lien avec l'âge, la santé et les caractéristiques du travail : le cas des infirmières d'un centre hospitalier français », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* 5-1 | 2003. <http://pistes.revues.org/3336>
- Guérin, F., Laville A., Daniellou, F., Duraffourg, J. et Kerguelen, A. 2007. *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. Lyon : Éditions du réseau ANACT. 318 pages.
- Harkness, E.F., Macfarlane G. J., Nahit, E. S., Silman, A. J., McBeth, J. 2003. Risk factors for new-onset low back pain amongst cohorts of newly employed workers. *Rheumatology* Volume 42 Issue 8, p. 959-968.
- Jackson, L.L. 2001. « Non-fatal occupational injuries and illnesses treated in hospital emergency departments in the United States ». *Injury Prevention*, vol.7, suppl I, p. i21-26.

- Jonnaert, P., Barrette J., Boufrahi S. et Masciotra, D. 2004. « Contribution critique au développement des programmes d'études : compétences, constructivisme et interdisciplinarité ». *Revue des sciences de l'éducation, Vol XXX, no.3, 2004, p.667-696.*
- Laberge L., Ledoux, E., Thuilier, C., Gaudreault, M., Martin, J.-S., Cloutier, E., Auclair, J., Lachance, L., Veillette, S., Rozon, C., Gaudreault, M., Arbour, N., Bescou, S., Agenais, T., Hostiou, L. 2011. *Santé et sécurité des étudiants qui occupent un emploi durant l'année scolaire - Les effets du cumul d'activités et de contraintes de travail.* Rapport R-705, Montréal : IRSST, 147 pages.
- Laberge, M., Vézina, N., Calvet, B. et Ledoux, E. 2010. « Le PFAE. Quelles sont les implications pour la SST ? ». *Travail et santé*, vol. 26, no. 2, p. S7-13.
- Laberge, M. 2011. *Accueil et intégration sécuritaire et compétente en emploi des élèves inscrits à la Formation menant à un métier semi-spécialisé du parcours de formation axée sur l'emploi.* Thèse de doctorat en biologie. Montréal : UQAM, 262 pages.
- Laberge, M. et Ledoux, E. 2011. « Occupational Health and Safety Issues Affecting Young Workers : A Literature Review » *Work*, vol. 39, no. 3, p. 215-232.
- Laberge, M., Vézina, N., Calvet, B., Lévesque, S., Vézina-Nadon, L. 2012. « Supervision of Apprentices in Semiskilled Trades : Program Stipulations and Workplace Realities ». *Relations industrielles / Industrial Relations*, vol. 67, n°2, 2012, p.199-221.
- Laberge M., MacEachen E., Calvet B. 2014. « Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning processes using an ergonomic lens » *Safety Science* volume 68 (2014) p.250–257.
- Larousse. 2014. Édition en ligne du dictionnaire Larousse.
<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais-monolingue>
- Lave, J. et Wenger, E. 1991. *Situated Learning. Legitimate peripheral participation.* Cambridge : Cambridge University Press.
- Ledoux, E., Bernier, J., Thuilier, C., Laberge, M. et Paquin-Collins, S. 2008. *Approche terrain pour rejoindre et sensibiliser les jeunes travailleurs.* Rapport R-588, Montréal : IRSST, 118 pages
- Legault-Faucher, M. 2005. « Jeunes et prévention. Version réalité ». *Prévention au travail*, volume 18, no 1, Hiver 2005.
- Leplat, J. 1991. « Compétence et ergonomie ». J. Leplat et M. de Montmollin (dir.) *Les compétences en ergonomie* p.42-53. Toulouse : Éditions Octarès. 2001
- Leplat, J. 2011. *Mélanges ergonomiques : activité, compétence, erreur.* Toulouse : Éditions Octarès. 161 pages.

Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles, L.R.Q., c. A-3.001.

Marsick, V. J. et Watkins, K. E. 2001. Informal and Incidental Learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*, Volume 2001, Issue 89, p.25–34. doi : 10.1002/ace.5

Marcel, J-F. 2004. « Les pratiques enseignantes de gestion des imprévus ». *Psychologie & Éducation* n°56, p.31-50.

Mazeau, M. 1995. « Acquisition, maintien et développement des compétences ». J. Leplat et M. de Montmollin (dir.) *Les compétences en ergonomie* p.89-93. Toulouse : Éditions Octarès. 2001

Millanvoye M. et Colombel J. 1996. « Age et activité des opérateurs dans une entreprise de construction aéronautique ». R. Patesson (dir.) *Intervenir par l'ergonomie, XXXI^{ème} Congrès de la SELF*, Bruxelles.

Morassaei S., Breslin F.C., Shen M., Smith P. M. 2013. « Examining job tenure and lost-time claim rates in Ontario, Canada, over a 10-year period, 1999–2008 ». *Occup Environ Med.*2013 ; 70 : 171-178

National Institute for Occupational Safety and Health. 2004. *Worker Health Chartbook*, Cincinnati (Ohio) : NIOSH, 354 pages

Noulin, M. 2002. *Ergonomie*. Toulouse. Éditions Octarès. 149 pages

Ouellet S. et Vézina, N. 2008. « Savoirs professionnels et prévention des TMS : réflexions conceptuelles et méthodologiques menant à leur identification et à la genèse de leur construction ». *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, vol. 10, no. 2. <http://pistes.revues.org/2251>

Ouellet, S. et Vézina, N. 2009 « Savoirs professionnels et prévention des TMS : portrait de leur transmission durant la formation et perspectives d'intervention », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 11-2 | 2009, mis en ligne le 01 novembre 2009. <http://pistes.revues.org/2388>

Ouellet, S. 2009. *Acquisition d'habiletés motrices à la découpe de viande et prévention des troubles musculo-squelettiques : apport de l'analyse ergonomique à la conception de formations*. Thèse de doctorat, Montréal, Université du Québec à Montréal, 569 pages

Pastré, P. 1999. Travail et compétences : un point de vue de didacticien. J. Leplat et M. de Montmollin (dir.) *Les compétences en ergonomie* p.147-160. Toulouse. Éditions Octarès. 2001

Perrenoud, P. 1999. « Gestion de l'imprévu, analyse de l'action et construction de compétences ». *Éducation Permanente*, 140-3, p.123-144.

- Plamondon A., Denis D., Bellefeuille S., Delisle A., Gonella M., Salazar E., Gagnon D., Larivière C., St-Vincent M., Nastasia I. 2010. *Manutention Comparaison des façons de faire entre les experts et les novices*. Rapport R-663, Montréal : IRSST, 69 pages.
- Québec, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. 2008. *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, deuxième cycle. Formation préparatoire au travail et formation menant à l'exercice d'un métier semi-spécialisé*. Québec : Les publications du Québec, chap. 1 à 5 et 10.
- Québec, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. 2014. *Répertoire des métiers semi-spécialisés*. Liste des métiers, année 2014-2015. Site Web du MELS : <http://www1.mels.gouv.qc.ca/sections/metiers/index.asp?page=recherche&action=search&navSeq=1&type=all&cmp1=&cmp2=&cmp3=>
- Runyan, C.W. et Zakocs, R.C. 2000. «Epidemiology and prevention of injuries among adolescent workers in the United States ». *Annual Review of Public Health*, vol. 21, p. 247-269.
- Salminen, S. 2004. « Have young workers more injuries than older ones? An international literature review ». *Journal of Safety Research* vol. 35, p. 513-521.
- Smith, P. M. et Mustard, C. A. 2007. « How many employees receive safety training during their first year of a new job? » *Injury Prevention* 2007 :13, p. 37-41
- Sorock, G. S., Lombardi, D. A., Hauser, R. B., Eisen E. A., Herrick, R. F. et Mittleman M. A. 2001. « A Case-Crossover Study of Occupational Traumatic Hand Injury : Methods and Initial Findings ». *American Journal of Industrial Medicine* vol. 39. p. 171-179
- St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, E., Imbeau, D, et Lapierre, J. 2011. *L'intervention en ergonomie*. Québec : Éditions Multi-Mondes. 360 pages.
- Verhaest, D., et Omev, E. 2010. « The measurement and determinants of skill acquisition in young workers' first job ». *Economic and Industrial Democracy*, 31(1), p.116-149.
- Vézina, M., Cloutier, E., Stock, S., Lippel K., Fortin, E., Delisle, A., St-Vincent, M., Funes, A., Duguay, P., Vézina, S. et Prud'homme P. 2011. *Enquête québécoise sur des conditions de travail, d'emploi et de santé et de sécurité du travail (EQCOTESST)*. Rapport R-691, Montréal : IRSST, 656 pages
- Vézina, N., Prévost, J., Lajoie, A., Beauchamp, Y. 1999. « Élaboration d'une formation à l'affilage des couteaux : Le travail d'un collectif, travailleurs et ergonomes », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*. 1-1 | 1999 <http://pistes.revues.org/3838>
- Vézina, N. 2001. « La pratique de l'ergonomie face aux TMS : ouverture à l'interdisciplinarité ». *Proceeding of SELF-ACE Conference* (Montréal, 3-5 octobre 2001).

Walters, J.K., Christensen, K.A., Green, M.K., Karam, L.E. et Kincl, L.D. 2010. « Occupational injuries to Oregon workers 24 years and younger : An analysis of workers' compensation claims, 2000–2007 ». *American journal of Industrial Medicine*, vol. 53, no. 10, p. 984-994.

Zierold, K.M., Garman, S. et Anderson, H. 2004. « Summer work and injury middle school students, aged 1-14 years ». *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 61, no. 6, p. 518-522.

Zierold K. et Anderson H. 2006. « Severe injury and the need for improved safety training among working teens ». *American Journal of Health Behavior*, vol.30, no. 5, p. 525–532

ANNEXES

Annexe A. Analyse des événements par élève

Le tableau montre la répartition des événements survenus à chaque élève en nombre (N) et en fréquence (%), la proportion de chaque type d'événement étant calculée par rapport à la totalité des événements identifiés pour chaque élève.

Événement	Élève 1		Élève 2		Élève 3		Élève 4		Élève 5		Élève 6		Élève 7		Élève 8		Élève 9		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Échapper / chute d'objet	0	0,0	2	5,1	0,0	1	5,0	61	47,7	37	46,8	13	25,0	19	20,0	9	26,5	142	25,6	
Échec de l'action, erreur	7	15,9	16	41,0	22	34,9	0	0,0	1	0,8	2	2,5	6	11,5	32	33,7	11	32,4	97	17,5
Produit ou personne introuvable	0	0,0	3	7,7	2	3,2	15	75,0	46	35,9	21	26,6	3	5,8	4	4,2	2	5,9	96	17,3
Difficulté de manutention	17	38,6	1	2,6	12	19,0	3	15,0	7	5,5	6	7,6	7	13,5	10	10,5	12	35,3	75	13,5
Interface produit / équipement inadaptée	2	4,5	9	23,1	0	0,0	1	5,0	3	2,3	5	6,3	3	5,8	22	23,2	0	0,0	45	8,1
Bris / arrêt équipement	0	0,0	2	5,1	22	34,9	0	0,0	1	0,8	6	7,6	13	25,0	0	0,0	0	0,0	44	7,9
Difficulté à garder les EPI	17	38,6	6	15,4	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	3,8	4	4,2	0	0,0	29	5,2	
Collision	0	0,0	0,0	1	1,6	0	0,0	3	2,3	1	1,3	4	7,7	3	3,2	0	0,0	12	2,2	
Charge instable	0	0,0	0,0	3	4,8	0	0,0	6	4,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	1,6	
Trébucher, tomber	1	2,3	0,0	1	1,6	0	0,0	0	0,0	1	1,3	1	1,9	1	1,1	0	0,0	5	0,9	
Total général	44	100,0	39	100,0	63	100,0	20	100,0	128	100,0	79	100,0	52	100,0	95	100,0	34	100,0	554	100,0

N = Nombre d'événements dans cette catégorie pour l'élève (ou au total) | % = pourcentage de cet événement parmi ceux vécus par l'élève

Annexe B. Analyse croisée des causes par événement pour les 105 événements comportant des risques pour la SST (106 causes recensées au total)

Événement	Action ou technique de travail		Aménagement de l'espace de travail		EPI inadapté		Équipement		Zone encombrée		Matériel, produits		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Difficulté de manutention	8		5				1				31		45	
Interface produit/équipement inadaptée	2				2						19		23	
Bris/arrêt équipement			4				11						15	
Échec de l'action, erreur	5		1								3		9	
Échapper/chute d'objet	1		1								2		4	
Trébucher, tomber			1						2				3	
Produit ou personne introuvable			1								2		3	
Collision	1		1										2	
Charge instable	1										1		2	
Total	18	16,98 %	14	13,21 %	2	1,89 %	12	11,32 %	2	1,89 %	58	54,72 %	106	100,00 %

N = nombre de causes recensées à l'intérieur de chaque catégorie d'événement

% = pourcentage que représente chaque catégorie de causes par rapport à l'ensemble des causes pour les 105 événements comportant des risques pour la SST.