

Moyens de réduction des risques lors des phases de nettoyage et de désinfection des machines dans le domaine agroalimentaire

Étude exploratoire France-Québec

Laurent Giraud
Jean-Christophe Blaise
Nellie Perrin
Yuvn Chinniah
Pascal Poisson

RAPPORTS
SCIENTIFIQUES

R-1152-fr



NOS RECHERCHES travaillent pour vous !

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.

Mission

Dans l'esprit de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) et de la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP), la mission de l'IRSST est de :

Contribuer à la santé et à la sécurité des travailleuses et travailleurs par la recherche, l'expertise de ses laboratoires, ainsi que la diffusion et le transfert des connaissances, et ce, dans une perspective de prévention et de retour durables au 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 CNESST (preventionautravail.com)
- au bulletin électronique [InfoIRSST](#)

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022
ISBN 978-2-89797-232-5 (PDF)

© Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, 2022

IRSST - Direction des communications, de la veille et de la mobilisation des connaissances
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : 514 288-1551
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca

Moyens de réduction des risques lors des phases de nettoyage et de désinfection des machines dans le domaine agroalimentaire

Étude exploratoire France-Québec

Laurent Giraud¹, Jean-Christophe Blaise², Nellie Perrin², Yuvin Chinniah³, Pascal Poisson⁴

¹ Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST)

² Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

³ Polytechnique Montréal

⁴ Prévention Inspection inc.

RAPPORTS
SCIENTIFIQUES

R-1152-fr



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.

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



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

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement les entreprises québécoises et françaises ainsi que toutes les personnes qui ont participé à l'étude en accueillant l'équipe de recherche pour la collecte de données lors des entretiens ou lors des observations du travail de nettoyage et de désinfection. Sans leur collaboration et leur disponibilité, les données du terrain ne seraient pas accessibles à la recherche.

Les auteurs remercient les membres du comité de suivi paritaire, mis en place par François Ouellet de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), qui ont participé aux orientations de la recherche et ont contribué à enrichir les réflexions sur le sujet. Les auteurs remercient également René Dufresne qui a repris le travail de logistique auprès du comité de suivi.

Les auteurs remercient également Claire Tissot, chargée d'études à l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), pour sa contribution à l'analyse des données de la base de données Études de prévention par l'informatisation des comptes rendus d'accidents (EPICEA), Séverine Demasy, experte d'assistance conseil à l'INRS, pour l'organisation et la réalisation des visites en France, Jessica Dubé, professionnelle scientifique à l'IRSST qui a réalisé la revue de la littérature au début de la réalisation de cette recherche, Sylvie Beaugrand et Maud Gonella, professionnelles scientifiques à l'IRSST qui ont participé aux observations sur le terrain et à la rédaction des sections portant sur les problématiques ergonomiques, ainsi que Barthélemy Aucourt, associé de recherche à Polytechnique Montréal, qui a participé à la rédaction du devis, aux premières phases de cette recherche et à la révision du rapport.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	VII
ACRONYMES, SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	IX
INTRODUCTION	1
L'agroalimentaire, un important secteur industriel au Québec et en France	1
Les accidents dans le secteur agroalimentaire.....	2
Au Québec.....	2
En France	4
En Grande-Bretagne.....	6
Aux États-Unis	7
Le nettoyage et la désinfection dans les usines agroalimentaires	8
La problématique du nettoyage des machines agroalimentaires	9
1. ÉTAT DES CONNAISSANCES	11
1.1 Travail des préposés au nettoyage et à la désinfection.....	11
1.2 Le processus de nettoyage et de désinfection	13
1.3 Les exigences légales applicables au Québec et en France	15
1.3.1 Les machines	15
1.3.2 L'hygiène	16
1.4 Les normes et leurs prescriptions	17
1.4.1 Les normes traitant de la sécurité des machines et de la maintenance	17
1.4.2 Les normes traitant à la fois de la sécurité des machines et de l'hygiène	18
1.4.3 Les normes et autres références en hygiène.....	19
1.4.4 Les risques pour les consommateurs liés à la transformation de produits alimentaires	20
1.4.5 Les phénomènes dangereux liés aux machines agroalimentaires	20
1.5 La maîtrise des risques associés aux machines agroalimentaires	21
1.5.1 L'estimation du risque hygiénique.....	22
1.5.2 L'évaluation du risque hygiénique.....	22
1.5.3 La réduction des risques hygiéniques par conception.....	22
1.5.4 L'accessibilité des zones à nettoyer	24
1.6 Synthèse de l'état des connaissances	24

2.	OBJECTIFS DE RECHERCHE	25
3.	MÉTHODOLOGIE	26
3.1	Collaboration Québec-France et approche multidisciplinaire.....	26
3.2	Analyse des accidents avec la base de données EPICEA.....	26
3.3	Collecte de données sur le terrain.....	27
3.3.1	Recrutement des usines et préparation des visites.....	28
3.3.2	Entretiens individuels semi-dirigés.....	30
3.3.3	Observation du travail de nettoyage/désinfection	32
3.4	Analyse des données d'entretien et d'observation	33
3.5	Certificat d'éthique et engagement à la confidentialité	34
3.6	Comité de suivi	35
4.	RÉSULTATS	36
4.1	Portrait des accidents tirés de la base de données EPICEA de 1988 à 2018.....	36
4.2	L'activité de nettoyage/désinfection et ses déterminants.....	40
4.2.1	Description de l'activité de nettoyage et de désinfection	41
4.2.2	Les objectifs hygiéniques du nettoyage/désinfection	46
4.2.3	Situations dangereuses identifiées pour la santé et la sécurité des PND.....	48
4.2.4	Main d'œuvre et organisation du travail	57
4.2.5	Connaissance et reconnaissance du travail des PND.....	66
4.2.6	Synthèse de l'activité de travail	68
4.3	Prise en charge de la santé et de la sécurité au travail par les entreprises	71
4.3.1	Évolution des entreprises	71
4.3.2	L'équilibre entre la SST des PND et l'hygiène des machines.....	72
4.3.3	L'achat et la dynamique de conception des machines pour tenir compte des exigences de SST et d'hygiène.....	73
4.3.4	Synthèse de la prise en charge de la santé et de la sécurité au travail	76
4.4	Les machines et les moyens techniques de réduction du risque	79
4.4.1	Les moyens de réduction du risque utilisés	79
4.4.2	Les effets des moyens de réduction des risques machines sur le travail des PND.....	87
4.5	Une autre vision du secteur	96
4.6	Le regard des acteurs pour mieux concilier les exigences SST des PND et l'hygiène des machines.....	97
4.6.1	Moyens techniques.....	97

4.6.2	Gestion des risques et moyens organisationnels	98
5.	DISCUSSION	100
5.1	Un contexte de constante transformation.....	100
5.1.1	Des usines dynamiques	100
5.1.2	Le roulement de personnel et la main-d'œuvre aux caractéristiques variées.....	101
5.2	Un travail à mieux connaître et à faire reconnaître	102
5.2.1	Un travail exigeant réalisé dans des conditions ardues	102
5.2.2	La responsabilité d'assurer la sécurité alimentaire	104
5.2.3	Un travail peu vu par les acteurs de la SST – au-delà du respect des procédures	104
5.3	Prendre en compte le travail des PND lors de la conception des machines	105
5.3.1	La considération des activités autres que la production	106
5.3.2	Le développement d'une expertise spécifique au secteur de l'alimentation pour concevoir au-delà des normes	108
5.3.3	Plus qu'une machine - concevoir un système	109
5.4	Apports et limites de l'étude exploratoire.....	112
5.5	L'optimisation de la sécurité et de l'hygiène	114
5.5.1	La conciliation des exigences d'hygiène et de SST : un objectif réaliste ?	114
5.5.2	Concevoir pour l'hygiène pourrait-il réduire les risques SST des PND ? ...	115
5.5.3	Une optimisation difficile ?	116
5.5.4	Caractéristiques explorées pour des moyens de protection adaptés au travail des PND	117
5.6	Pistes pour l'action et la recherche	118
5.6.1	Approche « systémique » et ascendante (bottom-up)	118
5.6.2	Approche « technique » pour l'intégration de la sécurité des PND à la conception des machines	119
	CONCLUSION.....	122
	BIBLIOGRAPHIE	125
	ANNEXE A	131
A.I	Codes NAF retenus du CTN D.....	131
	ANNEXE B	132

B.I	Les accidents survenus au Québec entre 2005 et 2015.....	132
B.I.I	Les données de la CNESST	132
B.I.II	Analyse des accidents survenus au Québec	133

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Industrie de la transformation agroalimentaire au Québec	1
Tableau 2.	L'industrie de la transformation agroalimentaire en France (2015).....	1
Tableau 3.	Degré de risque et nombre moyen annuel de jours d'absence par secteur pour les années 2002-2011 et 2006-2015.....	3
Tableau 4.	Indices de fréquence, de gravité, nombre de jours d'absence et décès par domaine pour l'année 2014 en France.....	5
Tableau 5.	Non-conformités les plus fréquentes dans le secteur fabrication d'aliments	8
Tableau 6.	Modalités d'EPICEA utilisées	27
Tableau 7.	Les usines visitées.....	29
Tableau 8.	Répartition des personnes rencontrées en entretien semi-dirigé.....	31
Tableau 9.	Facteurs contributifs à l'accident, données EPICEA de 1988 à 2018	39
Tableau 10.	Possibilités d'accès à la zone dangereuse – machine en fonction, données EPICEA de 1988 à 2018.....	40
Tableau 11.	Résumé des types de risques identifiés	55
Tableau 12.	Diversité des situations d'emploi au poste de PND	58
Tableau 13.	Présence de moyens de réduction du risque	80
Tableau 14.	Observations relatives à la conception des protecteurs.....	81
Tableau 15.	Observations relatives aux dispositifs et mode de commande	82
Tableau 16.	Observations relatives au cadenassage.....	85
Tableau 17.	Principe et description des alternatives au cadenassage utilisées	86
Tableau 18.	Influences des protecteurs sur le travail des PND	91
Tableau 19.	Influences des systèmes de commande sur le travail des PND	92
Tableau 20.	Constats sur les procédures de cadenassage et leur application	95

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Proportion d'accidents survenus selon le type de machines impliquées et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.	37
Figure 2.	Proportion d'accidents survenus selon l'heure et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.	37
Figure 3.	Proportion d'accidents survenus selon la journée et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.	38
Figure 4.	Proportion d'accidents survenus selon le type d'emploi de la victime et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.	38
Figure 5.	Représentation des étapes de nettoyage/désinfection d'une machine (produits maraîchers et viandes).....	43
Figure 6.	Synthèse des déterminants observés de l'activité de travail des PND et des effets potentiels.....	70
Figure 7.	Éléments influençant la prise en charge de la SST et la prévention des accès aux zones dangereuses des machines.	78

SOMMAIRE

L'industrie de la transformation alimentaire est le plus important employeur industriel au Québec avec près de 56 000 emplois dans plus de 1 400 établissements en 2016. Cependant, au Québec, la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) estime que le degré de risque de la plupart des secteurs agroalimentaires est critique. Cette industrie est également considérée à haut risque en Europe, notamment en France et en Grande-Bretagne, ainsi qu'aux États-Unis. Les statistiques dans ces pays montrent que les accidents surviennent majoritairement lors de tâches courantes et prévisibles comme le nettoyage et la désinfection, tâche qui consiste à détruire les micro-organismes présents. Malheureusement, ces opérations sont souvent insuffisamment prises en considération lors de la conception du processus de production selon l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS). Une des conséquences est que la sécurisation des tâches de nettoyage devient problématique, car l'application des principes « habituels » de sécurité des machines peut se faire au détriment des règles d'hygiène alimentaire en réduisant l'accessibilité. En contrepartie, pour que le nettoyage soit simple et efficace, les préposés au nettoyage et à la désinfection (PND) doivent accéder aux zones dangereuses avec des pièces en mouvement afin d'atteindre toutes les surfaces et recoins à nettoyer. Il y a donc un apparent dilemme pour les PND entre bien effectuer le nettoyage et être en sécurité.

Cette étude exploratoire, proche du terrain, vise à étudier cet apparent dilemme et porte sur les activités de nettoyage et de désinfection des machines industrielles dans le secteur agroalimentaire. Les objectifs de l'étude sont :

- Identifier les situations dangereuses présentes lorsque les PND doivent accéder aux zones des machines où des pièces sont en mouvement et répertorier les moyens de réduction du risque utilisés par les entreprises ;
- Identifier les effets possibles des moyens de protection limitant l'accès aux zones dangereuses des machines sur le travail et sur la SST des PND ;
- Cibler des pistes d'action et de recherche qui pourraient faciliter le travail des PND et l'atteinte du double objectif de SST et d'hygiène.

Afin de répondre aux trois objectifs spécifiques de l'étude, la méthodologie retenue repose sur : 1) une collaboration Québec-France, multidisciplinaire ; 2) une analyse des accidents dans le secteur agroalimentaire en France au moyen d'une base de données Étude de prévention par l'informatisation des comptes rendus d'enquêtes accidents (EPICEA) ; 3) un recueil des données, par entretiens semi-dirigés et observations du travail, dans huit usines du secteur agroalimentaire au Québec et en France.

Les données ont été recueillies dans huit usines (cinq au Québec et trois en France), ces usines présentent plusieurs des caractéristiques du domaine agroalimentaire, non exhaustives ni généralisables, mais néanmoins suffisantes pour les besoins de la

recherche. En effet, les visites ont été effectuées dans des secteurs de l'agroalimentaire qui ne sont pas totalement comparables bien que des similitudes se retrouvent dans les enjeux entre la sécurité et l'hygiène. Les résultats présentés visent d'abord à faire connaître la diversité des déterminants plutôt que de comparer les usines entre elles. La nature exploratoire de l'étude, les limites du mode de recueil des données et le respect de la confidentialité (l'accumulation de caractéristiques pouvant permettre d'identifier l'entreprise) empêchent d'effectuer une comparaison à valeur statistique et représentative de l'ensemble du secteur.

Les entretiens semi-dirigés (n = 47) et les observations réalisés dans les usines ont permis de décrire le travail réalisé par les PND pour satisfaire aux attentes d'hygiène. L'analyse des résultats met en avant un contexte de constants changements caractérisant l'industrie agroalimentaire, tant au niveau technique qu'organisationnel. Il est aussi constaté une difficulté majeure de fidélisation de la main-d'œuvre et des caractéristiques variées de celle-ci dont il faut tenir compte, car elles ont un impact notamment sur la gestion de la santé et de la sécurité. Il en ressort la nécessité de mieux connaître le travail des PND et d'en tenir compte dès la conception des machines, des lignes et même des usines. Cela implique notamment que des critères concernant ces travailleurs soient pris en compte lors de l'élaboration du cahier des charges.

Les données témoignent, par ailleurs, d'un équilibre difficile entre la sécurité des travailleurs et la santé des consommateurs (hygiène alimentaire). Cette dualité se fonde sur deux principes opposés : d'un côté, les principes d'hygiène exigent un accès à toutes les zones de la machine afin de pouvoir les nettoyer, les désinfecter et ainsi les rendre sanitaires aptes à la production ; de l'autre côté, les principes de sécurité des machines exigent que le risque associé aux zones dangereuses soit supprimé ou réduit, ce qui se traduit par l'usage de protecteurs ou d'autres moyens de protection.

Il ressort de cette étude exploratoire que d'autres recherches sont nécessaires afin de réduire les contraintes associées à la tâche de nettoyage et de désinfection des machines. Cela peut se faire selon deux axes complémentaires, l'un technique (de l'appréciation à la réduction du risque, incluant le cadenassage et les méthodes alternatives au cadenassage) et l'autre organisationnel (documenter plus en profondeur l'activité de travail des PND). Ces activités de recherche subséquentes permettront *in fine* de proposer des pistes de solutions concrètes, adaptées au secteur, afin d'améliorer la santé et la sécurité des PND.

ACRONYMES, SIGLES ET ABRÉVIATIONS

Acronyme	Définition
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
AFNOR	Association française de normalisation (les normes sont identifiées NF 1234)
AT	Accident du travail
BIT	Bureau international du Travail
BRC	British Retail Consortium
CAEQ	Classification des activités économiques du Québec
Carsat	Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail
CEI	Commission électrotechnique internationale (les normes sont identifiées CEI 1234 ou IEC 1234)
CEN	Comité européen de normalisation (les normes sont identifiées EN 1234)
CNAM	Caisse nationale de l'assurance maladie
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
CSA	Association canadienne de normalisation (les normes sont identifiées CSA Z1234)
CSMOTA	Comité sectoriel de main-d'œuvre en transformation alimentaire
CTN	Comités techniques nationaux
DES	Diplôme d'études secondaires
EPI	Équipement de protection individuelle
EPICEA	Étude de prévention par l'informatisation des comptes rendus d'enquêtes accidents
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Points
HSE	Health and Safety Executive
INRS	Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
I.P.	Incapacité permanente
IRSST	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

IRSST ■ Moyens de réduction des risques lors des phases de nettoyage et de désinfection des machines dans le domaine agroalimentaire : Étude exploratoire France-Québec

Acronyme	Définition
ISO	Organisation internationale de normalisation (les normes sont identifiées ISO 1234)
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
NACMCF	National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food
NAF	Nomenclature d'activités françaises
NEP	Nettoyage en place (Clean in place – CIP)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PME	Petites et moyennes entreprises
PND	Préposé au nettoyage et à la désinfection
RSST	Règlement sur la santé et la sécurité du travail
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SGH	Système général harmonisé
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SOQUIJ	Société québécoise d'information juridique
SQF	Safety Quality Food
SST	Santé et sécurité au travail
TMS	Troubles musculosquelettiques

INTRODUCTION

L'agroalimentaire, un important secteur industriel au Québec et en France

L'industrie de la transformation agroalimentaire est le plus important employeur industriel au Québec, comptant plus de 1 400 établissements en 2016 et près de 56 000 emplois, dont les livraisons manufacturières excédaient 22 milliards de dollars en 2014 (Charron *et al.*, 2016). Le tableau 1 (Charron *et al.*, 2016) dresse un portrait des principaux domaines de cette industrie.

Tableau 1. Industrie de la transformation agroalimentaire au Québec

Domaine	Revenu (millions \$) (2014)	Nombre d'établissements (2016)	Emploi (2015)
Produits laitiers	5 261	127	8 918
Viandes et volailles	5 535	165	16 394
Aliments pour animaux	323	104	2 585
Boulangerie et pâtisserie	2 651	469	11 294
Autres aliments	2 539	275	6 753
Fruits et légumes	1 640	88	4 484
Sucre et confiserie	984	98	3 264

La France est le deuxième partenaire commercial du Québec pour les produits bioalimentaires, pour un montant de 535 M\$ en 2014 selon le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ, 2015). En France, les sept premiers domaines agroalimentaires sont les mêmes qu'au Québec (tableau 2), avec un ordonnancement différent (Institut national de la statistique et des études économiques [INSEE], 2015). Au total, cela représente environ 62 400 entreprises.

Tableau 2. L'industrie de la transformation agroalimentaire en France (2015)

Classe au sens Insee	Chiffre d'affaires (millions d'euros)	Nombre d'entreprises	Nombre d'emplois
Industrie des viandes	35 389	8 399	110 976
Industries laitières	30 014	1 316	56 638
Fabrication des boissons	29 934	4 113	43 911
Autres industries alimentaires	26 194	5 051	74 487
Fabrication de produits de boulangerie- pâtisserie et de pâtes	23 233	39 229	173 998
Fabrication d'aliments pour animaux	12 847	456	16 775
Industrie des fruits et légumes	7 733	1 282	23 152
Industrie des corps gras	7 507	320	3 692
Fabrication de cacao, chocolat et de produits de confiserie*	5 957	1 422	18 586

* Est une sous-catégorie de « Autres industries alimentaires »

Les accidents dans le secteur agroalimentaire

Hormis un décès au Québec en 2013 et sept décès aux États-Unis entre 2003 et 2016, l'équipe de recherche n'a pas trouvé de données chiffrées relatives aux accidents de travail lors du nettoyage ou de la désinfection des machines agroalimentaires. Cependant, les informations qui suivent indiquent que ce secteur est globalement un secteur à risque élevé d'accident.

Au Québec

Afin d'assurer un milieu de travail sécuritaire, il est primordial de connaître les risques qu'il comporte et de choisir les solutions appropriées qui permettent de les éliminer ou de les réduire. C'est dans cette optique que la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) a conçu à l'intention des petites et moyennes entreprises (PME) un outil de prévention en ligne¹ (CNESST, 2019a) qui permet d'obtenir les principaux risques de lésions professionnelles liés à chaque secteur d'activité.

Grâce à cet outil, les degrés de risque de plusieurs domaines agroalimentaires² pour les années 2002 à 2011 ont été connus lors de la préparation de cette recherche. Une mise à jour partielle³ a été réalisée à la fin de la recherche pour les années 2006 à 2015 (tableau 3). Les degrés de risque de ces domaines sont tous considérés comme élevés ou extrêmes selon les critères de la CNESST, soit pour l'ensemble du domaine soit uniquement pour les PME de ce domaine. Pour référence, le degré de risque du secteur de la fabrication de matériel de manutention est situé entre modéré et élevé pour les années 2006 à 2015.

Tous les domaines mentionnés dans le tableau 3 sont critiques en regard de l'importance des accidents du travail indemnisés par la CNESST, car les niveaux de risque sont compris entre « élevé » et « extrême ».

¹ <https://www.csst.qc.ca/prevention/risques/Pages/introduction.aspx>, page vue en juin 2019.

² Description succincte des domaines : Boulangerie : boulangeries de détail et boulangeries commerciales et fabrication de produits de boulangerie congelés (SCIAN 311814) ; Abattage : Cette classe canadienne comprend les établissements dont l'activité principale est l'abattage d'animaux, sauf la volaille et le petit gibier. Sont inclus les établissements qui abattent les animaux et qui préparent ensuite les produits de viande (SCIAN 311611) ; Poisson : la « préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer » (SCIAN 311710) ; Lait – Beurre : la « Fabrication du lait de consommation, de beurre, de fromage et de produits laitiers, de crème glacée et de desserts congelés » (REG016) ; Boissons : la « Fabrication de boissons gazeuses et de boissons alcoolisées » (REG018) ; Divers : la fabrication d'aliments divers (REG182).

³ Les trois regroupements (REG016, REG018 et REG182) ne sont plus accessibles dans la version de l'outil consulté en février 2019. Les données de 2002 à 2011 ont été conservées.

Les accidents mortels ne sont pas fréquents au Québec dans la filière agroalimentaire : il n'y a eu aucun décès au cours de la période 2002-2011. Un décès est survenu en 1998 (CSST, 1998), un autre en 2013 lors du nettoyage d'une machine (Mélançon, 2014) et un dernier décès est survenu par électrocution en 2019 en manipulant une pompe électrique pendant le nettoyage de la ligne de production (Lafontaine, 2019).

Tableau 3. Degré de risque et nombre moyen annuel de jours d'absence par secteur pour les années 2002-2011 et 2006-2015

Domaine	Degré de risque pour les PME / pour le secteur	Moyenne du nombre de jours d'absence/an
Boulangerie	élevé / entre modéré et élevé	35 450* / 26 633**
Abattage	extrême / extrême	98 200* / 64 005**
Poisson	entre élevé et extrême / entre élevé et extrême	15 680* / 15 864**
Lait- Beurre	entre élevé et extrême / modéré	16 570*
Boissons	extrême / entre modéré et élevé	22 740*
Divers	entre élevé et extrême / entre modéré et élevé	104 200*

* : données de 2002 à 2011 (mise à jour non disponible) ; ** : données mises à jour (2006 à 2015)

Pour préciser les données précédentes (tableau 3), l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en Sécurité du travail (IRSST) a effectué au début du projet (en octobre 2015) puis à la fin du projet (en novembre 2018) une extraction des données statistiques de la CNESST en respectant les critères suivants : les lésions sont survenues entre les années 2005 et 2012 (date de l'évènement d'origine), elles sont reconnues et acceptées par la CNESST, le code du système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) associé à l'entreprise correspond au secteur de la fabrication d'aliments (code 311) ou de boissons (code 3121) débute par 311 ou 3121, puis l'agent causal (de la lésion ou secondaire) est une machine. Les données détaillées sur les accidents au Québec se trouvent à l'annexe B, section B.I.I et non dans la section des résultats étant donné qu'il n'est pas possible de différencier les accidents selon la tâche en cours lors de l'accident (nettoyage ou production par exemple).

Il ressort de l'analyse des données de la CNESST de 2005 à 2015 que les trois premiers genres d'accidents ou d'expositions sont « Coincé ou Écrasé », « Heurté » et « Frappé par ». Les résultats de 2018 sont similaires. Le nombre de lésions a diminué dans le temps, passant de près de 200 par an à un peu plus de 100 par année. Cependant, les débours sont restés stables, ce qui indique que le coût moyen des accidents a presque doublé. Le siège de lésion est principalement la main (49,5 %), suivi du dos. Cinq natures de lésions regroupent près de 78 % des lésions : plaie ouverte (22,5 %), ecchymose-contusion (21 %), entorse-foulure (19,3 %), fracture (9,3 %) et problème musculosquelettique (6 %). Pour les lésions causées par une machine (1 111 lésions),

505 cas concernent des convoyeurs (46 %). Les accidents avec des malaxeurs, mélangeurs et fouetteurs sont ceux qui génèrent les coûts les plus élevés en proportion et la durée d'indemnisation la plus longue. Enfin, si les travailleurs accidentés sont des sous-traitants, ils n'apparaissent tout simplement pas dans ces statistiques qui sont filtrées par des codes SCIAN spécifiques du secteur (311*** et 3121**).

En France

En France aussi, le secteur agroalimentaire est un secteur à haut risque. Selon la Caisse nationale de l'assurance maladie (CNAM)⁴, le secteur agroalimentaire⁵ a été la source de 18 303 accidents du travail (AT) avec au moins 4 jours d'absence et tous les accidents ont généré 1 155 612 journées d'absence en 2014. Les données pour certains secteurs sont disponibles au tableau 4.

Dans le tableau 4, le domaine de la boulangerie regroupe trois sous-domaines ; celui de l'abattage deux sous-domaines ; celui du lait et beurre quatre sous-domaines et celui des boissons quatre sous-domaines. Les indices mentionnés sont calculés de la façon suivante :

- Indice de fréquence = nombre d'accidents en 1er règlement pour 1 000 salariés ;
- Indice de gravité = somme des taux d'incapacités permanentes (I.P.) par million d'heures de travail.

⁴ Caisse nationale de l'assurance maladie, Risque AT 2014 : statistiques de sinistralité du CTN D par code NAF - Services, commerces et industries de l'alimentation, Étude 2015-149-CTN D, novembre 2015.

⁵ Ces données ont été extraites du comité technique national D (CTN D) qui représente le secteur des services, commerces et industries de l'alimentation, en analysant les codes de la nomenclature d'activités française (NAF), soient les codes équivalents aux codes SCIAN : 29 codes NAF ont été retenus et sont détaillés en annexe A, section A.I (fabrication et transformation d'aliments) et 44 ont été éliminés (services alimentaires, commerces, restauration, etc.).

Tableau 4. Indices de fréquence, de gravité, nombre de jours d'absence et décès par domaine pour l'année 2014 en France

Domaines	Indices de fréquence	Indice de gravité	Nb de jours d'absence	Nb de décès
Boulangerie	De 44 à 73,4	De 13,2 à 21,5	186 476	2
Abattage	59,2 et 79,8	20,6 et 27,8	241 904	1
Poisson	68,8	19	39 983	0
Lait – Beurre	De 29,1 à 44,9	De 2,5 à 15,6	88 538	0
Boissons	De 23,4 à 28	De 6,6 à 15,1	34 338	0
Tous les secteurs du CNT D	Min : 23,4 Max : 79,8	Min : 2,5 Max : 39,4	Min : 5 431 Max : 241 904	7
Tous les CTN	Moyenne : 36	Moyenne : 14,1	Total : 38 560 691	Total : 530

La situation est aussi préoccupante en France qu'au Québec, car les indices de fréquence ou de gravité pour les domaines de la boulangerie, de l'abattage et du poisson sont souvent proches des valeurs maximales répertoriées pour l'ensemble du CTN D (Services, commerces et industries de l'alimentation).

D'un point de vue plus qualitatif et plus descriptif, la base de données de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) EPICEA (voir la section 4.1) recense de nombreux accidents dans le secteur en lien avec la problématique du nettoyage ou de la désinfection des machines. Une extraction rapide dans cette base de données en novembre 2015 a permis de recueillir les résumés de 67 accidents impliquant des machines pour le secteur agroalimentaire. Il ressort de ces accidents que :

- Les dommages sont graves et incluent des amputations, des sectionnements de doigts, des brûlures et des écrasements ;
- Les phénomènes dangereux sont mécaniques (rotation de pales, arbres en rotation, mouvement de fermeture des couvercles de cuves), thermiques (liquides chauds), chimiques ;
- Les accidents impliquent souvent des intérimaires ou des remplaçants non formés et pas habitués aux risques présents dans les équipements ;
- Les machines sont souvent en marche pour faciliter l'évacuation des déchets et rendre accessible tous les éléments ;

- Le nettoyage manuel s'effectue en même temps que le nettoyage automatique ;
- Le nettoyage s'effectue à distance (eau sous pression), mais aussi au contact de la machine (nettoyage manuel avec une spatule) ;
- Les protecteurs ou grilles sont enlevés lors du nettoyage pour faciliter l'évacuation des déchets et pour permettre un lavage adéquat ;
- Les dispositifs de verrouillage des protecteurs sont neutralisés et les capteurs/interrupteurs qui se détériorent sont enlevés ;
- Les équipements présentent des lacunes au niveau de leur conception (par exemple, les recoins et aspérités de l'équipement causent le coincement des bouts de viande, pâtes et autres aliments, qui nécessitent ensuite l'intervention du travailleur dans la zone dangereuse) ;
- Les machines sont des équipements d'occasions, qui sont reconditionnés.

En Grande-Bretagne

Pour l'année 2011/2012, dans le secteur alimentaire, plus de 4700 accidents ont été transmis au *Health and Safety Executive* (HSE) (83 % impliquaient une absence de plus de 3 jours et 17 % étaient des accidents sérieux)⁶. Ces accidents représentent le quart de ceux qui surviennent dans tout le secteur industriel. De plus, 53 décès sont survenus dans le secteur de l'alimentation et des boissons entre avril 2000 et mars 2012. Ces décès impliquaient des machines (38 %), les déplacements professionnels (25 %), les chutes de hauteur (15 %), les espaces clos et l'asphyxie (11 %), être frappé par un objet (8 %), les animaux (2 %) et les électrocutions (2 %)⁷.

Les taux d'accidents sont très variables selon les domaines et selon la période étudiée. Ils varient de 28 pour 1000 travailleurs dans le secteur de la volaille à 6 pour 1000 travailleurs dans la transformation des fruits et légumes.

Une publication du HSE (2015), révisée par un groupe de travail du *Food and Drink Manufacture Health and Safety Forum*, mentionne que dans le secteur de l'alimentation et des boissons, le tiers des décès est lié aux machines. De plus, pour les accidents non mortels, la protection des machines était inexistante ou insuffisante dans 75 % des cas, et dans 25 % des cas, une tâche de nettoyage était en cours.

⁶ <http://www.hse.gov.uk/food/statistics.htm>, page vue le 29/03/2019.

⁷ <http://www.hse.gov.uk/food/fatal.htm>, page vue le 29/03/2019.

Les convoyeurs sont impliqués dans 30 % des accidents avec des machines dans ce secteur, et ils représentent le principal type de machine impliqué dans les accidents. De plus :

- 90 % des blessures surviennent sur des convoyeurs à courroie plate ;
- 90 % des blessures impliquent des phénomènes dangereux bien connus tels que les angles rentrants entre la courroie et le tambour d'extrémité, les pièces de transmission d'énergie et les zones d'écrasement et de coincement entre parties mobiles et fixes ;
- 90 % des accidents surviennent lors des activités de production, déblocages, nettoyage, etc.

Concernant les chutes de hauteur avec les machines ou les installations, 1/3 des cas concerne une tâche de nettoyage, 1/3 des cas concerne une vérification ou une prise d'échantillon et 1/3 des cas concerne une tâche de maintenance.

Aux États-Unis

Selon le blogue du *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) (Harris *et al.*, 2014), les travailleurs du domaine agroalimentaire aux États-Unis ont un taux plus élevé de blessures et de maladies que les travailleurs de l'ensemble du secteur privé. Par exemple, en 2012, le taux de blessure et de maladie du secteur agroalimentaire était de 54 pour 1000 travailleurs alors que le taux global était de 34 pour 1000 travailleurs⁸.

Le site Internet de l'*Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) et les outils de recherche en ligne⁹ répertorient sept décès en lien avec le nettoyage/désinfection des machines dans le secteur de la fabrication d'aliments (code SCIAN 311 et mot clé « sanitation ») entre 2003 et 2016. Dans 4 cas, les machines étaient en rotation lors du nettoyage. Dans deux cas, il y a eu un redémarrage intempestif par un autre employé. Dans le dernier cas, le travailleur s'est électrocuté en essayant de rebrancher la machine.

Pour le secteur fabrication d'aliments (code SCIAN 311 – Fabrication d'aliments), les quatre non-conformités des entreprises aux réglementations les plus fréquentes sont présentées au tableau 5 pour la période d'octobre 2017 à septembre 2018 (OSHA, 2019). Les sept décès relèvent tous d'un mauvais contrôle des énergies¹⁰ lors de la tâche de nettoyage/désinfection, ce qui est cohérent avec le tableau 5 qui indique que les non-conformités de cadenassage sont les plus fréquentes (19,1 %).

⁸ BLS [2013]. Employer-related workplace injuries and illnesses – 2012.
<http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh.pdf>

⁹ <https://www.osha.gov/pls/imis/accidentsearch.html>, page visitée le 5 octobre 2018.

¹⁰ Le contrôle des énergies est appelé cadenassage au Québec et consignation en France. Dans le reste du rapport, le terme québécois sera utilisé.

Tableau 5. Non-conformités les plus fréquentes dans le secteur fabrication d'aliments

Description de la réglementation et numéro	Non-conformités (nombre)	Inspections (nombre)	Amendes totales (US \$)
Cadenassage – 19 100 147	353	198	2 448 539
Exigences générales pour toutes les machines – 19 100 212	194	186	1 454 739
Processus de gestion de la sécurité des produits chimiques hautement dangereux – 19 100 119	139	30	573 146
Appareil de transmission de puissance mécanique	106	66	358 182
Toutes les réglementations citées pour la fabrication d'aliments (total)	1 847	620	7 675 635

Le nettoyage et la désinfection dans les usines agroalimentaires

Concernant les préposés au nettoyage et à la désinfection (PND) des machines agroalimentaires, peu de chiffres sont disponibles. Au Québec, une étude en 2009 du Comité sectoriel de main-d'œuvre en transformation alimentaire (CSMOTA) indique que les PND représentent un peu moins de 5 % des employés dans le domaine de la viande (Charron et Lamarche, 2009). Cette étude mentionne aussi que les taux d'embauche et de départ pour le poste d'employés au nettoyage/désinfection (sanitation) sont respectivement de 36 % et de 33 %¹¹. Une autre étude de cet organisme mentionne que dans le domaine de la mise en conserve de fruits et de légumes, le taux de roulement des PND est aussi très élevé (Charron *et al.*, 2016). De plus, il est indiqué que les travailleurs étrangers sont de plus en plus présents. Enfin, les connaissances sur le travail réel des PND sont rares, car la littérature scientifique semble très pauvre au premier abord.

Le nettoyage et la désinfection dans les entreprises du secteur agroalimentaire sont des maillons essentiels indispensables à la production. Ces tâches consistent à rendre les locaux et le matériel visuellement propres et bactériologiquement sains. Selon Marriott *et al.* (2018), le nettoyage consiste à utiliser l'action mécanique et des détergents pour éliminer les souillures visibles, les biofilms et autres salissures résiduelles. La désinfection est l'application de produits chimiques ou de traitements chimiques pour éliminer tous débris restants ou bactérie qui ne peuvent être vus à l'œil nu.

¹¹ Cela veut dire que si 100 postes d'employés à la « sanitation » sont présents dans l'entreprise, il y a 36 embauches dans l'année et 33 départs.

Malheureusement, selon l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS, 2011), les opérations de nettoyage sont souvent insuffisamment intégrées lors de la conception de la chaîne de production. L'intégration du nettoyage et de la désinfection dès la conception des locaux de travail a pour objet de répondre au double objectif qui est de garantir la santé et la sécurité au travail des personnes qui effectuent le nettoyage et la désinfection, tout en assurant la faisabilité du nettoyage et de la désinfection pour répondre aux exigences d'hygiène alimentaire de l'entreprise pour ses produits. Si cela n'est pas fait, soit les travailleurs sont en situation dangereuse lors de la réalisation des tâches de nettoyage et de désinfection, soit les consommateurs sont exposés à des risques sur le plan de la sécurité alimentaire.

La problématique du nettoyage des machines agroalimentaires

Comme cela vient d'être expliqué, le secteur agroalimentaire est un secteur important au Québec et en France qui emploie de nombreux travailleurs. Par ailleurs, le risque d'accident dans ce secteur est élevé, comme en témoignent les différents indices mentionnés précédemment. Ces accidents peuvent être générés par de nombreuses causes de nature différente (sol, produit chimique, fluide sous pression, etc.), dont les machines. Le nettoyage des lieux de production et des machines agroalimentaires était déjà un sujet de préoccupation en France, comme en témoigne la fiche guide de l'INRS intitulée « Usines agroalimentaires - Intégrer le nettoyage et la désinfection à la conception des locaux » (INRS, 2011).

Les connaissances théoriques sur la protection des zones dangereuses des machines sont bonnes, car les concepteurs des machines ont accès facilement à de nombreuses normes de conception plus ou moins générales. Ces connaissances sont normalement appliquées pour limiter l'accès aux zones dangereuses des machines lorsque la machine est utilisée pour produire des biens. Par exemple, au Québec, depuis de nombreuses années la CNESST met de l'avant le danger de contact avec une pièce en mouvement d'une machine via une politique dite de « Tolérance 0 » pour la sécurité des machines (CNESST, 2018, 2019b).

Un jugement de la commission des lésions professionnelles en 2013 au Québec mentionne qu'un laveur, embauché par une agence¹² de placement de personnel (ou agence d'intérim), a eu son bras gauche entraîné dans un convoyeur lors du nettoyage de la machine (*Olymel, s.e. c. et Hamel St-Hilaire*, 2013 QCCLP 6838). Ce jugement mentionne que la procédure d'assainissement¹³ remise à l'inspectrice après l'accident

¹² Agence de placement de personnel est l'équivalent d'agence d'intérim. Le terme « agence de placement » sera utilisé dans la suite du document.

¹³ Le mot assainissement est un synonyme de « désinfection ».

indique à plusieurs endroits que les convoyeurs de l'usine mentionnée doivent être nettoyés en marche à vitesse lente. De plus, cette « procédure générale d'assainissement existe en conformité avec la norme HACCP¹⁴ approuvée par l'agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et est appliquée par l'employeur ainsi que le sous-traitant en matière d'assainissement des installations. »

L'inspectrice associée à ce dossier mentionne que des exigences contradictoires doivent être résolues par le travailleur : d'un côté le travailleur doit cadenasser le convoyeur lors d'une intervention manuelle, mais de l'autre côté le convoyeur doit être nettoyé en marche avec un fusil à haute pression afin de dégager les débris présents, ce qu'elle considère être une intervention manuelle.

Tous les éléments précédemment soulignés révèlent un dilemme à résoudre entre les deux principes suivants : permettre aux travailleurs d'accéder à toutes les surfaces des pièces mobiles des machines afin de les nettoyer et les désinfecter, en créant un certain niveau de risque physique pour le travailleur ; ou interdire aux travailleurs d'accéder aux pièces mobiles pour assurer leur sécurité, sachant que cela peut être en contradiction avec les procédures de nettoyage qui impliquent que la machine doit fonctionner.

Ce constat, associé aux réflexions de certains membres ingénieurs et ergonomes au sujet de la sécurité des machines dans le secteur alimentaire, a mené à la proposition de la présente étude exploratoire en profitant des compétences complémentaires disponibles à l'IRSST au Québec et à l'INRS en France.

¹⁴ *Hazard Analysis Critical Control Points*

1. ÉTAT DES CONNAISSANCES

Dans le but de compléter les premières données disponibles avant la réalisation de cette étude, un état des connaissances, couvrant la période de 2000 à 2016 a porté sur les exigences globales d'hygiène et de sécurité machine (normes et règlements en vigueur) pour les machines « classiques » ainsi que sur les accidents reliés au nettoyage et à la désinfection des équipements utilisés dans le secteur agroalimentaire. Des thèmes relatifs à l'ergonomie et à l'activité de travail de nettoyage et de désinfection de ces machines ont également été explorés.

1.1 Travail des préposés au nettoyage et à la désinfection

L'exploration de la littérature a démontré l'absence d'articles de revues scientifiques portant spécifiquement sur le travail des préposées au nettoyage/désinfection (PND), ses exigences, ses contraintes et ses déterminants pour le secteur de fabrication agroalimentaire. Quelques documents permettent cependant d'en apprendre un peu sur le contexte de travail, certains risques auxquels sont exposés les PND, dont l'accès aux zones dangereuses des machines, et révèlent la nécessité de tenir compte du travail des PND lors de la conception.

Deux documents publiés par l'INRS-France (Héry *et al.*, 2003 ; INRS, 2011) ont pour objet le travail des PND. Le premier (Héry *et al.*, 2003), traitant de l'exposition des PND aux produits chimiques, évoque sommairement quelques éléments du contexte, par exemple la sous-traitance et le travail de nuit. Cette étude rapporte aussi que les opérations mécaniques de frottage sont exigeantes et que les PND peuvent être exposés à des produits irritants. Par exemple, dans les abattoirs, les actions de pré lavage mécanique pour retirer les produits organiques avant l'utilisation de produits chlorés sont indiquées comme étant très importantes afin d'éviter que les travailleurs ne soient exposés à des émanations de trichlorure d'azote. Les auteurs soulignent 1) qu'il faut éliminer au maximum et mécaniquement les déchets organiques avant de procéder à l'utilisation des détergents chlorés ; 2) que certains équipements pourraient être modifiés afin de rendre leur nettoyage plus facile ; 3) qu'il faut accorder le temps de travail suffisant afin que chaque étape puisse être menée à terme, sans interférence sur la suivante et sans risque pour les travailleurs. Marriott *et al.* (2018) détaillent aussi les risques liés à la manipulation des produits chimiques utilisés et ils mentionnent aussi que les coûts de main-d'œuvre pour le nettoyage/désinfection représentent 50 % des coûts associés à cette tâche.

Le manque d'accès aux pièces de certaines machines et les caractéristiques des produits qui les salissent contribuent aussi à rendre le travail difficile. Héry *et al.* (2003) concluent que le nettoyage requiert de nombreux démontages, que les solutions techniques ne sont pas simples à concevoir et que le travail des PND demeure peu connu notamment parce que les activités de production sont plus visibles et plus évidentes pour les acteurs en

santé et sécurité au travail (SST) internes et externes à l'entreprise. La prévention primaire, notamment par la conception des locaux et l'organisation du travail, devrait être privilégiée selon les auteurs. Le second document de l'INRS (2011) constitue un guide pour intégrer le travail de nettoyage/désinfection lors de la conception des locaux. Ce document reprend des conclusions de l'étude citée précédemment (Héry *et al.*, 2003) en énonçant entre autres des principes à prendre en compte, par exemple : la chronologie des opérations, l'accessibilité, la démontabilité et la nettoyabilité des équipements.

Un résumé des risques¹⁵ auxquels est exposé le personnel chargé du nettoyage des machines, notamment les très graves lésions pouvant être provoquées lors du démarrage intempestif d'une machine, est disponible dans l'Encyclopédie de sécurité et de santé au travail du Bureau international du Travail (BIT) (Malagie *et al.*, 2011) :

« Strict equipment sanitation is also vital to all stages of food processing. During the regular operation of most facilities, safety standards are effective to control equipment hazards. During the sanitation cycle, equipment must be opened up, guards removed and interlock systems disabled. A frustration is that the equipment is designed to run, but clean-up is often an afterthought. A disproportional share of the most serious injuries happen during this part of the process. Injuries are commonly caused by exposure to in-running nip points, hot water, chemicals and acid or base splashes, or by cleaning moving equipment. Dangerous high-pressure hoses which carry hot water also pose a hazard. Lack of equipment-specific procedures, lack of training and the low experience level of the typical new employee pressed into a cleaning job can add to the problem. The hazard is increased when equipment to be cleaned is located in areas that are not easily accessible. An effective lockout/tagout programme is essential. Current best practice to help control the problem is designing of clean-in-place¹⁶ facilities. [...] »

En résumé, les machines en marche, les équipements difficilement accessibles, le manque de procédures, l'absence de formation et le manque d'expérience des nouveaux employés sont des facteurs amplifiant ces problèmes de sécurité créés par la mise au second plan du nettoyage des machines. À l'instar des travaux de l'INRS (Héry *et al.*, 2003 ; INRS, 2011), il est constaté que les PND sont exposés à de nombreux risques.

Une étude de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a ciblé les facteurs de risque à la sécurité alimentaire les plus importants en s'appuyant sur la littérature et sur l'évaluation faite par soixante-quinze experts (Racicot *et al.*, 2019). Cette étude indique que, parmi les 155 facteurs de risque identifiés, douze sont en lien avec les employés, dont les « programmes de formation en place pour les employés sur l'hygiène

¹⁵ <http://www.ilocis.org/fr/documents/ilo067.htm>, page vue le 20 avril 2019

¹⁶ *Clean in place* (CIP), ou nettoyage en place (NEP).

personnelle et d'autres sujets liés à la sécurité alimentaire » (n°118) et la « variation de la main-d'œuvre (par exemple, nombre de travailleurs à temps partiel, taux de roulement, nombre de travailleurs temporaires) » (n°126).

1.2 Le processus de nettoyage et de désinfection

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (Belloin, 1993), « pour offrir au consommateur un aliment sain et conservable, un certain nombre de règles d'hygiène doivent être observées :

- Partir d'une matière première de bonne qualité.
- Nettoyer et désinfecter le matériel qui sera en contact avec cet aliment.
- Assurer une bonne hygiène de l'ambiance.
- Ne pas négliger l'hygiène du personnel.
- Et bien sûr respecter les normes des opérations de transformation et de conservation des aliments. »

Du point de vue de la « machine », un nettoyage suivi de la désinfection du matériel ou des machines en contact avec l'aliment sont nécessaires. Le nettoyage peut être plus ou moins compliqué selon la nature des souillures présentes. Il peut être en partie mécanique, c'est-à-dire en enlevant physiquement les souillures, mais il peut aussi être complété par une phase détergente, qui consiste à mettre les souillures en solution ou en dispersion, pour ensuite les enlever de la surface.

Le processus le plus complet de nettoyage et de désinfection dans le domaine alimentaire (Belloin, 1993) comprend 7 étapes :

- Un pré lavage ;
- Un nettoyage en phase alcaline ;
- Un premier rinçage intermédiaire ;
- Un enlèvement des dépôts minéraux en phase acide ;
- Un deuxième rinçage intermédiaire ;
- Une désinfection ;
- Un rinçage final.

L'INRS mentionne un processus semblable dans les résultats de l'une de ses recherches (Héry *et al.*, 2003). Si les souillures sont faciles à éliminer et les supports sélectionnés pour être facilement nettoyables (matériau, état de surface et géométrie spécifiquement choisis), alors il est possible d'utiliser des produits combinés qui font le nettoyage et la désinfection en une seule phase. Le processus de nettoyage et de désinfection est alors simplifié et comprend trois étapes :

- Un prélavage ;
- Un nettoyage et désinfection ;
- Un rinçage final.

Cependant, il ne faut pas oublier la phase avant le prélavage, phase qui consiste à ramasser, balayer, racler et ramasser les souillures les plus grosses et les matières premières tombées en dehors de la zone alimentaire des machines. Il ne faut pas non plus oublier la tâche d'inspection finale, qui consiste à vérifier le bon nettoyage et la bonne désinfection de la machine. Cet examen de conformité est réalisé en observant ou en prélevant un « échantillon de surface », et donc il nécessite lui aussi un accès à la zone dangereuse de la machine.

Toujours selon la FAO (Belloin, 1993), quatre facteurs indispensables interviennent dans le processus d'application de l'hygiène :

- Le produit nettoyant ou désinfectant ;
- La température d'application du produit ;
- Le temps de contact du produit ;
- L'action mécanique sur les souillures.

Ces quatre facteurs sont présents dans tous les processus d'application de l'hygiène et sont tous interdépendants.

Ces étapes sont importantes pour la sécurité alimentaire des produits. L'étude de l'ACIA (Racicot *et al.*, 2019) mentionne que, parmi les 155 facteurs de risque identifiés, trois de ceux liés au nettoyage et à la désinfection (n°100, n°103 et n°113) ont été cotés comme très importants (médiane = 9/10) :

- n°100 : présence d'un programme/procédé systématique utilisé pour le nettoyage et la désinfection des zones de production et des équipements ;
- n°103 : efficacité des pratiques d'assainissement est validée par des tests ;
- n°113 : conception sanitaire des équipements et les pratiques d'assainissement.

1.3 Les exigences légales applicables au Québec et en France

1.3.1 Les machines

Dans les entreprises manufacturières et agroalimentaires au Québec, c'est le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (RSST, RLRQ, S-2.1, r. 13) qui s'applique. La section XXI de ce règlement traite des machines. Les sous-sections § 1 à § 2 sont générales, alors que les sous-sections § 3 à § 9 s'appliquent à des machines spécifiques.

Plusieurs articles de la section XXI « machine » détaillent les exigences de sécurité et les moyens de protection associés. Par exemple, les articles 174, 175 et 176 traitent des protecteurs fixes, verrouillés et interverrouillés ; l'article 182 traite du contrôle de la zone dangereuse ; la sous-section 1.1 intitulée « *Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies* » traite du cadenassage et des méthodes alternatives au cadenassage (l'article 188.2 mentionne explicitement la tâche de nettoyage¹⁷), etc. Cependant, aucune norme traitant de la sécurité des machines et publiée par l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le Comité européen de normalisation (CEN), la Commission électrotechnique internationale (CEI), l'Association française de normalisation (AFNOR) ou l'Association canadienne de normalisation (CSA), n'est mentionnée dans cette section sur les machines. Malgré cela, plusieurs articles de cette section ont été inspirés de normes ISO ou EN (EN 294, ISO 12100, etc.).

En Europe, les États membres doivent prendre toutes les mesures utiles pour que les machines ne puissent être mises sur le marché, c'est-à-dire mises en vente, vendues, importées, louées, mises à disposition ou cédées (prêt, don...), que si elles ne compromettent pas la sécurité et la santé des personnes.

Le fabricant ou le concepteur d'équipements de travail doit respecter des exigences essentielles de santé et de sécurité énumérées dans la directive dite « Machines » 2006/42/CE (règles de conception). Ces exigences essentielles ont pour but de permettre la libre circulation des équipements sur le territoire de l'Union européenne et de garantir un haut niveau de sécurité. Le marquage CE apposé sur les machines implique, de la part du responsable de la mise sur le marché, le respect des exigences essentielles et des procédures définies dans la directive « Machines » et dans d'autres directives qui concernent potentiellement son équipement, par exemple la directive « Basse Tension » ou la directive « Compatibilité Électromagnétique ».

¹⁷ Au Québec, le législateur n'avait pas prévu avant 2016 le nettoyage dans les travaux nécessitant du cadenassage (ex art. 185). De même, à l'ex article 186, le nettoyage n'était pas une tâche mentionnée. Depuis 2016, le nettoyage est l'un des travaux qui requière l'application du cadenassage (art. 188.2 du RSST) ou d'une méthode alternative.

1.3.2 L'hygiène

Dans le secteur alimentaire au Canada, deux grands principes d'hygiène sont utilisés, le *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP) et le *Safety Quality Food* (SQF).

L'HACCP est avant tout une méthode qui a été mise au point pour garantir la salubrité alimentaire dans le cadre du programme spatial de la NASA (CEI 31010, 2019)¹⁸. Étant donné que le principe de l'amélioration continue a été inclus dans la méthode, l'HACCP est également un système de gestion. Au Québec, les exigences législatives et réglementaires sont fournies par la *Loi sur les produits alimentaires* (RLRQ, P-29) et par le *Règlement sur les aliments* (RLRQ, P-29, r. 1), ainsi que par l'ACIA.

L'HACCP permet d'identifier, d'évaluer et de maîtriser les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments (AFNOR NF V 01-002, 2003), tout comme cela est réalisé pour les machines à l'aide de la norme ISO 12100 (2010). L'analyse HACCP repose sur sept principes (CEI 31010, 2019) et la mise en place de l'HACCP se fait en suivant une séquence logique de 11 étapes, dont l'analyse des dangers et la détermination des points critiques pour leur maîtrise.

L'HACCP s'intéresse aux 3 classes de dangers pour l'hygiène des aliments :

- Dangers biologiques (virus, bactéries...).
- Dangers chimiques (pesticides, additifs...).
- Dangers physiques (matière non comestible : bois, verre...).

Les dangers biologiques associés aux machines sont les premiers qui sont visés par le nettoyage/désinfection des machines. Ils sont suivis par les dangers physiques puis par les dangers chimiques lors de la production. En effet, il faut que la machine soit exempte de tous dangers alimentaires pour qu'elle puisse être utilisée pour la production ou le traitement d'aliments.

Le Code SQF est à la fois un processus et une norme de certification des produits (Safe Quality Food Institute [SQFI], 2017). Il s'agit d'un système de gestion de la salubrité et de la qualité des aliments reposant sur des points de contrôle critiques d'analyse des risques qui utilise les principes et directives HACCP du comité national consultatif sur les critères microbiologiques pour les aliments (*National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food*, NACMCF) et de la Commission CODEX Alimentarius. Le Code SQF vise à appuyer les marques de l'industrie et des entreprises, ainsi qu'à offrir certains avantages aux fournisseurs et à leurs clients. Les produits fabriqués dans le cadre de la certification du Code SQF sont largement acceptés sur les marchés mondiaux.

¹⁸ Annexe B.4.3 : Analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise (HACCP).

En France, les exigences réglementaires de salubrité agroalimentaires ne sont pas exactement les mêmes qu'au Canada, mais les principes sont semblables. La réglementation sanitaire, le Règlement (CE) no852/2004¹⁹ ou « le paquet hygiène », est en application depuis 2006 (INRS, 2011). Ce règlement fait aussi référence au système HACCP pour garantir la sûreté alimentaire : il introduit, par exemple, l'obligation d'établir un plan de maîtrise sanitaire se fondant sur les principes HACCP. Cette similitude de réglementation se traduit commercialement par des échanges commerciaux importants entre la France et le Québec, échanges qui sont peu sujets à des embargos alimentaires continus. Les dangers chimiques et biologiques sont les principaux points qui peuvent freiner les échanges alimentaires entre les deux pays (usage des hormones de croissance, par exemple).

Au Royaume-Uni, il y a le référentiel *British Retail Consortium* (BRC) qui contient aussi des principes issus de l'HACCP et qui fournit des listes de vérification pour la sécurité alimentaire (BRC, 2018). Un des facteurs de risque retenu par Racicot *et al.* (2019) relatif à l'équipement et cité précédemment est la *conception sanitaire des équipements et les pratiques d'assainissement*.

1.4 Les normes et leurs prescriptions

Une norme fournit des règles, des lignes directrices, des prescriptions ou des caractéristiques relatives à des activités ou à leurs résultats. Par nature une norme est d'application volontaire. Cependant, une réglementation ou un contrat peuvent rendre l'application d'une norme obligatoire, en tout ou en partie.

1.4.1 Les normes traitant de la sécurité des machines et de la maintenance

Plusieurs normes en sécurité des machines vont servir de référence lors de cette recherche. Le point sur les normes internationales de l'ISO sera tout d'abord fait, puis les normes EN et les normes nationales de l'AFNOR ou de la CSA seront explorées.

La norme ISO 12100 (2010) est la seule norme de type A, norme fondamentale de sécurité, qui contient des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux relatifs aux machines. D'autres concepts et principes de sécurité issus de normes de type B²⁰ traitant spécifiquement de la sécurité des machines seront utilisés dans la suite de ce rapport : distances de sécurité (ISO 13857, 2008), dispositifs de

¹⁹ <https://www.hygiene-qualite.fr/les-bases-a-connaître-en-hygiene-et-securite-alimentaire/>, page vue le 9 avril 2019.

²⁰ Une norme de type B est une norme générique de sécurité qui traite d'aspects particuliers de la sécurité (distance de protection, etc.) ou de moyens de protection (protecteurs, etc.) valables pour une large gamme de machines.

verrouillage associés à des protecteurs (ISO 14119, 2013), principes de conception et de construction des protecteurs (ISO 14120, 2015).

Pour ce qui est des normes européennes publiées par le CEN, la partie 1 de la norme EN 1672 (AFNOR, 2016) traite des notions fondamentales de sécurité des machines pour les produits alimentaires, exceptés pour les machines qui sont déjà couvertes par une norme européenne de type C²¹ (environ une cinquantaine de normes de type C y sont listées, couvrant les équipements de boulangerie, les machines pour viande, etc.). La norme EN 1672-1 (AFNOR, 2016) peut être considérée comme une norme générale pour le domaine, étant donné qu'elle concerne les machines de produits alimentaires qui ne sont pas couvertes par l'une des normes de type C mentionnées dans son annexe. La partie 2 de cette norme est détaillée en 2.4.3

La norme NF X60-400 (AFNOR, 2017), norme d'utilisation et non de conception publiée par l'AFNOR, traite de la mise en sécurité des intervenants lors des opérations de maintenance et propose des processus de maîtrise des énergies lors de ces interventions. Au Québec, il est aussi possible d'utiliser la norme canadienne CSA Z460 (CSA Group, 2013) pour gérer le risque machine lors des opérations nécessitant du cadenassage.

1.4.2 Les normes traitant à la fois de la sécurité des machines et de l'hygiène

La norme ISO 14159 (2002) traite des prescriptions relatives à l'hygiène lors de la conception des machines. Elle fournit aussi une série de définitions qui seront utiles pour le reste du document. C'est une norme de type B, norme générique de sécurité, qui traite d'un aspect de la sécurité ou d'un moyen de protection valable pour une large gamme de machines. Elle a été créée par le comité technique TC 199 « Sécurité des machines » de l'ISO.

Cette norme mentionne explicitement dans son introduction que « L'expérience a montré que dans certains cas, des critères de sécurité appliqués à la conception des machines avaient été déterminés sans tenir compte des implications liées aux risques liés à l'hygiène (et vice versa) ». Cette précision est très importante pour la suite de ce rapport, car de nombreux exemples de cette non-prise en compte conjointe « sécurité/hygiène » seront mis de l'avant par la suite. De plus, l'introduction mentionne aussi que « L'évaluation respective des risques relatifs à la sécurité et à l'hygiène doit indiquer leur importance relative et le plus haut niveau de protection (c'est-à-dire les mesures de protection²²) doit être établi pour le risque le plus grave et les mesures compensatoires de

²¹ Une norme de type C est une norme de sécurité spécifique à une catégorie précise de machines.

²² (*i.e. safeguarding*), dans la version anglaise de la norme ISO 14159 : 2002.

protection²³ pour le risque le plus faible ». Cependant, les mesures compensatoires de protection ne sont pas définies dans cette norme.

1.4.3 Les normes et autres références en hygiène

Pour ce qui est des normes européennes publiées par le CEN, la partie 2 de la norme EN 1672-2:2005+A1 (AFNOR, 2009) traite des notions fondamentales d'hygiène des machines pour les produits alimentaires. Contrairement à la norme ISO 14159 précédente qui couvre les aspects sécurité et hygiène dans le même document, cette norme européenne traite uniquement de l'hygiène et des risques alimentaires encourus par les consommateurs dans sa partie 2.

Cette norme mentionne dans son introduction que « Dans la plupart des cas, au moins une des différentes méthodes de conception, d'utilisation de protecteurs ou d'autres mesures de sécurité, peut être choisie lorsqu'elle respecte à la fois les prescriptions de sécurité et d'hygiène et permet de maîtriser de manière adéquate ces deux risques ». Il est également mentionné que le premier choix est de définir une méthode de conception qui élimine à la fois les risques liés à la sécurité et ceux liés à l'hygiène. Enfin, il est aussi mentionné, comme dans la norme ISO 14159, que le risque le plus sévère doit être réduit par des mesures de protection et que le risque le plus faible doit faire l'objet de réduction via des mesures de protection résiduelles.

Il existe aussi une cinquantaine de guides de bonnes pratiques élaborés par le groupement européen pour la conception hygiénique des équipements (EHEDG - *European Hygienic Engineering & Design Group*) pour différents sujets, dont des principes de conception hygiénique pour les usines agroalimentaires (EHEDG, 2014) et pour les convoyeurs (EHEDG, 2016). Ces guides traitent abondamment de la notion d'accessibilité à l'ensemble de la machine et de nettoyabilité, mais ils ne traitent presque pas²⁴ des contraintes liées à l'usage des protecteurs fixes ou mobiles utilisés pour limiter l'accès aux zones dangereuses des machines.

Enfin, aux États-Unis d'Amérique, un guide et une liste de contrôle (AMI Foundation, 2014) permettent de vérifier si la conception des équipements répond aux attentes des industries agroalimentaires. Ce guide aussi traite abondamment de la notion d'accessibilité à l'ensemble de la machine et de nettoyabilité, et ne porte pas du tout sur les moyens de réduction du risque.

²³ *residual safeguards*, dans la version anglaise de la norme ISO 14159 : 2002.

²⁴ Le guide 43 indique que la Directive Machine européenne exige des dispositifs de protection, mais que ces derniers doivent être réduits au strict nécessaire pour assurer la sécurité sans nuire à la nettoyabilité (page 40).

1.4.4 Les risques pour les consommateurs liés à la transformation de produits alimentaires

Selon les normes EN 1672-2 et ISO 14159 (AFNOR, 2009 ; ISO, 2002), les risques potentiels pour les consommateurs liés à la manutention, la préparation et la transformation d'un produit alimentaire peuvent avoir pour origine :

- Des causes biologiques telles que des pathogènes, des micro-organismes d'altération ou des toxines (par exemple pénétration ou rétention de bactéries, spores, virus, levures/moisissures) ;
- Des causes chimiques incluant les résidus des produits de nettoyage et de désinfection (par exemple, lubrifiants, solutions de nettoyage, allergènes) ;
- Des causes physiques telles que des corps étrangers provenant de matières premières, des équipements ou d'autres sources (par exemple des allergènes, des animaux nuisibles, des métaux, des matériaux utilisés pour la construction de la machine/de l'équipement).

Dans le premier cas, les causes biologiques peuvent être associées directement à la matière première qui est contaminée ou potentiellement contaminée²⁵, ou elles peuvent être associées à la machine qui est porteuse de sources d'infections. Les personnes exposées à ces risques sont essentiellement les consommateurs qui vont bénéficier du produit alimentaire traité par la machine. Dans la suite de ce rapport, le cas de la matière première contaminée ne sera pas traité, tout comme le cas des allergènes.

1.4.5 Les phénomènes dangereux liés aux machines agroalimentaires

Les phénomènes dangereux liés aux machines agroalimentaires sont les mêmes que ceux liés aux machines en général (mécaniques associés aux pièces en mouvement, aux fluides sous pression, à l'énergie emmagasinée, électriques, thermiques, etc.) La norme EN 1672-1 (AFNOR, 2016) les liste à la section 4. La norme ajoute aussi que le risque est augmenté par rapport aux machines classiques en raison de la nécessité d'interventions fréquentes dans les zones dangereuses pour diverses raisons : déblocage, fin de production, nettoyage entre lots de production, nettoyage méticuleux pour satisfaire aux prescriptions d'hygiène. Les situations dangereuses listées sont d'accéder à la zone dangereuse par les ouvertures (alimentation, évacuation, retrait de plateaux, etc.), de franchir les protecteurs (en montant sur la machine ou en accédant par le dessous), de travailler avec une machine conçue pour faciliter le nettoyage sans prendre en compte la sécurité ou d'accéder à la zone dangereuse en retirant des fixations rapides sans outil.

²⁵ <https://www.foodengineeringmag.com/articles/97859-chicken-and-beef-products-recalled-due-to-possible-salmonella-listeria>, page vue le 23 octobre 2018 : « Corona, Calif.-based Envolve Foods has recalled more than 292,000 pounds of ready-to-eat chicken and beef products that contain a vegetable that may be contaminated with *Salmonella* and *Listeria monocytogenes*. »

À cela, il faut ajouter les phénomènes dangereux associés aux pièces coupantes qui doivent être démontées et nettoyées, et qui sont normalement non accessibles lorsque la machine est en marche. La section 5.14.2 de cette norme mentionne des moyens de réduction des risques lors de la manipulation de ces pièces coupantes.

Enfin, il faut noter que la CNESST a produit trente-deux fiches aide-mémoire pour les machines « classiques » du secteur agroalimentaire (dégarnisseuses-découpeuses, pétrins horizontaux à cuve basculante, élévateurs/basculateurs de cuve, scie alimentaire à ruban, etc.). Ces fiches mémoires servent aux inspecteurs à identifier les risques et à vérifier la conformité de ces machines.

1.5 La maîtrise des risques associés aux machines agroalimentaires

Dans le corpus de normes consulté, en dehors de la norme de base en gestion du risque (ISO 31000, 2018), deux principes différents de gestion des risques associés aux machines agroalimentaires se côtoient.

Il y a d'une part le principe de la norme européenne EN 1672 parties 1 et 2 qui traite séparément les risques « sécurité » et « hygiène ». Dans ce cas, dans le logigramme d'évaluation des risques hygiéniques, la question du conflit entre l'hygiène et la sécurité est posée. S'il est présent, il faut alors appliquer les mesures de réduction des risques aux deux risques comme indiqué dans la norme ISO 12100 (2010).

Il y a d'autre part le principe de la norme ISO 14159 qui traite ensemble les risques « sécurité » et « hygiène » lors d'une analyse du risque conjointe, en considérant que des phénomènes dangereux engendrant des risques « sécurité » ou « hygiène » sont présents. Cette dernière norme mentionne clairement que la comparaison des risques « sécurité » et « hygiène » doit être faite. Lorsque le risque hygiénique est le plus important, la procédure indique qu'il faut alors l'éliminer par une conception hygiénique, ou l'éliminer par nettoyage/désinfection.

Sans aller en détail dans ces normes, il convient cependant de noter les trois questions suivantes qui y sont mentionnées :

- « Le risque hygiénique est-il le plus important ? » (ISO 14159, 2002) ;
- « D'autres phénomènes dangereux ont-ils été créés ou existe-t-il un conflit entre hygiène et sécurité ? » (ISO 14159, 2002) ;
- « Y a-t-il conflit entre hygiène et sécurité ? » (AFNOR EN 1672-2, 2009).

En conclusion, tant la norme européenne que la norme ISO formalisent clairement que des conflits peuvent exister entre les risques « sécurité » et « hygiène », bien que ces notions de risque semblent confuses et que la comparaison des risques « sécurité » et « hygiène » est tout sauf facile.

1.5.1 L'estimation du risque hygiénique

Seule la norme EN 1672-2 (AFNOR, 2009) aborde formellement l'estimation du risque hygiénique dans la section 5.1.3 en proposant une matrice de criticité fonction de la sévérité du mal possible (ou dommage) et de la probabilité d'occurrence de ce mal, mal qui peut se matérialiser sous la forme d'infection, de maladie ou de lésion provenant de l'aliment manipulé ou consommé par le consommateur.

1.5.2 L'évaluation du risque hygiénique

Cependant, pour évaluer le risque hygiénique, aucune norme européenne ou internationale mentionnée précédemment ne propose de balises ou d'éléments pouvant aider au jugement. La norme ISO 14159 ne détaille pas la phase d'évaluation des risques, la norme EN 1672-1 (AFNOR, 2016) réfère à la norme ISO 12100 (2010) si un élément de réponse est absent et la norme EN 1672-2 (2009) propose un texte générique dans sa section 5.1.4.

Une étude de l'ACIA (Racicot *et al.*, 2019) indique que, parmi les 155 facteurs de risque identifiés, le seul facteur avec une médiane de 10/10²⁶ est relié à l'hygiène via l'organisation du travail et les employés : engagement de la direction pour l'importance relative accordée à la sécurité alimentaire par rapport au volume de production et pour l'allocation de bonnes ressources pour le système de gestion de la sécurité alimentaire (FSMS) spécifique à l'entreprise.

1.5.3 La réduction des risques hygiéniques par conception

Seule la norme EN 1672-2 (2009) propose des informations génériques de réduction du risque : « La réalisation des conditions suivantes doit mener à une réduction satisfaisante des risques hygiéniques :

- le phénomène dangereux a été éliminé ou le risque hygiénique réduit par :
 - a) conception ou substitution de matériaux et de substances moins dangereuses ;
 - b) préservation des conditions d'hygiène. [...] ».

Les normes ISO 14159 (2002), AFNOR EN 1672-1 (2016) et AFNOR EN 1672-2 (2009) fournissent toutes trois des éléments techniques de conception hygiénique pour les matériaux des machines qui servent à transformer les produits alimentaires.

²⁶ Une médiane de 10/10 veut dire que la moitié des réponses ont une valeur de 10 et l'autre moitié ont une valeur de 10 ou moins (la moyenne des réponses à cette question est de 9/10).

Généralement, les prescriptions les plus exigeantes sont celles pour la zone alimentaire²⁷, aussi appelée « zone en contact avec le produit ». Ensuite, selon les normes, il peut y avoir une zone d'éclaboussures²⁸ et une zone non alimentaire²⁹ (AFNOR, 2009) ou uniquement une zone ou surface « non en contact avec le produit » (ISO 14159, 2002). Les prescriptions de conception sont alors moins exigeantes.

1.5.3.1 Zone alimentaire

La majorité des prescriptions de conception porte sur les caractéristiques des matériaux et surfaces en contact avec les aliments : état de surface limitant l'adhésion des souillures et la rétention de produit alimentaire, nettoyabilité, élimination au maximum des espaces morts, angles nettoyables (souvent arrondis), etc.

1.5.3.2 Fixations rapides des protecteurs

La norme EN 1672-1 (AFNOR, 2016) mentionne, au point 5.2.2.1, que « Lorsque des fixations rapides, susceptibles d'être retirées sans utilisation d'outils, sont utilisées pour sécuriser des éléments de la machine ou des protecteurs qui empêchent l'accès aux zones dangereuses, un dispositif de verrouillage conforme à 5.2.1.5 doit être prévu afin de garantir qu'aucun mouvement dangereux ne peut se produire lorsque les fixations sont retirées. ».

En clair, cela peut se traduire par le principe suivant : si des fixations rapides, démontables sans outil sont utilisées pour tenir des protecteurs fixes en place pour des raisons, sous-entendues, de nettoyabilité et de gain de temps, alors il ne faut pas considérer ces protecteurs comme des protecteurs fixes, mais comme des protecteurs mobiles qui doivent être associés à des dispositifs de verrouillage.

1.5.3.3 Choix des produits de nettoyage

Cette norme (EN 1672-1, 2016) fournit aussi des prescriptions relatives aux produits de nettoyage au point 5.8.2 : « Lors du choix de la méthode de nettoyage de la machine, le fabricant doit donner la préférence aux méthodes de nettoyage qui minimisent les phénomènes dangereux pour l'opérateur et réduisent le risque de contamination du produit alimentaire, c'est-à-dire des méthodes qui n'utilisent pas de produits chimiques dangereux. ».

²⁷ Voir la section 5.3.1 de la norme EN 1672-2 ou la section 5.2.2 de la norme ISO 14159.

²⁸ Voir la section 5.3.2 de la norme EN 1672-2.

²⁹ Voir la section 5.3.3 de la norme EN 1672-2.

1.5.4 L'accessibilité des zones à nettoyer

Concernant le nettoyage et l'accessibilité, les seules préconisations écrites sont génériques :

- ISO 14159, 5.2.2.2 : « Les surfaces doivent être nettoyables. Pour les machines destinées à être démontées, le concepteur doit s'assurer que les surfaces concernées sont facilement accessibles pour le nettoyage et l'inspection et les parties amovibles doivent être facilement démontables. [...] »
- EN 1672-1, 5.9.4 : « Les parties de la machine à atteindre pour le nettoyage sont facilement accessibles. Cette prescription peut impliquer des protecteurs interverrouillés supplémentaires, des plateformes d'accès conçues pour les travaux de nettoyage, ou une conception de machine intégrant une position de cycle permettant un nettoyage sans risque de blessure. »
- EN 1672-2, 5.3.1.1 : « Les surfaces doivent être nettoyables et si nécessaire désinfectables. » et 6 : « Pour le critère d'accessibilité, voir également les normes de type C spécifiques aux machines lorsqu'elles existent. » (AFNOR, 2009)

1.6 Synthèse de l'état des connaissances

Comme le montrent les chiffres du chapitre précédent, le secteur agroalimentaire est un secteur à haut risque, tant en France qu'au Québec, mais la littérature scientifique est pauvre à ce sujet. La part des accidents liés aux machines est difficilement quantifiable compte tenu des données disponibles. Le BIT mentionne dans son encyclopédie de sécurité et de santé au travail que le secteur agroalimentaire est aussi un secteur à haut risque, principalement lors du nettoyage des machines.

Deux blocs distincts de réglementations, avec des objectifs totalement différents, s'appliquent aux machines qui sont utilisées dans ce domaine : la réglementation sur l'hygiène des produits et la réglementation sur la sécurité des machines. Globalement, le processus de nettoyage et de désinfection nécessite d'avoir accès à toutes les surfaces qui seront en contact avec la matière transformée. Inversement, le principe général utilisé en sécurité des machines est de limiter au maximum l'accès à la zone dangereuse qui est souvent la zone où les parties de la machine sont mobiles.

2. OBJECTIFS DE RECHERCHE

Cette étude terrain et exploratoire porte sur les activités de nettoyage et de désinfection des machines industrielles dans le secteur de la fabrication agroalimentaire et vise à décrire le travail des préposés au nettoyage et à la désinfection, le contexte, les phénomènes dangereux ainsi que les déterminants organisationnels et techniques qui facilitent ou nuisent à l'application des méthodes préconisées pour assurer l'hygiène des équipements et la santé et la sécurité au travail.

Plus spécifiquement, il s'agit de :

- Identifier les situations dangereuses présentes lorsque les PND doivent accéder aux zones des machines où des pièces sont en mouvement et répertorier les moyens de réduction du risque utilisés par les entreprises ;
- Identifier les effets possibles des moyens de protection limitant l'accès aux zones dangereuses des machines sur le travail et sur la SST des PND ;
- Cibler des pistes d'action et de recherche qui pourraient faciliter le travail des PND et l'atteinte du double objectif de SST et d'hygiène.

3. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie retenue pour atteindre les objectifs repose sur 1) une collaboration Québec-France et multidisciplinaire, 2) une analyse des accidents dans le secteur agroalimentaire en France au moyen d'une base de données EPICEA³⁰ et 3) un recueil des données, par entretiens semi-dirigés et observations du travail, dans huit usines du secteur agroalimentaire au Québec et en France. Ce chapitre décrit en détail cette méthodologie de collecte de données et d'analyse et fournit également des éléments sur sa portée et ses limites, afin de pouvoir apprécier la valeur des résultats présentés au chapitre 5.

3.1 Collaboration Québec-France et approche multidisciplinaire

Cette étude est le fruit d'une collaboration entre chercheurs et professionnels de l'IRSST et de l'INRS³¹, ainsi que de chercheurs de l'École Polytechnique de Montréal. L'intérêt de cette collaboration Québec-France est, d'une part, de pouvoir enrichir les réflexions par l'expertise de chacun et, d'autre part, de documenter la problématique dans des usines québécoises et des usines françaises et de faire profiter les milieux de travail d'un regard élargi sur la problématique. Par ailleurs, afin d'atteindre les objectifs de cette étude exploratoire, l'équipe de recherche réunit l'expertise d'ingénieurs et d'ergonomes dans une approche multidisciplinaire.

L'équipe de recherche au Québec comprenait quatre ingénieurs en sécurité des machines et deux ergonomes. L'équipe de recherche en France comprenait un chercheur ayant une expertise complémentaire en maintenance et en sécurité des machines, une ergonome généraliste et une ingénieure experte du secteur agroalimentaire français.

3.2 Analyse des accidents avec la base de données EPICEA

EPICEA (Étude de prévention par l'informatisation des comptes rendus d'enquêtes accident), est une base de données nationale et anonyme gérée par l'INRS qui rassemblait 23 799 cas d'accidents du travail au moment de l'étude. Ces accidents sont survenus, depuis les années 1980, à des salariés du régime général de la Sécurité sociale. Elle est remplie par les ingénieurs-conseils et les contrôleurs de sécurité.

EPICEA ne recense pas tous les accidents de façon exhaustive, mais les accidents mortels, graves ou significatifs pour la prévention. Elle n'est donc pas représentative des accidents du travail du régime général en France. Elle est utilisée à des fins quantitatives

³⁰ <http://www.inrs.fr/publications/bdd/epicea/en-savoir-plus.html>

³¹ La collaboration IRSST INRS-France s'inscrit dans le cadre d'une entente de partenariat entre ces deux institutions de recherche.

exploratoires plutôt que statistiques. L'objectif de cette base de données est de faire connaître les causes et le déroulement d'accidents d'un type donné, sans chercher à établir de responsabilité, et de fournir des cas illustratifs pour des actions de sensibilisation, formation, etc.

L'accès à cette base de données dans sa version détaillée, réservée à l'INRS et à ses partenaires, a permis le recueil d'informations plus précises que dans la version publique. Les années ciblées par cette analyse des accidents vont de 1988 à 2018.

Le secteur agroalimentaire a été cerné à l'aide des « code risque » et « code NAF »³². Par la suite, l'identification de l'activité de nettoyage a été appréhendée par les variables couplées « Activité de la victime »/« Objet de l'activité » ou « Facteur matériel à l'origine des lésions »/« Relation victime »/« facteur matériel » (tableau 6). Il a aussi été nécessaire de lire la description de l'accident pour valider ou invalider les cas sélectionnés.

Tableau 6. Modalités d'EPICEA utilisées

Code de variable	Libellé de la variable	Détail de la variable
ACVC	activité de la victime	Entretien, nettoyer, ranger
OBACVC	objet de l'activité	Machine, appareil
FACMAT1	facteur matériel	Conditionnement-emballage, façonnage par assemblage, façonnage par division, façonnage par impression, façonnage par pression, façonnage par enlèvement
RELATV1	relation victime/facteur matériel	Nettoyer

3.3 Collecte de données sur le terrain

La stratégie de collecte de données sur le terrain a été dictée par le caractère exploratoire de cette étude (une seule visite par entreprise, pas d'autoconfrontation). En effet, elle s'appuie sur le mode habituel de collecte utilisé par les spécialistes en sécurité des machines, soit une rencontre d'une journée, l'utilisation d'un outil de caractérisation des dispositifs de protection sur les machines, des entretiens semi-dirigés avec le personnel technique et une visite des lieux physiques.

³² La recherche avec les « code risque » et « code NAF » a été faite sur l'employeur de la victime (champ « NAFAPP »), sur le lieu de survenance de l'accident (champ « NAFSUR ») ou sur l'entreprise utilisatrice (champ « EU ») dans le cas des travailleurs intérimaires. Ces codes ont été utilisés conjointement, car, dans EPICEA, les codes risque ont été utilisés jusqu'en janvier 2015, date à laquelle ils ont été remplacés par les codes NAF.

Cette approche a été complétée pour les aspects liés à l'ergonomie par l'ajout de personnel à rencontrer en entretien semi-dirigé et par des observations filmées du travail de PND de façon à explorer la problématique de façon large telle que préconisée dans le *modèle de la production sociale de la santé et de la sécurité du travail* proposé par Baril-Gingras *et al.* (2013). L'approche qualitative retenue repose sur la triangulation des données (Jehn et Jonsen, 2009 ; Jick, 1979) et l'analyse systématique en se focalisant sur le recueil de certaines catégories d'informations avec des objectifs précis. La triangulation des données a consisté à recueillir des informations en multipliant les sources de données : documentation interne, entretiens et observation de la situation de travail. C'est le croisement de ces différentes techniques de recueil de données qui permet de garantir la fiabilité et la validité des résultats.

3.3.1 Recrutement des usines et préparation des visites

La sélection des usines a été possible grâce au CSMOTA (voir la section 3.6). Généralement, une première approche était faite par le partenaire ou par l'un des professionnels de l'équipe, et par la suite le chercheur principal contactait le représentant de l'entreprise. En France, la sélection s'est opérée sensiblement de la même façon grâce aux Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat) et aux partenaires régionaux. C'est à la suite de leurs propositions et leurs premières approches que la personne responsable du domaine agroalimentaire à l'INRS contactait le représentant de l'entreprise.

Une fois l'accord de principe obtenu après une explication sommaire des objectifs de la recherche (explication du projet, éthique associée, déroulement souhaité des observations), le choix final des usines (tableau 7) s'est fait en fonction de plusieurs critères : la disponibilité des usines, les produits traités et la possibilité de créer des « paires » d'usines semblables Québec/France. Ainsi, une usine de volaille et une de chocolat ont été visitées de part et d'autre de l'Atlantique. Le choix du type de production et la date approximative de la visite étaient laissés à la discrétion de l'usine, tant que cela respectait les critères de cette recherche (nettoyage/désinfection de machines agroalimentaires).

Il était prévu initialement que les machines « classiques » soient choisies parmi les 32 machines du secteur agroalimentaire pour lesquelles la CNESST a produit une fiche aide-mémoire (voir la section 1.4.5). Au final, le choix des machines a été orienté par le choix des entreprises, puis par le choix du département que ces entreprises acceptaient de montrer dans le cadre de cette recherche.

Tableau 7. Les usines visitées

Secteur	Lieu	Période
Légumes en conserve	Québec	Hiver 2017
Abattage de volailles	Québec	Hiver 2017
Abattage porcin	Québec	Hiver 2017
Plats cuisinés salés	France	Printemps 2017
Chocolat	France	Printemps 2017
Salade préparée	Québec	Automne 2017
Chocolat	Québec	Automne 2017
Abattage de volaille	France	Hiver 2018

Dans le mois précédant le recueil de données en usine, une préparation formelle de la visite a été réalisée lors d'une conférence téléphonique³³ réunissant les personnes suivantes :

- Une personne-ressource de l'entreprise pour le volet SST ;
- Une personne-ressource de l'entreprise (ce rôle était généralement assumé par la personne-ressource du volet SST) ;
- Une personne-ressource des salariés (si existante) ;
- Le chercheur principal et une ergonome.

Cet échange avait pour but d'expliquer en détail les objectifs du projet et couvrait les points suivants :

- Explication et diffusion des documents d'éthique pour les travailleurs, de la participation volontaire des travailleurs, de la signature des documents ;
- Explication du déroulement des visites, de la logistique associée (besoin d'une salle isolée pour les entretiens semi-dirigés, ÉPI nécessaires), ajustement des horaires d'observation ;
- Ciblage, par les personnes-ressources, du secteur à observer ;
- Mention des documents souhaités par l'équipe de recherche : plan de l'usine, organigramme, registre d'accidents, procédures de nettoyage, procédures de cadenassage, etc. ;
- Autorisation de filmer et de prendre des photos.

Les visites en entreprise ont été effectuées de janvier 2017 à janvier 2018.

³³ Une conférence téléphonique a été remplacée par une rencontre sur place.

3.3.2 Entretiens individuels semi-dirigés

La problématique au cœur de cette étude exploratoire exigeait de documenter un large spectre de thèmes, par exemple : contexte légal, évolution de l'entreprise, qualité, SST, projets de conception, travail des PND, conditions de production qui précèdent et suivent leur travail. La vision des cadres et des travailleurs était également recherchée. Pour ce faire, il a été demandé à chaque entreprise de rencontrer en entretien semi-dirigé les acteurs suivants :

1. Représentant des travailleurs (syndicat³⁴) ;
2. Responsable de la SST ;
3. Responsable qualité/système HACCP ;
4. Responsable de l'ingénierie ou de la maintenance ;
5. Responsable de la production (coordonnateur, contremaître, chef d'équipe, etc.) ;
6. Superviseur³⁵ de l'équipe de nettoyage/désinfection ;
7. Chef d'équipe et préposé au nettoyage/désinfection.

Dans chaque entreprise québécoise, sept ou huit entretiens individuels semi-dirigés d'une durée variant entre vingt minutes et une heure ont été réalisés. L'entretien avec le PND se déroulait en deux volets : 1) un entretien de 20 minutes avant qu'il ne débute son travail et 2) un entretien de 20 minutes après avoir accompli son travail (suite aux observations des chercheurs). Au total, 37 entretiens ont été réalisés dans les usines du Québec (tableau 8) dont 26 avec des cadres et onze avec des travailleurs ou leur représentant.

Lors des visites dans les entreprises françaises, dix entretiens semi-dirigés ont été réalisés avec des cadres, mais le contexte n'a pas permis de rencontrer en entretien individuel des travailleurs affectés au nettoyage et à la désinfection. Au Québec, les entretiens avec le personnel de SST, de qualité, de production et d'ingénierie/maintenance ont été le plus souvent réalisés en fin de journée alors que ceux impliquant le personnel de nettoyage/désinfection (tant les cadres que les employés) s'effectuaient en fin de soirée et la nuit, à l'exception de l'usine de chocolat où le nettoyage est accompli le jour tant au Québec qu'en France.

³⁴ Essentiellement pour respecter le caractère paritaire de la recherche au Québec.

³⁵ Dans le texte, pour des fins de dépersonnalisation, les termes superviseur et contremaître sont considérés synonymes alors que dans l'organigramme de certaines entreprises il y a une distinction entre ces deux dénominations.

Tableau 8. Répartition des personnes rencontrées en entretien semi-dirigé

Département	Cadres/professionnels/ techniciens		PND/représentants des travailleurs	Total
	Québec	France	Québec	
SST	6 ¹	2 ²	1 ³	9
Qualité	6	3	/	9
Ingénierie/maintenance	6	/	1 ³	7
Production	4	2	/	6
Nettoyage/désinfection	4 ⁴	3 ⁴	9 ⁵	16
Total	26	10	11	47

1- Deux personnes assument des fonctions corporatives

2- Inclut un cadre des ressources humaines

3- Est un représentant des travailleurs

4- Dont un sous-traitant

5- Dont deux sous-traitants et deux représentants des travailleurs

Au Québec, l'équipe terrain était composée de deux ergonomes et de deux ingénieurs. De deux à quatre membres de l'équipe de recherche étaient généralement présents lors des entretiens ce qui permettait à au moins un ergonome et un ingénieur en sécurité des machines de poser leurs questions. À deux occasions, seule une ergonome était présente pour l'entretien avec du personnel de nettoyage/désinfection, les autres membres de l'équipe étant requis sur le terrain pour les observations. Tous les entretiens, sauf un, ont été enregistrés avec l'accord des participants (un entretien n'a pas été enregistré). Le déroulement était similaire en France. Afin de faciliter l'analyse et les discussions sur les situations de travail vues de part et d'autre de l'Atlantique, deux ingénieurs de l'INRS ont participé à une visite d'usine québécoise et un ingénieur de l'IRSST était présent lors de deux visites en France.

Les thèmes à aborder en entretien ont été choisis suite à l'exploration de la littérature et à des discussions avec une professionnelle scientifique de l'IRSST ayant déjà occupé un poste en contrôle de la qualité dans une usine agroalimentaire. Un canevas d'entretien général a d'abord été conçu puis adapté en fonction du métier de chaque personne rencontrée. Par exemple, l'ingénierie avait plus de questions sur le processus de conception et les choix techniques alors que les questions posées aux PND se concentraient davantage sur le travail (organisation, difficultés) et l'apprentissage du métier.

Dans l'ensemble, le canevas permettait de couvrir les thèmes suivants :

- Fonction, description sommaire des responsabilités, expérience et ancienneté au poste et dans l'usine, implication sur des comités en SST et qualité (HACCP), dossiers prioritaires ;
- Liens avec le siège social ;
- Priorités, défis, problèmes en matière de SST, de qualité, de nettoyage désinfection ;
- Processus et personnes impliquées lors de projets de modification ou d'achat de machines, lors de l'élaboration de procédures ou de formation ;
- Les risques associés aux machines : identification des phénomènes dangereux présents, moyens de réduction du risque en place ;
- Accidents, incidents, risques à la SST des PND ;
- Organisation du travail des PND (nombre, sous-traitance, agence de placement, saisonniers, langue maternelle), roulement, absentéisme, formation, horaire, supervision, attribution du travail ;
- Travail de PND en général et pour le poste sur lequel portent les observations : matériel utilisé par le PND pour son travail, variabilité, difficultés, gestion des difficultés/stratégies, temps pour maîtriser le travail, déterminants importants de l'activité (techniques, organisationnels) ;
- Compatibilité des objectifs d'hygiène et de SST, moyen pour mieux concilier hygiène et SST, améliorations souhaitées.

Des questions générales sur l'entreprise (âge de l'usine, changements/investissements importants, âge des équipements, roulement de personnel, sous-traitance) étaient posées à la personne-ressource qui organisait la visite de l'équipe de recherche.

3.3.3 Observation du travail de nettoyage/désinfection

Les ergonomes et les ingénieurs ont observé pendant tout ou partie³⁶ d'un cycle de nettoyage³⁷ l'activité du PND préalablement rencontré en entretien. D'une part, l'objectif était de mieux comprendre les exigences et les contraintes du travail des PND, les grands déterminants de l'activité, de même que les enjeux techniques, de SST et d'hygiène s'y rattachant. D'autre part, les observations visaient à documenter à l'aide d'un aide-mémoire les moyens de réduction du risque en lien avec l'accès aux pièces en mouvement des machines, notamment :

- Protecteur : fixe, mobile avec dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage ;

³⁶ Avec une grande variation selon les entreprises.

³⁷ Souvent, les dernières étapes de moussage et de rinçage n'étaient pas observées, car elles ont été présentées à l'équipe de recherche comme similaires aux étapes précédentes.

- Constitution de l'enceinte de protection : structure, taille des ouvertures, hauteur et distance par rapport à la zone dangereuse ;
- Présence de protecteurs d'angles entrants, de bordures sensibles ou d'autres dispositifs de détection de personnes ;
- Application du cadenassage.

L'accès à la machine était aussi observé afin de comprendre si les moyens de réduction du risque restreignaient ou non l'accessibilité aux zones à nettoyer. La nécessité d'avoir la machine en mouvement était aussi notée. L'aménagement des lieux (présence de matière et d'eau au sol, présence de tuyaux, type de surface, etc.) faisait aussi partie du périmètre d'observation.

L'activité de travail du PND était filmée avec une caméra vidéo. Les travailleurs observés étaient volontaires et avaient signé le formulaire de consentement requis par l'éthique. Près de seize heures de travail ont été filmées au total grâce à la collaboration des entreprises. Les activités qui présentaient un intérêt particulier du point de vue ergonomique et de la sécurité des machines ont été filmées, par exemple des phases complexes de nettoyage, des éléments de sécurité, des zones difficilement accessibles. Cela représente au total un peu plus de deux heures d'enregistrement vidéo.

Le travail de nettoyage a été observé sur les machines servant à nettoyer et blanchir les légumes, à couper les pattes, la tête et ouvrir les volailles, à désosser des quartiers de porcs, à nettoyer de la salade et couper des légumes, à couper du fromage et à raffiner le chocolat. Par ailleurs, le nettoyage de convoyeurs a été observé dans toutes les usines à l'exception de celles fabriquant du chocolat.

Selon les PND, les situations qui ont été observées sont représentatives du travail habituel. Dans une usine de volaille, des problèmes techniques empêchaient de faire tourner la chaîne et constituaient un obstacle important pour le nettoyage.

Il est à noter que les chercheurs n'ont pas pu prendre de note lors de l'observation directe compte tenu des équipements de protection individuelle (ÉPI) portés et des conditions ambiantes. De plus, les caméras devaient être protégées, ce qui a limité l'exploitation des données.

3.4 Analyse des données d'entretien et d'observation

L'objectif des analyses est de faire ressortir les déterminants du travail des PND et notamment ceux pouvant expliquer la présence de risques professionnels. Plutôt que de se centrer spécifiquement sur les interactions du PND avec les machines, l'analyse cherche à dresser un portrait macro systémique permettant de discuter des déterminants pouvant relever de différents niveaux de l'organisation (ex. application des réglementations, fournisseurs d'équipements, processus de conception, organisation du

travail, etc.). Ce portrait large vise ensuite à cerner les voies qui paraissent les plus prometteuses pour apporter des solutions et poursuivre des recherches.

Les étapes conduisant à la synthèse des résultats sont les suivantes :

1. Transcription des entretiens semi-dirigés sous forme de fichier Word ;
2. Lecture complète des transcriptions et rédaction d'un résumé par thème pour chaque entretien ;
3. Codage des résumés par thème avec le logiciel N'Vivo ;
4. Recherche systématique par mots clés autour d'un thème en utilisant N'Vivo (ex. supervision, cadenassage) ;
5. Élaboration de tableaux synthèses sur certains thèmes (à partir des résultats obtenus en 3 et 4), en classant l'information par entreprise ;
6. Visionnement des vidéos en relevant les principaux déterminants de l'activité, les contraintes du travail (ex. espace restreint, équipement non adapté pour se hausser) et risques potentiels à la SST.

Les observations sont venues appuyer les propos recueillis en entretien concernant les difficultés du travail de PND. La rédaction de la section sur les résultats s'appuie sur ces croisements et sur la synthèse des données recueillies.

Tous les tableaux synthèses servant de base à l'analyse et à la rédaction de la section résultats ont été construits comme s'il s'agissait d'une étude de cas, en conservant l'identité de l'usine et même de la personne rencontrée en entretien. Cela a permis d'avoir un regard transversal sur un thème à travers toutes les usines, mais aussi un regard contextualisé. Toutefois, les résultats présentés au chapitre 5 visent d'abord à faire connaître la diversité des déterminants et non pas à comparer les usines entre elles. D'autres raisons expliquent ce choix : 1) la nature exploratoire de cette étude ; 2) les limites inhérentes au mode de recueil des données (une seule journée pour les observations dans chaque usine) ; 3) le respect de la confidentialité. Néanmoins, des références au contexte propre à chaque usine sont apportées lorsqu'elles sont utiles à la compréhension.

3.5 Certificat d'éthique et engagement à la confidentialité

Le projet a été réalisé en respectant les modalités fixées au certificat d'éthique³⁸ délivré par le comité d'éthique de la recherche de Polytechnique Montréal. Ces modalités portent principalement sur la confidentialité des données recueillies, sur la sécurité des participants et leur consentement.

³⁸ Dossier CER-1516-64.

La confidentialité des données est assurée en codant et dépersonnalisant toute la communication hors des membres de l'équipe de recherche (ni les usines ni les participants ne pourront être identifiés). La sécurité des participants lors des visites est assurée de la même manière qu'elle l'est habituellement dans leur travail quotidien. En effet, les observations ont été effectuées dans les conditions de travail habituelles des participants. De plus, la participation était sur une base volontaire. L'équipe de recherche s'assurait aussi du consentement des participants avant de commencer les entrevues et les observations à l'aide d'un formulaire d'information et de consentement approuvé par le comité d'éthique. Chaque participant pouvait se retirer à tout moment de l'étude sans avoir à le justifier, et chaque participant pouvait choisir de ne pas être enregistré lors des entrevues, ni filmé ou photographié lors des observations.

3.6 Comité de suivi

Le comité de suivi était composé de représentants de différentes organisations concernées par cette recherche exploratoire : ACAI, Centre patronal SST, CNESST, Confédération des syndicats nationaux, CSMOTA et Travailleurs unis de l'alimentation et du commerce.

Ce comité de suivi a apporté sa connaissance des milieux de travail aux chercheurs lors de la définition, de l'élaboration et de la réalisation de la recherche. Plus spécifiquement, il a permis que cette recherche exploratoire réponde adéquatement aux besoins et aux préoccupations du milieu agroalimentaire du Québec, en réunissant les conditions optimales à la réalisation de la recherche par leur aide à trouver des entreprises participantes.

Les réunions en sont déroulées en octobre 2016 lors du démarrage de la recherche, en octobre 2017 pour la présentation des résultats préliminaires et enfin en juin 2019 pour la présentation finale quelques mois avant le dépôt du rapport.

4. RÉSULTATS

Les résultats présentés sont multidisciplinaires, compte tenu de la composition de l'équipe de recherche et de la méthodologie utilisée. Ce chapitre est scindé en cinq sections. Tout d'abord, la première présente des résultats tirés de l'analyse des accidents disponibles dans la base de données EPICEA, entre 1988 et jusqu'à 2018. Ces résultats permettent de mettre en lumière le type de machine et l'état des mesures de protection des zones dangereuses lors d'accidents de nettoyage/désinfection. Les sections 4.2 et 4.3 s'appuient essentiellement sur les informations recueillies dans les usines visitées lors de l'observation du travail des PND et lors des entretiens semi-dirigés avec les personnes rencontrées. La section 4.2 est centrée sur l'activité de nettoyage réalisée par les PND, alors que la suivante est centrée sur la prise en charge de la SST par les entreprises. Ensuite, la section 4.4 fait le point sur les machines observées et sur les éléments qui sont utilisés pour réduire les risques associés. Puis la section suivante permet de regarder ce secteur avec un autre angle. Finalement, la dernière section collige quelques suggestions formulées par les personnes rencontrées de moyens permettant de mieux concilier les exigences d'hygiène des machines et de SST des PND.

4.1 Portrait des accidents tirés de la base de données EPICEA de 1988 à 2018

Au total, 320 accidents avec des machines dans le secteur agroalimentaire ont été identifiés dans la base de données, dont 104 cas ont été considérés automatiquement comme des accidents de nettoyage à l'aide de la clé de sélection précédente (voir la section 3.2). La lecture de ces 104 récits a permis de retenir 63 cas qui correspondaient à une activité de nettoyage de la machine uniquement pour des raisons d'hygiène (Giraud *et al.*, 2018 ; Tissot, 2018). Au total, ces 63 cas représentent près de 20 % des 320 accidents initiaux.

Les trois types de machines qui génèrent le plus d'accidents lors des phases de nettoyage sont : les machines à remplir, conditionner, emballer, emballer, clouer (20,6 %) ; les machines à couper et à trancher (autres que scies), à dérouler et défibrer (19 %) ; et les machines à malaxer ou mélanger (17,5 %). Les machines qui impliquent plus d'accidents de nettoyage par rapport aux accidents hors nettoyage sont (figure 1) les machines à cylindres pour laminier, mélanger, planer, imprimer (+ 11,1 points de pourcentage), les machines à presser, mouler et injecter (+ 7,3 points de pourcentage) et les machines à couper et à trancher (autres que scies), à dérouler et défibrer, ainsi que les machines à malaxer ou mélanger (+ 5 points de pourcentage).

L'heure de l'accident varie beaucoup entre les phases de nettoyage et les phases hors nettoyage (figure 2). L'activité de nettoyage est plus fréquente en soirée ou la nuit (notamment entre 19 et 20 heures, 22 et 23 heures, minuit et 1 heure du matin, 3 et 5 heures), ainsi qu'en milieu de journée et en début de matinée. Ces horaires peuvent

correspondre à des phases de début ou fin de production aux moments où les opérations de nettoyage sont effectuées pour ne pas gêner la production (selon les récits des accidents). Il y a aussi un pic d'accident hors nettoyage entre 5 h et 8 h, a priori au début de la journée de production.

Figure 1. Proportion d'accidents survenus selon le type de machines impliquées et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.

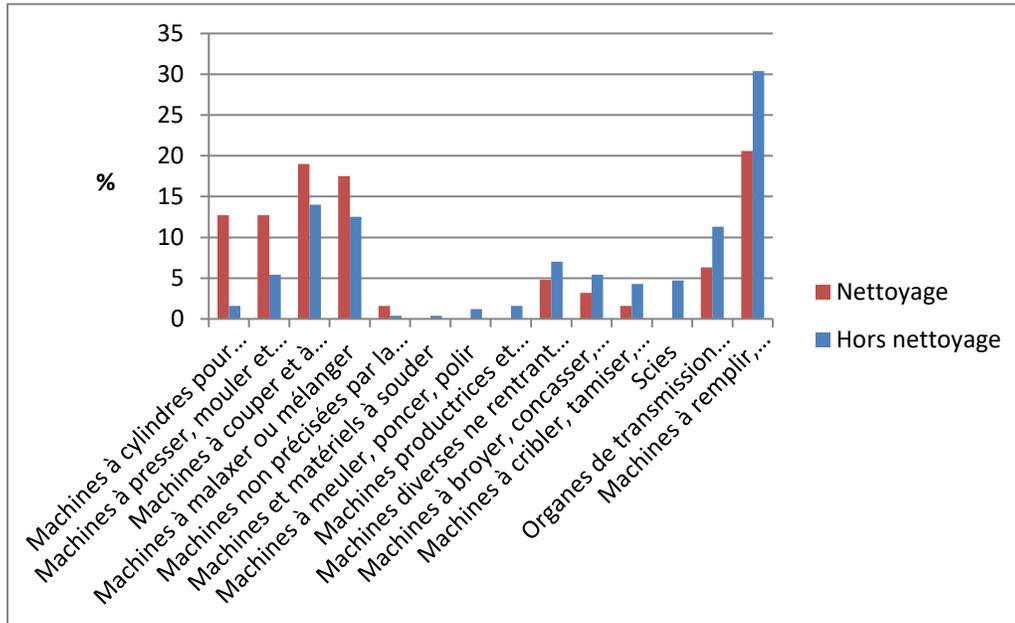
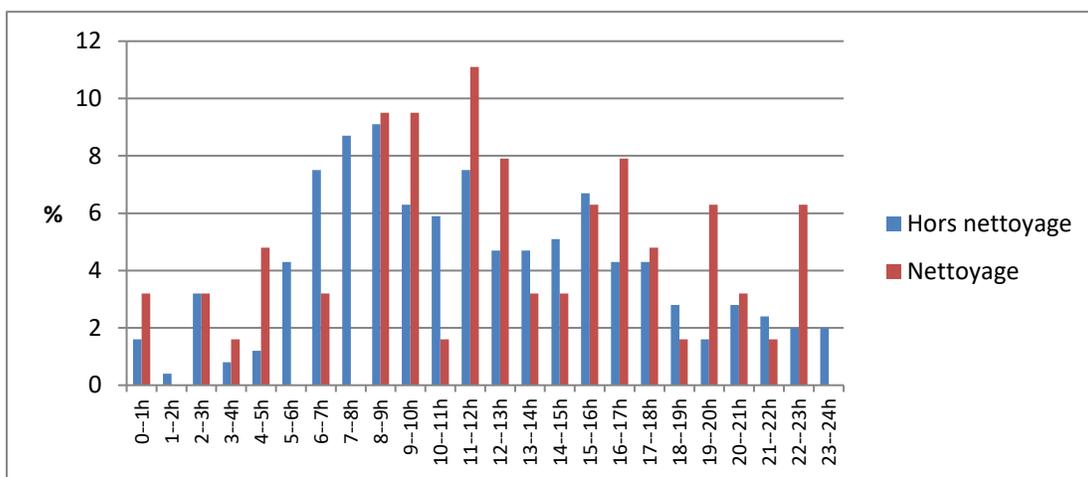


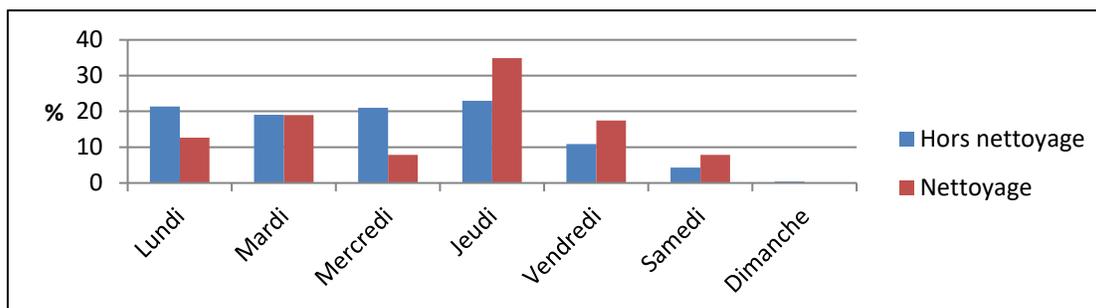
Figure 2. Proportion d'accidents survenus selon l'heure et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.



Les trois plus grandes différences d'accident nettoyage/hors-nettoyage selon l'heure de l'accident sont : +4,7 points de pourcentage entre 19 h-20 h ; +4,3 points de pourcentage entre 22 h-23 h, et +3,6 points de pourcentage entre 4 h-5 h, 11 h-12 h et 16 h-17 h. Ces différences pourraient être reliées aux activités de nettoyage qui sont effectuées après un cycle de production comme cela est mentionné dans les résumés associés : « Vers 5 h, en fin de poste (horaire de travail : 21 h - 5 h), la victime - 22 ans, aide-boulangier, embauché dans l'entreprise depuis douze jours - devait nettoyer le tapis de la façonneuse en continu » ; « Arrivant en fin de son poste de travail, la victime - 24 ans, ouvrier désosseur depuis un an et demi - a entrepris le nettoyage de sa machine » ; « En fin de fabrication, afin de nettoyer le laminoir, », etc.

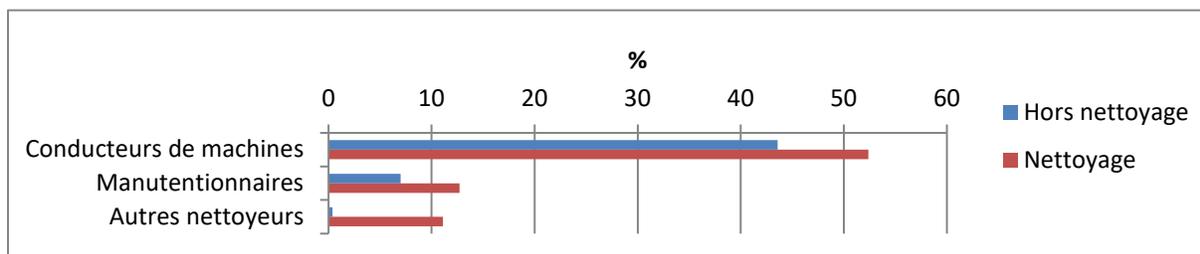
Les accidents survenus pendant une phase de nettoyage sont plus fréquents que les accidents de production vers la fin la de semaine : les jeudi, vendredi et samedi (figure 3).

Figure 3. Proportion d'accidents survenus selon la journée et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.



La personne accidentée (figure 4) est une fois sur deux la personne qui utilise la machine : les conducteurs de machines pour la fabrication de denrées alimentaires et de produits connexes (8160). Viennent ensuite les manutentionnaires (9333) et les autres nettoyeurs (9129). Cela correspond aux descriptions précédentes d'accidents qui mentionnent une phase de nettoyage après l'utilisation de la machine.

Figure 4. Proportion d'accidents survenus selon le type d'emploi de la victime et la phase d'activité, données EPICEA de 1988 à 2018.



Les trois facteurs d'accidents qui ressortent le plus dans la base de données EPICEA toutes tâches confondues (tableau 9) sont : une intervention en cours de fonctionnement (42 %), un mode opératoire dangereux ou inapproprié (36 %) et un risque inhérent aux machines lié à leur conception (24 %).

Les trois facteurs d'accidents qui influencent le plus les accidents de nettoyage sont : une intervention en cours de fonctionnement (44,4 %), un risque inhérent aux machines lié à leur conception (38,1 %) et une formation insuffisante (31,7 %).

Les trois plus grandes différences nettoyage/hors nettoyage pour ces facteurs sont : une formation insuffisante (+ 16,6 points de pourcentage), la conception ou l'aménagement défectueux du poste (+ 5,3 points de pourcentage) et une intervention en cours de fonctionnement (+ 3,6 points de pourcentage).

Tableau 9. Facteurs contributifs à l'accident, données EPICEA de 1988 à 2018

Facteurs	Total	Nettoyage	Hors nettoyage	Différence Points de pourcentage
	N (%)	N (%)	N (%)	
Intervention en cours de fonctionnement	133 (42 %)	28 (44,4 %)	105 (40,9 %)	+ 3,6
Mode opératoire dangereux ou inapproprié	115 (36 %)	24 (38,1 %)	91 (35,4 %)	+ 2,7
Risque inhérent aux machines lié à leur conception	77 (24 %)	15 (23,8 %)	62 (24,1 %)	- 0,3
Formation insuffisante	59 (18 %)	20 (31,7 %)	39 (15,5 %)	+ 16,6
Conception/aménagement défectueux du poste	27 (8 %)	8 (12,7 %)	19 (7,4 %)	+ 5,3

L'absence d'un protecteur est comptabilisée dans environ un tiers des cas pour les deux tâches (27 % des accidents de nettoyage, 30 % des accidents hors nettoyage). Lorsqu'un protecteur était présent, quelle que soit la tâche, il prenait la forme d'un protecteur fixe (18,4 %), d'un protecteur mobile avec dispositif de verrouillage associé (9,1 %) ou d'un protecteur mobile sans dispositif de verrouillage associé (7,8 %). Il est à noter que ces derniers, sans dispositif de verrouillage, ne respectent pas les principes de bonne conception des protecteurs mobiles.

Pour les accidents en phase de nettoyage, un protecteur fixe était présent dans 18 % des accidents (11 cas) : il avait un dimensionnement insuffisant dans 5 cas, il était neutralisé dans 4 cas, et il était non mis en œuvre dans 2 cas. Toujours pour les accidents de nettoyage, un protecteur mobile sans verrouillage associé, donc non conforme, a été rapporté dans 8 cas : il était non mis en œuvre dans 3 cas, il avait été neutralisé dans 2 cas, il avait un dimensionnement insuffisant dans 1 cas, il n'avait pas fonctionné dans

1 cas et il avait été utilisé de façon inadéquate dans 1 cas. Globalement, la conception du protecteur présente de nombreuses lacunes dont les effets se cumulent.

Enfin, pour les accidents en phase de nettoyage, l'accès à la zone dangereuse a été réalisé à 70 % lorsque la machine était en fonction. L'accès a été permis principalement par des parties démontées de la machine, par un espace à côté du protecteur, ou par la sortie des produits ou par un autre accès non précisé. Le tableau 10 détaille les causes de l'accès à la zone dangereuse selon le mode de marche qui n'est généralement pas précisé. Plus de la moitié des accès à la zone dangereuse (55 %) sont rendus possibles par le démontage de parties de la machine (25 %) ou par un accès à côté du protecteur (15 %) ou par un accès par la sortie des produits (15 %).

Tableau 10. Possibilités d'accès à la zone dangereuse – machine en fonction, données EPICEA de 1988 à 2018

Cause de l'accès à la zone dangereuse	Marche normale	Nettoyage ou à vide	Marche non précisée	Marche dégradée	Somme (%)
Parties de machine démontées			10		10 (25)
Accès à côté du protecteur	1	2	3		6 (15)
Accès par la sortie des produits	1	1	4		6 (15)
Accès possible non précisé		1	4	1	6 (15)
Outil entraîné			5		5 (12,5)
Défaillance interrupteur sécurité			2		2 (5)
Neutralisation interrupteur sécurité			2		2 (5)
Protecteur sans verrouillage			1		1 (2,5)
Défaut conception protecteur verrouillé			1		1 (2,5)
Projection de matière hors machine			1		1 (2,5)
Somme	2	4	33	1	40 (100)

4.2 L'activité de nettoyage/désinfection et ses déterminants

Les entretiens semi-dirigés et observations réalisés dans les usines ont permis de décrire le travail réalisé par les PND pour satisfaire aux attentes d'hygiène. Le portrait présenté dans cette section se veut d'abord un aperçu général sur le travail et ne considère pas les effets particuliers que peuvent induire les dispositifs de protection des zones dangereuses. Ces aspects, qui s'ajoutent aux conditions présentées ici, seront abordés à la section 4.4.

4.2.1 Description de l'activité de nettoyage et de désinfection

Le travail des PND vise à enlever les résidus d'aliments (les souillures), à nettoyer et désinfecter les machines et les surfaces des aires de production selon les normes de qualité requises dans l'entreprise. Il est attendu que les PND respectent les procédures de nettoyage pour assurer la sécurité alimentaire et terminent le travail dans le temps qui leur est imparti.

Dans les usines de produits maraîchers, de viande et de plats préparés, le travail de nettoyage/désinfection est confié à une équipe qui y est spécialement dédiée et s'effectue la nuit. Dans les usines de chocolat, le nettoyage prend une tout autre forme et est pris en charge, de jour, par l'opérateur de la machine qui effectue la production.

4.2.1.1 Le nettoyage régulier et périodique

Dans les usines de production maraîchère³⁹ et de viande, les machines sont démontées partiellement (ex. lames, plateaux) et leurs surfaces et leurs pièces sont nettoyées chaque jour. Dans l'usine de chocolat, le nettoyage régulier est réalisé toutes les deux semaines et lors de certains changements de recette. Chaque usine possède aussi un calendrier d'entretien périodique (hebdomadaire, mensuel...) pour assurer le nettoyage en profondeur des machines, des installations et de toutes surfaces de l'aire de production. Le nettoyage à fond exige plus de démontage, par les mécaniciens, de pièces telles que les protecteurs. Dans certaines usines, le nettoyage en profondeur se fait particulièrement la fin de semaine.

« C'est là [la fin de semaine] qu'on leur demande le plus de choses à défaire pour que la machine soit impeccable. » (chef d'équipe)

Le nettoyage est également requis après des interventions de la maintenance (changement d'une pièce, une réparation) ou lors d'agrandissement et de changement d'équipements. Le nettoyage des sols et des murs des aires de production peut être confié à un PND ou à une équipe spécifique, selon l'ampleur de la tâche ; idem pour l'application du produit désinfectant.

Les données d'entretiens et les observations dans les usines maraîchères et de viande montrent que le travail de **nettoyage régulier** des machines est tributaire des heures de fin et de début de la production et qu'il se compose de plusieurs étapes similaires à ce qui est décrit à la section 1.2 (processus de nettoyage) et schématisé à la figure 5.

³⁹ Dans une usine de produits maraîchers où le produit est stérilisé à l'étape finale de fabrication, seul un pré-rinçage est fait certaines nuits en haute saison de production.

La phase de **préparation** peut consister à arrêter des pompes ou d'autres machines, à couvrir des équipements électriques pour les protéger, à cadenasser des équipements, à ramasser les produits tombés au sol durant la production, à démonter certaines pièces de la machine (ex. bacs, plateaux).

Le pré lavage vise à déloger les débris d'aliments (et les gras) se trouvant dans les machines et se fait à l'aide d'un pistolet à eau (aux températures et pressions spécifiées) en dégageant d'abord les résidus placés plus haut et en progressant vers le bas. Plusieurs petites zones où peuvent se cacher des résidus, et que certains qualifient « d'angles morts » ou de zones mortes, doivent être minutieusement débarrassés des débris. Cette étape nécessite de nombreux allers-retours sur les surfaces de la machine. Le PND doit s'assurer qu'aucun débris de nourriture ne reste dans les machines avant de poursuivre avec l'étape d'application du savon.

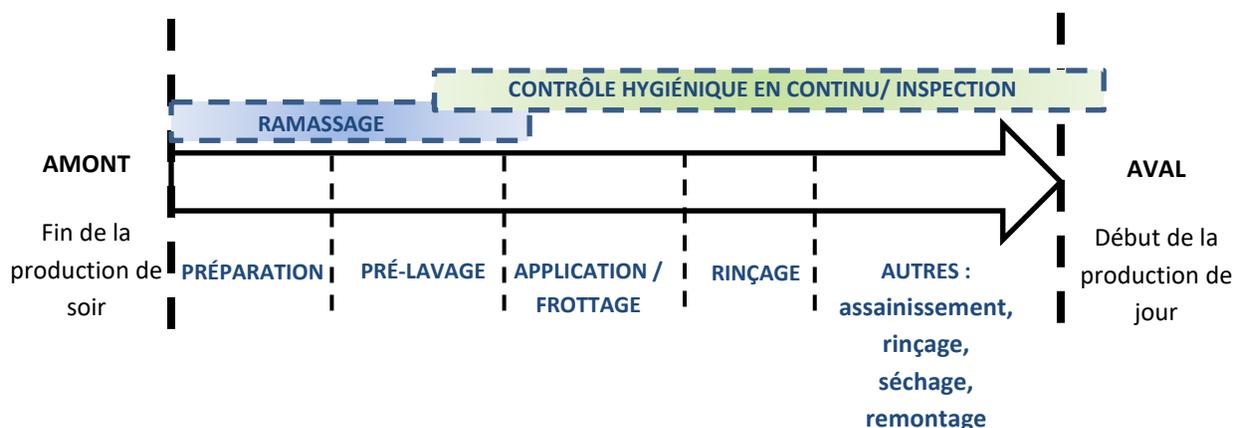
Le ramassage des produits tombés au sol durant le pré lavage peut être réalisé par un PND s'occupant du nettoyage des machines ou un PND spécialement dédié à cette tâche. Les petits résidus sont poussés par jet d'eau vers des évacuations dans le sol, les plus gros (ex. morceaux de viande) sont ramassés manuellement et les amas de produits (ex. légumineuses) sont balayés et pelletés dans des brouettes et des conteneurs.

L'application d'un savon et le nettoyage mécanique des surfaces permettent de dégager les souillures. L'application du savon moussant se fait en utilisant un pistolet raccordé à un système de dilution et distribution automatique et doit se faire en progressant du bas vers le haut. Le savonnage peut aussi être fait manuellement en utilisant un seau rempli de la solution savonneuse dans lequel le PND trempe un tampon à récurer. Le PND doit **respecter le temps de contact du savon avec la surface** avant de procéder à l'étape du rinçage. Certaines surfaces nécessitent du frotage pour enlever les souillures persistantes. Les PND utilisent alors un tampon à récurer ou, pour les convoyeurs à tapis laissés en fonction, une brosse à long manche. Les pièces qui ont été démontées sont rincées et lavées à proximité des machines ou transportées et lavées dans un lavabo (pour le lavage des lames) ou dans une salle de lavage.

Le rinçage est réalisé à l'aide d'un pistolet à eau (à la température et pression spécifiées) et vise à éliminer toute trace de savon et de résidus. Comme pour le pré lavage, il se fait de haut en bas et implique plusieurs allers-retours.

Dans certains cas, l'application d'un deuxième produit de nettoyage ou de désinfection peut être requise (base, acide), ce qui nécessite également un rinçage complet supplémentaire. Aussi, les PND peuvent effectuer plus d'un cycle de nettoyage, c'est-à-dire qu'ils peuvent nettoyer un secteur de l'usine et ensuite entreprendre le nettoyage d'un second secteur. Enfin, la séquence de nettoyage et de désinfection de certaines machines est plus complexe et une erreur dans la séquence peut contaminer la production. Cette tâche est souvent confiée à un travailleur plus expérimenté.

Figure 5. Représentation des étapes de nettoyage/désinfection d'une machine (produits maraîchers et viandes).



Outre l'**auto contrôle de la qualité** du nettoyage qui se fait de façon continue, le travail du PND peut inclure d'autres étapes comme l'**application d'un désinfectant** (lorsque le produit de nettoyage n'est pas lui-même désinfectant) ou le **rinçage final**, qui n'ont pas pu être observées, et celles de **séchage et de remontage** des pièces qui ont été observées uniquement dans les usines de chocolat.

Un PND résume très bien la diversité et la richesse des composants de son travail :

« Un petit peu de chimie, un petit peu de technicité, il faut savoir un peu comment marchent les machines, savoir comment marche le protocole de nettoyage, etc. »

4.2.1.2 Les dimensions organisationnelles de l'activité de travail : coactivité, dépendance amont aval et cadre temporel

L'affectation du PND est attribuée en considérant son expérience de nettoyage sur les différentes machines, puisque certaines d'entre elles sont plus complexes à nettoyer ou comportent des composants fragiles (ex. détecteurs optiques). Généralement, chaque PND a la responsabilité de nettoyer sa ligne, ses équipements, sa machine ou un secteur en particulier. Mais les **gestes d'entraide** sont relativement fréquents, et même recommandés dans certaines usines.

« On s'aide, on s'entraide, parce qu'un jour c'est un qui a besoin d'un coup de main, le lendemain ça peut être un autre... Je trouve que le travail d'équipe c'est ça. »

Le travail de l'un peut aussi dépendre de celui des autres. Par exemple, dans une usine de viande, les PND d'un secteur donné doivent attendre que tous aient terminé les étapes de pré-lavage et d'application du produit nettoyant, avant de poursuivre avec l'étape de

frottage des machines qui nécessite d'arrêter et de cadenasser la chaîne de production. Dans une usine de produits maraîchers, l'usage d'un masque est requis lors de l'application du savon, il est donc attendu que tous les PND arrivent à cette étape en même temps avant de la débiter.

Les PND doivent être consciencieux afin de limiter la contamination croisée, par exemple en évitant que le flot d'eau de lavage/rinçage, les éclaboussures ou les aérosols contaminés aillent se déposer sur les sections propres de la machine. Cela implique d'être conscient du travail réalisé par les **collègues à proximité**, puisque la contamination peut venir de leur côté ou vice versa.

« Oui, je reviens parce que les autres salissent. Je lave du mieux que je peux, puis après ça je reviens, je refais un clean-up [nettoyage] avant de mettre le savon pour être sûr que ce soit propre. Parce que l'autre qui est après moi a nettoyé sa scie et ça a resali mon convoyeur. C'est pour ça que j'avais arrêté. Après j'ai passé pour le refaire. »

Les PND peuvent disposer d'une certaine latitude pour choisir l'ordre de nettoyage des sections de machine, mais le travail nécessite d'être systématique et le fait de suivre une routine permet d'éviter les oublis. Cependant, les témoignages et observations indiquent que des ruptures dans la séquence des actions surviennent notamment en raison de la coactivité (ex. recommencer à cause de la contamination, se retirer pour ne pas se faire éclabousser, intervenir auprès de travailleurs moins expérimentés). Un PND souligne préférer nettoyer des machines situées dans un coin isolé pour éviter les désagréments liés à la coactivité.

« Les autres machines c'est tout le temps pêle-mêle, tu es tout le temps pogné [pris] dans tout le monde [les uns sur les autres]. Sur les machines x, tu es tout seul. Tu as la paix. Tu es sûr de ne pas te faire déranger. »

De nombreux facteurs conditionnent le travail des PND. La quantité de travail qui les attend à leur arrivée dépend entre autres de l'état des machines et des aires de travail tel que laissé par **l'équipe de production**. Il a été constaté dans certaines usines que de grandes quantités de produits laissés sur le sol et dans les machines occasionnent une charge de travail très importante chez les PND pour dégager les produits de zones peu accessibles (efforts, postures contraignantes) et les ramasser (pelletage et manutentions). Considérant qu'il est coûteux en temps pour les PND de ramasser les produits tombés au sol, un responsable de la production, sensible aux exigences du nettoyage, car l'ayant déjà effectué lui-même, mentionne essayer d'arrêter la production 15 minutes avant la fin du quart de travail pour faire ramasser les produits par l'équipe de production. Cependant, le personnel de production ne peut accéder à tous les endroits où se trouvent les débris puisque les machines fonctionnent encore. Pour faciliter le travail des PND, il est aussi mentionné que lorsqu'une ligne est fermée en cours de journée, elle devrait être rincée

afin d'éviter que les produits sèchent et collent. Dans une usine, le problème de perte de produits tombés au sol a été volontairement contrôlé en modifiant la conception d'une ligne. Les sols sont maintenant quasi libres de résidus en fin de quart de production et le personnel de la production réalise un nettoyage du poste de travail afin de ramasser « le plus gros » et ainsi d'éviter une surcharge à l'équipe de nettoyage.

La transformation de certains **produits alimentaires** requiert des étapes additionnelles de nettoyage. Par exemple, certains légumes (carottes, betteraves), qui ont une couleur plus tenace, sont plus adhérents ou forment de la mousse au rinçage et peuvent imposer un traitement chimique, un rinçage à fond supplémentaire ou plus de frottage des surfaces.

La survenue d'**incidents** (ex. tuyau bloqué, arrêt inopiné de la chaîne) vient perturber le travail habituel et exige de composer avec la situation en réalisant des tâches non planifiées ou en adoptant d'autres méthodes pour réaliser le travail. Par exemple, des conduites bloquées doivent être démontées et débloquées par les PND ou un arrêt de la chaîne de production requiert de bouger manuellement des pièces mécaniques lourdes afin de pouvoir en nettoyer toutes les surfaces.

Il ressort des entretiens semi-dirigés que réaliser le travail **dans le temps imparti** est une préoccupation importante dans les entreprises visitées. Cette préoccupation semble moins forte dans deux usines (chocolat) lorsque le nettoyage est fait pendant la journée normale de travail par les travailleurs de production. Les PND évaluent régulièrement s'ils sont en retard par rapport à leur horaire normal et s'ils pourront récupérer le retard en cours. La **pression temporelle** s'accroît notamment lorsque :

- l'équipe est en sous-effectif ou des travailleurs inexpérimentés comblent les absences (voir la section 4.2.4.1 – Roulement et absentéisme) ;
- la production se prolonge au-delà des heures normales (ex. pour le bien-être animal⁴⁰) et recommence à l'heure habituelle ;
- les résidus de production à ramasser sont en quantité considérable ;
- le personnel de maintenance doit faire des interventions sur des machines ;
- les mécaniciens ne sont pas disponibles immédiatement pour démonter les pièces et les protecteurs ;
- des incidents surviennent (panne d'une chaîne de production, maintenance corrective à effectuer, etc.) ;
- plus de machines que d'habitude sont attribuées à une seule personne ;

⁴⁰ Par exemple, des temps de transit maximaux sont prévus entre la réception et l'abattage des animaux, sinon des soins particuliers doivent leur être apportés.

- le produit nécessite plus de frottage ;
- une étape supplémentaire de nettoyage est requise.

Lorsque la production termine en retard, il est mentionné qu'il peut être difficile d'appliquer les procédures habituelles (usine de viande) ou que certaines étapes, comme le frottage, ne peuvent être réalisées (usine comptant une étape de stérilisation de produits) en raison du manque de temps. Ce qui n'a pu être fait en profondeur est reporté à la fin de semaine et peut nécessiter de travailler plus tard.

« Si j'ai une ligne de plus, des fois j'ai de la misère à finir à l'heure ou je cours un petit peu plus, il y a des affaires que je n'ai pas le temps de faire parce que mettons j'ai commencé plus tard. »

4.2.2 Les objectifs hygiéniques du nettoyage/désinfection

En plus de devoir répondre aux exigences réglementaires et législatives (provinciales, fédérales ou nationales), les usines adoptent des méthodes et protocoles de certifications (HACCP, *Food Safety System Certification* 22000 (FSSC), BRP) dans le but de maîtriser le risque sanitaire. Sur ces bases, elles élaborent des procédures pour le nettoyage des machines. Les défis pour atteindre les objectifs hygiéniques lors des activités de nettoyage et les effets d'un nettoyage non conforme sont exposés dans cette section.

L'atteinte des objectifs d'hygiène

Des témoignages de PND montrent leur préoccupation d'atteindre les objectifs d'hygiène.

« Je sais que si je laisse quelque chose puis les "produits" vont passer, ça va contaminer les "produits". Donc même si le contremaître ne voit pas, avec ma conscience, ça me dérange. »

Les PND développent des stratégies de nettoyage et autocontrôlent les résultats de leur travail. Ils utilisent majoritairement la vision pour évaluer la qualité de leur lavage et aussi le toucher pour inspecter les zones moins accessibles et possiblement sources de contamination. Il n'est pas facile d'atteindre les objectifs d'hygiène. Non seulement les surfaces de la machine en contact avec les produits doivent être propres, mais aussi le dessous des machines, les recoins ou zones mortes, et certains mécanismes internes.

« C'est extrêmement difficile vu la complexité des équipements. Leur forme, oui les accès. (...) Tu as tout l'intérieur que tu dois réussir à nettoyer à la perfection aussi. Ce n'est pas une surface de contact, par contre c'est un nid à bibittes [nid à bactéries / souillures]. » (Coordonnateur production)

Le contrôle de la qualité du nettoyage/désinfection est aussi réalisé par des tiers. L'inspection préopérationnelle est réalisée tous les jours par une personne de l'équipe de contrôle de la qualité ou par le coordonnateur de production. La vérification est d'abord visuelle et peut se faire en s'aidant d'une lampe de poche pour voir dans tous les petits recoins. Les surfaces graisseuses sont apparentes sur les machines mouillées, car l'eau y perle. L'odeur peut également révéler la présence de souillures résiduelles dans une machine. Le contrôle d'hygiène se fait aussi en passant la main pour détecter les surfaces graisseuses ou gluantes. À l'instar de ce que vivent les PND, cette vérification peut présenter des défis d'accès à certaines zones des machines pour les responsables de la qualité.

« [...] par exemple, si pour moi [responsable qualité] que je veux juste vérifier, je ne suis pas vraiment capable d'aller bien regarder, pour eux [PND] ça devrait être pareil . »

Les retouches sont faites par le PND ou par une autre personne chargée de parfaire le nettoyage. La production peut être légèrement retardée, le temps de finaliser ces retouches.

« C'est déjà arrivé que nous-autres, c'est la sanitation qui prime, donc les retards de production, on autorise, on ne décolle pas si on n'est pas prêt. »

Les entretiens semi-dirigés révèlent aussi qu'une supervision indirecte de la qualité du nettoyage est réalisée par les opérateurs de production au moment de reprendre leur poste. Ça peut être aussi le cas lors du contrôle du produit fini : s'il y a présence de risques bactériologiques, alors le nettoyage peut être incriminé.

Globalement, le contrôle de l'atteinte des objectifs d'hygiène est assuré par différents acteurs, d'abord par les PND eux-mêmes, leur superviseur, le personnel de contrôle de la qualité, mais aussi par le personnel de production ou encore par les employés de maintenance qui peuvent transmettre leurs observations au département de la qualité lorsqu'ils constatent une accumulation anormale de nourriture en procédant au démontage périodique de protecteurs. Tant des méthodes reposant sur l'observation que des tests (ex. test microbiologique, ATP) peuvent être utilisés pour s'assurer de la qualité du nettoyage / désinfection et des audits permettent de vérifier que les méthodes de nettoyage prescrites sont appliquées.

Les effets d'un nettoyage/désinfection non conforme

La règle qui prévaut dans chaque usine est qu'une ligne doit être propre lors du démarrage de la production.

« On veut vraiment qu'il n'y ait plus rien, rien. »

Dans le cas de la viande, un nettoyage inadéquat peut avoir des conséquences sur la durée de vie des produits et peut être dangereux pour la santé humaine.

« Faut que tu penses que si c'est mal lavé, ça peut apporter la mort à quelque part. Si t'as ça dans la tête, tu vas faire un bon laveur. »

Dans une usine de légumes, l'étape de stérilisation du produit à la fin du processus semble réduire les effets que pourrait avoir un nettoyage/désinfection imparfait. Mais dans l'autre usine où sont transformés et emballés des légumes frais, la répétition de mauvais nettoyages et la présence d'eau sont propices au développement de bactéries pathogènes et de biofilms qui peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé des consommateurs, voire causer la mort. De plus, la présence d'allergènes dans la production sur certaines lignes nécessite un nettoyage très rigoureux.

Dans la fabrication du chocolat, les préoccupations paraissent d'abord concerner la présence de corps étrangers : plusieurs mesures sont d'ailleurs mises en place pour la contrôler. La contamination bactérienne semble causer moins d'inquiétude sauf lorsqu'il y a eu présence d'eau ou une intervention humaine pour la maintenance⁴¹.

4.2.3 Situations dangereuses identifiées pour la santé et la sécurité des PND

Les PND sont exposés à de nombreux risques liés à l'environnement, à l'aménagement, aux machines, équipements, produits et outils, mais également certains en lien avec l'activité de travail (ex. frotter) ou encore avec des exigences de ce travail ou de son organisation (ex. travail de nuit). En utilisant comme référence le document conjoint IRSST/CNESST sur les phénomènes dangereux (Paques *et al.*, 2017), le texte suivant fait état des risques et des phénomènes dangereux présents dans l'environnement de travail des PND, essentiellement par la description des situations dangereuses de travail qui peuvent mener à un dommage. Lorsque cela est applicable, les moyens de réduction du risque utilisés sont décrits. La typologie des risques utilisée est basée sur une publication de la CNESST (2011). Un résumé de l'analyse de quelques données d'accidents complète aussi ce portrait en 5.2.3.3. Les risques liés à l'accès aux zones dangereuses des machines comportant des pièces en mouvement seront abordés à la section 4.4 de ce rapport.

⁴¹ Par exemple lors d'une entrée d'un travailleur dans un réservoir (espace clos).

4.2.3.1 Description des risques identifiés

Risques chimiques

Les étapes de savonnage ou d'utilisation de **produits acides ou basiques** exposent les PND à des risques chimiques pouvant générer des dermatites, des brûlures, etc., dues aux contacts cutanés avec les produits. Le port de gants longs, de lunettes, d'imperméables vise à les protéger. Certains PND portent aussi un demi-masque pour la protection des voies respiratoires. Plusieurs usines possèdent des systèmes semi-automatiques ou automatiques de distribution des solutions nettoyantes qui limitent les manipulations et fournissent un taux de dilution constant. Néanmoins, des contacts de produits chimiques avec la peau (mains, avant-bras, dos) et les yeux sont rapportés dans six usines. Les risques de contacts accidentels ou d'éclaboussures par les produits sont amplifiés lorsqu'il y a beaucoup de coactivité. La pénétration de produits irritants dans les gants ne serait pas toujours détectée sur le coup par les PND puisqu'il est difficile de les différencier de leur sueur. Le mélange non intentionnel de produits acides et basiques peut générer des **émanations irritantes** pour les voies respiratoires et des incidents ont été rapportés à ce sujet. Par ailleurs, les usines de chocolat utilisent moins de produits chimiques pour le nettoyage : l'usage du beurre de cacao chauffé permet, par exemple, de déloger certains produits et assainir les réservoirs. Il est à noter que le choix des **produits de nettoyage et de désinfection** peut s'appuyer sur plusieurs considérations : objectif sanitaire, impact environnemental, usure des machines (ex. métal, plastiques), santé des travailleurs. Or, dans une usine, le changement pour un produit « moins fort » s'est traduit par le sentiment de perte d'efficacité du nettoyage et la diminution de la satisfaction des PND quant aux résultats perçus.

Les usines requièrent que les PND se vêtissent de façon à respecter les règles d'hygiène / salubrité (ex. résille barbe et cheveux, sarraus), mais aussi qu'ils portent les ÉPI pour se protéger des produits dangereux (mains, yeux, corps, oreilles, voies respiratoires...). Les ÉPI portés diffèrent selon les usines et les tâches accomplies, on retrouve par exemple : salopette et manteau/capuchon imperméables, gants imperméables, gants kevlar, bottes de caoutchouc, lunettes, visière, casque de sécurité, bouchons d'oreille, coquilles et demi-masque de protection respiratoire... Jusqu'à trois gants sont portés les uns par-dessus les autres durant les manipulations de lames : gants de coton en dessous, puis gants imperméables et enfin gants de kevlar. Dans une usine, des genouillères sont aussi mises à la disposition des travailleurs qui désirent en faire usage, cependant aucun n'en portait lors des observations. Le port de ces ÉPI peut, paradoxalement, augmenter certains risques puisqu'ils peuvent occasionner une diminution de la visibilité (risque de chute, de heurt), de la gêne pour se mouvoir (risque de heurt, de chute de plain-pied), des contraintes thermiques (risque thermique), etc.

Risques engendrés par le non-respect des principes ergonomiques

Le travail des PND est reconnu comme étant difficile physiquement par plusieurs acteurs rencontrés.

« C'est un travail qui est très, très, très physique. Faut qu'ils aillent en dessous des tables, faut qu'ils soulèvent les tapis pour aller faire la sanitation partout. C'est assez complexe. »

Les nombreuses zones mortes à ne pas oublier, qui sont souvent difficiles d'accès, ont maintes fois été mentionnées comme étant des facteurs aggravants. Un coordonnateur en SST résume assez bien l'ensemble des commentaires recueillis à propos de la conception des machines :

« [L'équipement] est fait pour produire, pas pour être nettoyé. »

Les **contraintes spatiales** et la **faible accessibilité**, dues à l'aménagement des aires de production et la conception des machines, génèrent des risques et compliquent le travail des PND : convoyeur suspendu haut dans les airs, section de machine à quelques dizaines de centimètres du sol, machine longeant le mur, section/intérieur de machine ne permettant pas l'accès du corps/bras/tête, absence de plateforme ou surface prévue pour se tenir debout à proximité de la zone à nettoyer, zones mortes cachées/peu visibles/peu accessibles, etc.

Il existe des situations où seuls des PND de petit gabarit peuvent faire le travail dans des zones particulières des machines ; dans d'autres, seuls des PND de grande taille peuvent nettoyer des convoyeurs en hauteur. Aussi, dans certaines usines anciennes, de nouvelles machines ont été ajoutées sans pour autant augmenter l'espace de travail : les machines sont donc plus proches les unes des autres. Cet espace encombré amène une forte proximité des PND et, malgré les contraintes temporelles fortes, il est jugé impossible d'ajouter du personnel compte tenu du peu d'espace disponible. De plus, les risques de heurts avec les machines sont augmentés. Or, selon un superviseur, plus d'espace entre les machines permettrait de réduire le nombre requis de PND pour faire le travail parfois plus rapidement.

« Moi quand j'ai commencé ici, vous allez me dire qu'il n'y avait peut-être pas autant de machinerie là, on était n dans ce secteur, on doit être rendu près de $3n$. Le nombre de pieds carrés n'a pas agrandi. Ce n'est pas évident. Un lave il t'arrose, il y a du monde. Des solutions... ce n'est pas évident. »

Pour se rapprocher des surfaces en hauteur, des escabeaux et des marchepieds sont mis à la disposition des PND. Cependant, ces équipements ne conviennent pas pour atteindre l'ensemble des surfaces à nettoyer et, lors d'observations, des travailleurs montaient sur les structures des machines pour accomplir leur travail. Aussi, les escabeaux ne peuvent

pas toujours être placés de façon optimale, ce qui amène le PND à adopter des **postures en torsion** et à se stabiliser en prenant appui sur les machines.

Toutes ces contraintes spatiales et d'accessibilité ont pour effet de générer des **contraintes posturales** et des **postures instables**. L'observation sommaire du travail montre par exemple : 1) des postures à genoux, accroupies, penchées pour nettoyer les zones basses ; 2) des obstacles pour la tête (les travailleurs se penchent souvent) ; 3) l'élévation des bras ; 4) des flexions/torsions du tronc ; 5) des postures presque couchées sur les équipements pour accéder à des espaces restreints ; 6) des surfaces d'appui instables ou inappropriées (ex. grimper sur la structure d'une machine, sur une armoire de contrôle). Les observations laissent voir que les PND doivent régulièrement prendre appui sur les machines avec leur corps et leurs mains pour s'approcher des zones à atteindre, maintenir une posture stable ou se relever lorsqu'ils sont accroupis.

Le travail exige l'utilisation de différents types de pistolets d'arrosage ou pulvérisateurs de produits, sources possibles de **troubles musculo-squelettiques (TMS)** aux membres supérieurs. Ceux-ci ont des caractéristiques variées : pression, débit, buse/type de jet, longueur de la lance, etc. Les membres supérieurs sont sollicités en **position statique** pour maintenir longtemps la gâchette enfoncée, orienter le pistolet adéquatement pour atteindre la surface et diriger les débris dans la bonne direction, supporter le poids du pistolet/tuyau et la pression du jet, faire des **mouvements répétitifs** de va-et-vient pour décoller les salissures. Les deux mains des PND sont le plus souvent utilisées, l'une pour manier le pistolet et l'autre pour supporter une section du tuyau. La coactivité associée à l'usage des pistolets d'arrosage ou pulvérisateurs de produits augmente aussi les risques de contact avec le jet d'eau et les risques de chute de plain-pied avec les tuyaux qui sont fréquemment déplacés.

« C'est des mouvements répétitifs, tout le temps les guns [pistolet] à pression... »

Le frottage des surfaces avec un tampon à récurer implique non seulement des **postures contraignantes de l'ensemble du corps**, mais aussi le déploiement d'**efforts** et de **mouvements répétés** des membres supérieurs. Durant cette activité, accomplie dans certains cas en tenant un tampon à récurer dans la main, les aspérités ou éléments accrochant ou coupant peuvent déchirer le gant et occasionner une blessure de nature physique ou chimique.

Des efforts importants, souvent réalisés dans des postures contraignantes, sont déployés pour dégager des pièces de machine coincées, débloquer des tuyaux, **manutentionner** des pièces de machines **volumineuses et lourdes** et les résidus de production.

Ils peuvent alors entraîner des **risques de réaction du corps**⁴². Les manutentions lourdes s'effectuent le plus souvent à deux pour limiter ces risques.

Risques mécaniques liés aux machines

La **manipulation** et le **nettoyage** des **pièces coupantes** présentent des risques de coupure. Les pièces coupantes peuvent être déposées après démontage par la maintenance dans une enceinte de protection limitant l'accès aux parties dangereuses ou déposées sur une étagère munie de supports permettant de les nettoyer tout en limitant leur manipulation. Néanmoins, ce moyen de protection n'est pas toujours utilisé, car lors d'une observation, la porte de l'enceinte est restée ouverte et le nettoyage des pièces coupantes a été effectué via l'ouverture de la porte. Dans d'autres cas, les pièces coupantes sont manipulées (dépose, transport, lavage, etc.) sans dispositifs de protection spécifiques hormis des ÉPI. Par ailleurs, les différents **crochets des chaînes d'abattage de volaille** présentent un risque de coupure et de perforation, et les vêtements des PND peuvent s'y accrocher.

Pour se rapprocher des **surfaces en hauteur**, des escabeaux et des marchepieds sont mis à la disposition des PND. Lors du **travail en hauteur** avec l'escabeau, le travailleur peut monter sur l'avant-dernière marche, se pencher au-dessus des équipements pour atteindre la zone à nettoyer, et ce, tout en tenant le pistolet d'une main et le tuyau de l'autre, se retrouvant alors en **équilibre instable**, risquant ainsi de chuter. Cependant, certaines installations comportent des escaliers et plateformes, fixes ou mobiles, permettant d'assurer une position plus stable durant le nettoyage. Enfin, le **sol glissant**, les **pent**es et les **caniveaux** ainsi que la grande **coactivité** affectent négativement la stabilité des escabeaux, augmentant ainsi les risques de chute. Lors des déplacements dans les escabeaux, les PND tiennent d'une main le pistolet et le tuyau associés, ce qui rend très difficile l'application de la recommandation de sécurité qui consiste à toujours maintenir trois points d'appui.

Le travail et les déplacements se font sur des **sols ou surfaces mouillés**, souillés et souvent **glissants** (eau, gras, produits au sol), qui sont sources de risques de chute de plain-pied, augmentés par la **présence de nombreux obstacles** : ouvertures des caniveaux temporairement non protégées (les grilles les couvrant doivent aussi être nettoyées et leur retrait temporaire facilite le nettoyage des caniveaux), tuyaux au sol

⁴² Les réactions du corps s'appliquent dans les cas de blessures ou de maladies résultant : - d'un mouvement non répétitif du corps (sans effort), ayant imposé un stress ou une tension à une certaine partie du corps ; - de l'adoption d'une posture non naturelle ou de mouvements volontaires ou non, attribuables à un bruit soudain, à la peur ou aux efforts faits pour se rétablir d'un dérapage ou d'une perte d'équilibre ; - de l'exécution par une personne de mouvements tels que marcher, grimper et se pencher, etc. lorsqu'un tel mouvement était en soi la cause de la blessure ou de la maladie (blessures aux muscles, tendons, ligaments et articulation, par exemple entorse, foulure, hernie). Source : CNESST

particulièrement là où il y a forte coactivité (chaque PND tire derrière lui le tuyau du pistolet d'arrosage ou du pulvérisateur de produits). Cela représente donc un risque de chute au même niveau. Mais il a aussi été constaté que la glissance des sols rendait plus difficile le déploiement d'effort des PND, par exemple pour pousser sur des pièces d'une machine lors du démontage, affectant ainsi la stabilité des PND. Une personne relève que la profondeur limitée des marches de certains escaliers pose problème en descendant.

Le contact direct du PND, ou d'un PND proche lors de coactivité, avec le **jet d'eau à haute pression** est aussi un risque mécanique qui doit être pris en compte.

Risques physiques généraux

Les PND sont aussi soumis à des risques thermiques (**ambiance thermique chaude ou froide**). Des cas de contraintes thermiques et des coups de chaleur ont été rapportés lors des entretiens. Ils s'expliquent par l'ambiance chaude et humide, les efforts physiques soutenus et l'utilisation des ÉPI nécessaires pour se protéger contre les produits chimiques. Les entreprises faisant face à ce problème ont fait l'essai de différents types d'imperméables ou permettent par exemple le port d'un vêtement non imperméable (sarrau) lors des étapes où il n'y a pas de savon. Dans une usine, la prise de pauses fréquentes n'est pas considérée comme une voie envisageable pour réduire l'exposition aux contraintes thermiques compte tenu de la faible marge de manœuvre temporelle pour accomplir le travail. Pour nettoyer les gros réservoirs de produits, les PND doivent pénétrer à l'intérieur en suivant les procédures d'espace clos. Dans l'usine de chocolat où le procédé nécessite de conserver la température du réservoir suffisamment élevée pour bien dégager les résidus de produit, le travailleur est exposé à de fortes contraintes thermiques. Seuls certains PND sont disposés à effectuer ce travail exigeant. Le travail en ambiance froide a aussi été mentionné comme un facteur aggravant dans une entreprise. Le contact direct du PND, ou d'un PND proche lors de coactivité, avec un **jet d'eau à température élevée** constitue aussi un risque thermique qui doit être pris en compte. Le travail est accompli dans un environnement généralement **bruyant**, en raison des jets d'eau et du fonctionnement des machines.

Par ailleurs, les **brouillards** générés par l'application d'eau chaude sur les surfaces froides occasionnent une **perte de visibilité** amplifiée par le port de masque ou de lunettes de sécurité. L'environnement et les machines à nettoyer sont alors moins bien perçus, augmentant ainsi les risques de chute et de heurt. Alors que les principaux indices de la qualité du nettoyage sont visuels, la buée dans les lunettes de sécurité empêche de bien voir : l'essuyage des lunettes est donc nécessaire périodiquement. Pour ces raisons, le port des lunettes ou visières serait plus ou moins bien toléré par certains PND et peut nuire à la détection de risques.

« Lorsque tu portes des lunettes dans un environnement où il peut peut-être y avoir de la buée qui se ramasse dans tes lunettes, ta préoccupation est peut-être pas tant sur le *sprocket* [pignon] qui tourne que sur le produit que t'es en train d'installer. »

L'utilisation des **jets d'eau près d'installations électriques** est aussi une source de risques électriques⁴³ et de préoccupation dans une usine, même si généralement les indices de protection des armoires correspondent au risque (IPX4 à IPX6) (CEI 60529, 2001).

Risques psychosociaux

La **pression temporelle et le stress** que celle-ci génère sur les PND inquiètent des responsables de certaines usines qui appréhendent des conséquences possibles sur l'hygiène et sur la SST.

« Ce qui me fait plus peur, c'est au niveau comportement parce que à la sanitation, il y a un facteur temps. Veut, veut pas, il y a un certain stress de temps parce que à X heure faut que la ligne parte. Les employés de jour sont tous là. Ils attendent. Donc il y a un élément que les gens [PND], faut qu'ils aient fini. (...) Donc cet élément-là de temps peut influencer le comportement de l'employé face à sa sécurité quand il est dans les zones dangereuses. »

D'autres risques psychosociaux ont aussi été évoqués dans les entretiens et contribuent à la pénibilité du travail. Il peut s'agir par exemple du **sentiment de responsabilité** face aux collègues ou aux clients, du **manque de valorisation**, de la **complexité du travail** ou de sa nature et aussi d'autres facteurs en lien avec la main-d'œuvre et l'organisation du travail, comme le **travail de nuit** et la **précarité des statuts** qui seront décrits à la section 4.2.

4.2.3.2 Synthèse des différents risques identifiés

Cette description sommaire du travail des PND fait ressortir la grande diversité de risques auxquels ils sont exposés. Le tableau 11 synthétise les différents types de risque⁴⁴. Seuls les risques biologiques n'ont pas été évoqués expressément par les personnes rencontrées en entretien, bien que la présence de divers micro-organismes fasse probablement partie de leur environnement de travail habituel.

⁴³ Dans une usine, quelques fils électriques étaient directement reliés par des capuchons de connexion (marrettes ou dominos électriques) sans aucune autre protection.

⁴⁴ La typologie des risques en SST de la CNESST disponible à l'adresse suivante a été adaptée pour ce tableau : https://www.cnesst.gouv.qc.ca/publications/1000/documents/dc_1000_114web.pdf

Tableau 11. Résumé des types de risques identifiés

Types de risque	Phénomènes dangereux mentionnés ou observés
Biologiques *	<ul style="list-style-type: none"> • Virus, champignons, bactéries, moisissures, etc.
Chimiques	<ul style="list-style-type: none"> • Produits liquides (ou leurs émanations) corrosifs, réactifs, irritants, humides, etc.
Engendrés par le non-respect des principes ergonomiques	<ul style="list-style-type: none"> • Posture contraignante (non neutre) • Manutention fréquente • Efforts excessifs, mouvements répétitifs, travail debout, accès difficile à l'espace de travail • Postures statiques et utilisation prolongée d'outils manuels (ex. pistolets à eau)
Mécaniques liés aux machines	<ul style="list-style-type: none"> • Pièce en mouvement, angle rentrant (convoyeurs) • Forme tranchante, pointue, etc. • Eau et particule projetées • Travail en hauteur • Obstacle • Espaces clos
Physiques généraux	<ul style="list-style-type: none"> • Bruit • Sol glissant, obstacle • Objet et produit à des températures extrêmes • Électricité associée à la présence d'eau ou de savon • Ambiance chaude/froide/humide
Psychosociaux	<ul style="list-style-type: none"> • Intensification du travail caractérisé par des contraintes de temps, complexité du travail, manque de maîtrise des tâches • Travail de nuit, travail isolé • Précarité dans l'entreprise, faible valorisation du travail, manque d'intérêt pour le travail • Vigilance et sentiment de responsabilité par rapport aux autres travailleurs • Sentiment de responsabilité par rapport à la santé des clients

* Non mentionnés comme risque à la santé des travailleurs dans les entretiens et difficilement observables, mais probables.

4.2.3.3 Les risques décrits dans les registres d'accidents

Les registres d'accidents de deux usines (produits maraîchers, viande) ont pu être consultés ce qui représente un peu plus de 100 événements au total. Ces données, limitées dans le temps, ne permettent pas de faire de généralisation ; néanmoins, elles fournissent des exemples de situations et de facteurs de risque pouvant être présents durant le travail de nettoyage / désinfection :

Les évènements déclarés les plus fréquents (>1/3) sont des brûlures chimiques ou douleurs causées par le **contact avec des produits de nettoyage**. Ces problèmes touchent les yeux, le visage (joues, cou), les membres supérieurs et parfois le corps et sont présents **malgré l'utilisation des ÉPI**. La détection ou la déclaration des brûlures n'est parfois faite que le lendemain. Un tiers de ces contacts se produit en raison de la **coactivité**. Dans un cas, le fait d'être arrosé au visage par un collègue a généré d'autres conséquences : la perte d'équilibre et le heurt sur un obstacle. Quelques cas de corps étrangers dans l'œil sont aussi rapportés.

La **composante posturale pour laver et le lien avec la présence d'obstacles** ressortent comme cause de heurts ou de douleurs de plusieurs évènements (>1/10). Dans la majorité des cas, le travailleur était agenouillé ou dans une **posture basse** pour nettoyer un équipement et s'est heurté sur un obstacle à proximité en se relevant. Dans un cas, la douleur ressentie est attribuée au fait de devoir se retenir avec un bras sur la machine pour pouvoir laver les zones basses de l'autre main.

Plusieurs évènements (1/10) découlent aussi de **manutention ou de manipulation d'objets lourds ou encombrants** comme les échelles/escabeaux, les tuyaux, les palettes ou pièces d'équipement et résultent par exemple en heurt, écrasement, douleur.

Dans une proportion moindre (>1/20), des accidents se produisent lors de **déplacements** dont la plupart dans **des escaliers et des escabeaux**. La **glissance** des surfaces, la présence d'**obstacles** (ex. tuyau) et l'**instabilité de la base de l'escabeau** sont des facteurs mentionnés. Cela entraîne chute ou heurt. Dans un cas, lors de sa chute, le travailleur s'est coincé un bras entre deux convoyeurs.

Les descriptions d'évènements (>1/20) montrent aussi que des **pièces d'équipement/panneaux/portes** qui ont **bougé ou sont tombées** ont causé des heurts ou des douleurs.

Quelques évènements (<1/20) ont un lien avec la **sécurité des machines**. On note par exemple : un **démarrage inopiné** durant une vérification préopérationnelle qui a causé un heurt à un bras ; un doigt coincé alors que le travailleur tentait de **dégager un morceau de nourriture** dans un convoyeur en fonction ; des douleurs en **tendant d'enlever un protecteur** nouvellement boulonné sur la machine.

Lors des entretiens, des exemples d'accidents ont été mentionnés dont certains remontaient à quelques années. Ces accidents, relatés sans détail ni contexte, se rapportent principalement aux risques chimiques, aux risques mécaniques liés à la sécurité des machines, aux risques physiques généraux et engendrés par le non-respect des principes ergonomiques (voir le tableau 11) :

- Brûlures chimiques (peau, yeux), intoxications (chlore + acide), projection dans les yeux ;

- Main ou doigt coincé ou sectionné dans des pièces en mouvement d'une machine, bout de doigt arraché par une pièce coupante en essayant de se retenir ;
- Coupure avec un pistolet à pression (coup de bélier lors de l'ouverture de la pression d'eau, la gâchette était déjà enfoncée) ;
- Heurt, chute sur un sol glissant, chute d'un escabeau ;
- Coup de chaleur ;
- Blessure en forçant, douleur au bras.

Les événements qui surviennent chez les employés des sous-traitants et des agences de placement paraissent peu connus et non comptabilisés par les responsables de l'usine, à l'exception des lésions graves (généralement irréversibles) ou de celles qui ont un lien avec la sécurité des machines.

« Je sais même pas s'ils font faire une enquête avec des correctifs et tout ça. Je peux pas te dire. »

4.2.4 Main d'œuvre et organisation du travail

Les caractéristiques de la main-d'œuvre et les facteurs organisationnels ont des effets potentiels sur la façon dont le travail est accompli et sur l'exposition des salariés aux risques SST. Dans les entreprises visitées, excepté le secteur du chocolat, les équipes de nettoyage/désinfection comprenaient de six à quarante-cinq PND encadrés par un à trois superviseurs.

4.2.4.1 Statut des préposés au nettoyage/désinfection, roulement et absentéisme

Statut d'emploi des préposés

Comme mentionné précédemment, le nettoyage est réalisé par des travailleurs spécifiquement embauchés pour faire ce travail ou dans les usines de chocolat, par les opérateurs de production. Les PND peuvent être engagés sous différents statuts (tableau 12). Une entreprise québécoise et une entreprise française sous-traitent complètement le nettoyage/désinfection alors que les autres y affectent des employés salariés. Les deux usines de produits maraîchers font appel à une agence de placement pour combler les besoins quotidiens en personnel en raison de l'absentéisme et elles ont également recours à des travailleurs saisonniers étrangers lors de la haute saison pour une période allant jusqu'à six mois. Le recours aux agences est aussi utilisé pour recruter de nouveaux PND ; les travailleurs sont d'abord mis à l'essai et évalués et peuvent ensuite être embauchés. Enfin, dans une usine des étudiants sont engagés durant l'été. Les PND sont syndiqués dans quatre des cinq entreprises québécoises.

Exigences à l'embauche et caractéristiques sociodémographiques

Lors de l'embauche, il y a généralement peu d'exigences en matière de qualification des nouveaux travailleurs (tableau 12). Une entreprise demande l'obtention d'un diplôme d'études secondaires (DES)⁴⁵ et une autre s'assure, au moyen d'un test, que les candidats ont une bonne compréhension en lecture du français et des bases en mathématiques. Dans ces deux cas, ce sont des exigences générales d'embauches pour tous les employés travaillant à l'usine, ce qui permet éventuellement au travailleur d'occuper par exemple des postes en production. Dans des usines françaises, les candidats doivent également démontrer des capacités pour la lecture, l'écriture et la compréhension des chiffres. Dans trois entreprises, le choix de candidats s'appuie essentiellement sur l'attitude ou les aptitudes telles : être assidu, fiable et consciencieux, être énergique, être disponible pour travailler de nuit. Plusieurs personnes interrogées spécifient que les travailleurs doivent réussir des formations en SST (ex. cadenassage, travail en hauteur, système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail/système général harmonisé – SIMDUT/SGH) pour occuper le poste de PND.

Tableau 12. Diversité des situations d'emploi au poste de PND

Situations d'emploi	Diversité des situations d'emploi
Type de poste	<ul style="list-style-type: none"> • Spécifique nettoyage/désinfection • Production
Statut	<ul style="list-style-type: none"> • Employés réguliers • Sous-traitance : pour la prise en charge complète des activités de nettoyage/désinfection • Agence de placement : pour pallier l'absentéisme (une personne peut venir pour une journée seulement) et comme moyen de recrutement • Travailleurs saisonniers étrangers : pour combler les besoins accrus (ex. 6 mois) ; ils assurent une stabilité de main-d'œuvre (les mêmes reviennent chaque année) • Étudiants (été)
Particularités de la main-d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Personnes très peu ou très scolarisées • Travailleurs issus de l'immigration • Traducteur (espagnol français)
Membre d'un syndicat	<ul style="list-style-type: none"> • Syndiqués ou non
Exigences pour l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune (ex. certains ne parlent qu'espagnol) • DES (équivalent en France à la classe de seconde) • Tests de français et de mathématiques • Réussite de certaines formations en SST (ex. cadenassage, travail en hauteur, SIMDUT/SGH)

⁴⁵ Équivalent à la classe de seconde en France.

L'analyse du contenu de onze annonces parues le 3 octobre 2018 sur le Web pour le recrutement d'employés à des postes en nettoyage/désinfection au Québec tend à montrer qu'il s'agit d'un travail difficile physiquement, exigeant le développement de compétences. Concernant les exigences de conformité, cinq annonces précisent des attentes concernant le respect des procédures d'hygiène et salubrité alors que sept font état du respect des procédures ou consignes en SST, dont trois exclusivement en lien avec l'utilisation des produits chimiques (notamment de se protéger et de protéger ses collègues). Dans deux cas, le cadenassage des équipements figure parmi les responsabilités en matière de SST.

Une grande diversité de qualités est aussi recherchée par les entreprises : être autonome et avoir un bon esprit d'équipe, être ponctuel et fiable, avoir de l'initiative, être responsable, travaillant, polyvalent, avoir le sens de l'organisation, avoir de la rigueur, le souci du détail et la volonté de bien faire le travail du premier coup, « être capable de s'adapter instantanément à diverses situations » et de prendre des décisions rapidement, être précis calme et avoir une bonne dextérité manuelle. Cinq offres font référence à la capacité à respecter les délais, à la cadence ou à la rapidité d'exécution, au rythme soutenu. Plusieurs contraintes ou risques sont également mentionnés : le travail de nuit, le bruit, le travail en hauteur, la chaleur et l'humidité, les postures (debout, penché, accroupi, à genou, bras tendus, etc.), les mouvements répétitifs, la manutention de charges lourdes. Dans quatre offres, il est spécifié que les candidats doivent avoir une bonne endurance ou force physique et, dans un cas, de la résistance au stress.

Plusieurs PND sont issus de l'immigration (d'Amérique latine pour le Québec ; d'Afrique pour la France) dont certains ont un très haut niveau de scolarité (universitaire) et une grande expérience dans le secteur agroalimentaire. Le niveau de scolarité et de qualification du personnel occupant ce type de poste peut donc être extrêmement variable. La langue parlée est obligatoirement le français dans les usines françaises. Au Québec, le français est la langue principale, mais l'anglais est parfois utilisé et certains travailleurs saisonniers parlent espagnol. Un traducteur est alors présent dans l'usine pour assurer les communications.

Roulement et absentéisme

Dans les usines d'abattage/transformation de la viande et celles de produits maraîchers, le roulement important de la main-d'œuvre au poste de PND et la difficulté de rétention du personnel sont des préoccupations importantes. Plusieurs raisons expliqueraient ce roulement. D'une part, les employés choisissent de partir parce qu'ils trouvent le travail physiquement exigeant (ex. devoir frotter) et les conditions difficiles (ex. froid, chaleur, humidité, produits chimiques), ils ont du mal à s'adapter à l'horaire de nuit ou ont trouvé un travail plus intéressant ailleurs ou encore cheminent vers d'autres postes de l'usine.

« Ce n'est pas nécessairement ce à quoi ils s'attendaient, ils ne veulent pas se faire mal au bras et ils ne veulent plus continuer. »

D'autre part, après une période d'essai, lorsqu'un nouveau travailleur n'arrive pas à effectuer dans le temps requis les tâches confiées, l'usine ne retient pas ses services. Des PND possèdent plusieurs années d'ancienneté, mais plusieurs n'ont que quelques mois d'expérience. Dans une usine, il est mentionné que le roulement de personnel affecte également le poste de superviseur.

Au roulement s'ajoute l'absentéisme très courant dans ces usines de fabrication de viande et de produits maraîchers. Plusieurs PND peuvent manquer chaque soir ; cela représente même plus de 15 % des préposés dans l'une des usines. Les causes de l'absentéisme sont diverses : une maladie, le besoin de se reposer, une tempête hivernale (Québec). Un superviseur dit comprendre ce besoin de prendre une pause. Pour pallier le manque récurrent de personnel, les usines déploient différentes stratégies : 1) le recours aux employés d'agence de placement qui, eux-mêmes, peuvent n'être présents qu'une seule journée, 2) le temps supplémentaire d'employés de production ayant déjà travaillé comme PND, 3) la mobilisation des PND polyvalents, du chef d'équipe ou du superviseur normalement affectés à d'autres tâches.

Le roulement de personnel et l'absentéisme occasionnent plusieurs effets rapportés par les diverses personnes rencontrées :

- Nécessite de former à répétition du nouveau personnel ;
- Amène à confier la formation de nouveaux PND à des travailleurs ayant eux-mêmes très peu d'expérience ;
- Rend la planification et la supervision plus difficiles pour le superviseur qui ne connaît pas suffisamment le personnel de son équipe ;
- Mobilise du personnel polyvalent qui ne peut plus accomplir les tâches qui lui étaient confiées ;
- Requiert une adaptation lors du travail en équipe :

« Ce n'est pas seulement s'habituer avec les machines, il faut que tu t'habitues avec ton monde [tes coéquipiers]. » ;

- Demande de réaliser le même travail, mais avec un effectif réduit ou avec du personnel n'ayant pas l'expérience nécessaire :

« Il y a peut-être des coins ronds qui se font [faire rapidement le travail, quitte à le bâcler] aussi quand il y a trop de nouveaux. Le travail est moins bien fait. ». « Je regarde dernièrement [dans les derniers temps] et à mon œil à moi, je ne suis pas satisfait. Mais on va tolérer. » ;

- Génère un surcroît de travail pour les travailleurs expérimentés qui doivent superviser les PND remplaçants et effectuer de nombreuses retouches pour rencontrer les objectifs d'hygiène :

« Comme ça nous nous devons regarder et réviser tout ce qu'on a fait pour voir si c'est correct ou pas. » « Parce que les coins-là, c'est nous qui savons ça. » ;
- Entraîne un risque accru d'erreurs lié au manque d'expérience, ce qui peut compromettre la santé et la sécurité des PND-remplaçants et celle des autres (ex. éclaboussures de produits).
- Le roulement et l'absentéisme affectent donc les équipes de PND, le personnel de supervision et de formation, et ont des effets possibles à la fois sur la qualité et sur la SST des travailleurs. Dans ce contexte, une usine considère que les travailleurs saisonniers étrangers temporaires, souvent engagés plusieurs années consécutives, assurent la véritable stabilité de main-d'œuvre. Ils sont présents sur place pendant plusieurs mois, sont dits fiables et dédiés à leur travail. En France, le problème de roulement de personnel et d'absentéisme est semblable. Cependant, dans une usine, la diminution de certaines contraintes physiques paraît avoir aidé à fidéliser les PND : le roulement y est actuellement très faible, mais ce portrait pourrait évoluer en raison des prochains départs à la retraite.

4.2.4.2 La formation des PND

La formation des PND comporte deux volets principaux : 1) des formations théoriques pour couvrir les aspects liés à l'hygiène et la SST, et 2) une formation pratique, par compagnonnage, afin d'apprendre comment réaliser le travail.

Formations théoriques en hygiène et SST

Les usines ont en commun de former les nouveaux PND sur des principes de SST et d'hygiène/nettoyage des machines au moyen de formations théoriques.

De façon générale, ces formations sont élaborées et dispensées par du personnel relevant de différents départements (SST, qualité ou production) et parfois sont confiées en tout ou en partie à des fournisseurs de produits nettoyants et de services (ex. SIMDUT, procédures de nettoyage). Aussi, lors de l'achat d'une nouvelle machine, le fournisseur de l'équipement peut assurer la formation du personnel concernant le démontage requis lors du nettoyage. Quant au sous-traitant, il est responsable de la formation de ses employés pour les volets SST et d'hygiène, mais l'entreprise spécifie les règles à respecter et assume l'enseignement des principes du système HACCP. Les employés d'agence de placement ont également des formations spécifiques selon l'entreprise cliente, cependant celles-ci peuvent être de plus courte durée et dispensées au moyen de vidéos.

Les formations en SST, qui sont souvent suivies d'un examen, couvrent différents risques et les moyens de les contrôler :

- Cadenassage : formations en salle (ex. 1h, power point) suivie d'une évaluation théorique, ou par apprentissage en ligne (en développement) ;
- Pièces en mouvement et protecteurs ;
- Espace clos/espace confiné (ex. durée 2 jours ; formateur externe) ;
- SIMDUT (autoapprentissage avec un ordinateur) ;
- Travail en hauteur ;
- Risques divers (ex. sol glissant, équipement coupant, encombrement/trou au sol), etc. ;

Dans deux usines, des analyses de risque étaient en cours et visaient notamment à enrichir les contenus de formation des travailleurs.

« Souvent les gens vont découvrir les dangers sur le tas. »

Concernant les exigences de salubrité, nettoyage et désinfection, des usines mentionnent former le personnel sur le système HACCP ou les bonnes pratiques de fabrication et expliquer ce qui est permis et non permis, l'objectif du lavage, les principes de lavage, le résultat attendu et les conséquences d'un travail qui n'est pas bien fait sur l'hygiène et les risques alimentaires. Une usine précise que les principes de nettoyage des machines sont aussi rappelés annuellement aux travailleurs.

La traduction des formations pour les travailleurs hispanophones exige beaucoup d'énergie et de temps, ce qui est aussi le cas pour les documents relatifs au cadenassage. Le recours aux vidéos et aux photos ainsi que l'utilisation de l'informatique (apprentissage en ligne, tablettes, postes informatiques disponibles, *Wiki formation*) figurent parmi les moyens jugés utiles pour simplifier les formations, aider à la compréhension des travailleurs et faciliter l'accès à l'information (fiches de cadenassage, procédures).

Un représentant des travailleurs constate que les formations en général sont « belles », mais qu'elles ne conduisent pas toujours à l'application de ce qui a été appris, ce qu'il attribue à un manque de rigueur dans le suivi sur le terrain.

Formation à la tâche et compagnonnage

La formation au travail de nettoyage/désinfection se fait par compagnonnage et est assumée par différentes personnes selon les entreprises :

- Travailleur (expérimenté) qui connaît la machine à nettoyer ;
- Chef d'équipe ou travailleur polyvalents connaissant plusieurs machines ;

- Employé traducteur (pour former les travailleurs étrangers).

Parmi les usines visitées, certaines ont élaboré des contenus formels pour le compagnonnage et mettent à contribution du personnel de nettoyage/désinfection. Les contenus des volets hygiène et SST sont élaborés de façon indépendante. Une entreprise a également entrepris d'élaborer des contenus de formation à la tâche, mais ils ne concernent pas encore le poste de PND qui est jugé plus difficile à aborder que les autres postes.

Le contenu du compagnonnage peut inclure les points suivants :

- les pièces à démonter ;
- ce qui doit être cadenassé ;
- ce qui est à nettoyer chaque jour ou à chaque semaine/mois ;
- comment rincer, nettoyer et frotter ;
- les coins et recoins de la machine à nettoyer ;
- les méthodes appropriées pour ne pas endommager l'équipement pendant le nettoyage.

La durée du compagnonnage varie selon les usines : de 40 heures jusqu'à 120 heures au Québec. En France, la durée du compagnonnage est comprise entre 3 et 6 mois afin que le PND soit complètement autonome. L'apprentissage suit généralement une progression sur plusieurs jours, mais avec des stratégies différentes suivant les entreprises.

1^{re} stratégie – par familiarisation

- Se familiariser avec le métier : le PND commence par des tâches de ramassage des produits au sol puis apprend à utiliser les outils (buse d'arrosage à pression ou « de jardin »), l'eau, les produits et les machines.
- Puis, apprendre le nettoyage des machines : le travailleur expérimenté montre au PND et lui explique comment nettoyer la machine. Le PND nettoie une partie ou la totalité de la machine en étant supervisé de près jusqu'à être capable d'assurer le travail de façon autonome. Enfin, le PND doit être capable de réaliser le travail confié, dans le temps alloué.

2^e stratégie – par zone

L'apprentissage se fait par zone, une zone à la fois, en allant de la plus simple et sécurisée à la plus compliquée. Par exemple, le PND débute par le nettoyage des bacs et pétrins, nettoyage qui dans cette usine présente le moins de risque pour la sécurité du travailleur. Puis, lorsque le nettoyage d'une zone est maîtrisé, le PND passe à une zone plus compliquée. Si une zone n'est pas maîtrisée dans un temps alloué, alors le contrat s'arrête.

3^e stratégie – par difficulté

Le PND est formé sur le poste le plus difficile, ce qui est réputé être un gage pour devenir autonome sur tous les postes.

Alors que le compagnonnage est décrit par des gestionnaires comme étant un accompagnement par des gens d'expérience et suivant une progression des apprentissages, des PND soulignent que le travailleur qui forme le nouveau est parfois lui-même sans grande expérience. D'autres qualifient l'apprentissage comme étant « un peu sur le tas » ou indiquent que le manque de personnel, qui est fréquent, empêcherait de former les nouveaux PND selon le plan établi.

« Si tout le monde est là, la personne va avoir le temps d'être formée correctement, mais s'il en manque, ben là, c'est bousculé. »

Enfin, un conseiller en SST s'inquiète que la personne chargée de montrer le cadencage durant le compagnonnage n'en maîtrise pas elle-même les principes et, par conséquent, ne l'enseigne pas adéquatement aux nouveaux travailleurs. Il est à noter que les entretiens n'ont pas permis de faire la lumière sur comment les compagnons sont eux-mêmes formés et guidés pour transmettre leurs savoirs et les contenus à couvrir ni quels moyens et quelles adaptations (ex. charge de travail) sont mis en place pour les aider à former de nouveaux travailleurs.

Polyvalence et temps pour apprendre et devenir autonome

La progression et l'attribution des machines dépendent de l'expérience et des besoins de personnel. Dans une entreprise, le manque de personnel attribué aux formations empêchait les PND d'apprendre à nettoyer d'autres machines et limitait donc la polyvalence. Dans l'ensemble, les superviseurs essayent de jumeler chaque personne à une machine tout en développant la polyvalence de certains employés. Par exemple, des tâches sont jugées très délicates et ne sont confiées qu'à un ou deux travailleurs expérimentés (montage/démontage d'une partie de machine). À l'inverse, dans une usine, les nouveaux PND doivent réussir à maîtriser le nettoyage de toutes les zones, et donc être polyvalents.

La connaissance de toutes les zones mortes requiert de former à plusieurs reprises ou de faire des rappels régulièrement. Le temps pour apprendre dépend de l'équipement à laver, il peut en prendre par exemple, « une grosse semaine et demie » pour « connaître tous les recoins » d'une machine ; dans un autre cas, il est mentionné qu'après deux semaines le préposé est censé être capable de faire sa ligne, mais certains n'y arriveront qu'au bout d'un mois.

« C'est sûr je veux pas qu'on court, je ne veux pas non plus qu'il y ait de l'imprudence, mais faut quand même rentrer dans un temps puis faut que l'équipement soit bien nettoyé aussi. »

Parmi les difficultés rencontrées par le nouveau PND travaillant de façon autonome figure la somme des choses à apprendre, dont les zones mortes de la machine et la prise de retard, par rapport au temps alloué. Les PND plus anciens apportent alors leur support pour terminer le travail à l'heure prévue. Des craintes par rapport à leur propre sécurité amènent certains nouveaux PND à ne pas réaliser le travail selon les spécifications :

« Quelqu'un de nouveau, il apprend vraiment le job, ça peut prendre du temps. Ça peut causer des problèmes parce qu'ils ne savent pas. Par exemple il y a une lame qui peut couper et lui a un peu peur malgré qu'il utilise les gants de protection contre les coupures, alors il ne nettoie pas vraiment. Le résultat sort non conforme, alors on demande de renettoyer. »

Des suivis sont réalisés par le superviseur ou le chef d'équipe pour vérifier que le lavage a été fait comme attendu. En présence de nombreux nouveaux travailleurs, une entreprise a confié le mandat de vérifier les méthodes de nettoyage à la compagnie fournissant les produits nettoyants et des services en matière de nettoyage-salubrité. Des audits ou vérifications sont faits en SST pour s'assurer de la mise en application de ce qui a été appris lors de formations sur le cadenassage ou de l'utilisation des ÉPI.

4.2.4.3 Les équipes de travail, l'horaire et la supervision

Nombre de travailleurs, heures consacrées au nettoyage et attribution des tâches

La taille de l'équipe de PND est variable selon l'usine (voir la section 4.2.4). Le quart de travail d'un PND est d'environ huit heures, en excluant les pauses. L'organisation du travail peut prendre différentes formes. Dans certaines usines les PND accomplissent du nettoyage de locaux (cafétéria, toilettes, salle électrique) au début ou à la fin de leur quart de travail, alors qu'ailleurs ces tâches sont confiées à d'autres travailleurs.

Dans une usine de production de viande, les PND sont répartis en trois groupes ayant des horaires de travail légèrement décalés afin de couvrir une plage totalisant 12 heures et se terminant vers la fin de la matinée. L'horaire de nettoyage est tributaire de l'arrêt de production sur la chaîne et se fait donc de façon séquentielle, département par département en fonction du flux de produits.

Le nettoyage des machines dans une usine de chocolat est réalisé une semaine sur deux ; le chevauchement des horaires de jour et de soir pendant quatre heures permet à un opérateur de production d'effectuer le nettoyage d'une machine (complété en cinq heures environ) pendant que l'opérateur du second quart surveille les autres machines. Le nettoyage des machines dans une autre usine de chocolat est réalisé chaque semaine. Dans une usine de produits maraîchers, le nombre de PND et le travail varient selon la saison. En haute saison, les travailleurs, une quarantaine sont d'abord affectés à la production au début de leur quart de nuit, pour ensuite devenir des PND et consacrer une heure au rinçage ou quatre heures au nettoyage des machines selon la planification

établie. En basse saison, il n'y a pas de production durant la nuit : le nettoyage/désinfection complet est alors réalisé chaque nuit par un petit nombre de PND et occupe la quasi-totalité du quart de travail.

Enfin, dans une dernière usine, un département spécifique est nettoyé en moins de quatre heures entre 21 h et 1 h. Le travail est donc intense pour les PND pendant cette période, mais l'est moins par la suite dans les autres départements de l'usine.

Supervision

Certaines usines ont un chef d'équipe de nettoyage et désinfection ; cet employé a la responsabilité de veiller au bon déroulement du travail, d'aider les travailleurs, d'effectuer certaines tâches (ex. arrêt des pompes), de combler le manque de personnel, de planifier l'attribution des machines pour chaque travailleur, de former les nouveaux travailleurs.

L'équipe est aussi sous la responsabilité d'un superviseur/contremaître. Les superviseurs ont pour responsabilité de s'assurer que l'équipe de PND réalise le travail de façon à atteindre les objectifs de qualité tout en préservant leur santé et leur sécurité et celle des autres.

Les responsables en SST soulignent ne pas être présents durant le quart de travail de nuit, les responsabilités en matière de SST reposent donc sur le superviseur, ce qui soulève quelques inquiétudes.

« On n'est pas là le soir, donc ils font bien qu'est-ce [ce] qu'ils veulent d'une façon, si le contremaître les regarde pas. »

Dans une usine, l'ajout d'un supérieur hiérarchique a été nécessaire parce qu'il était difficile pour les superviseurs de veiller à la fois au volet hygiène et SST. Des superviseurs supplémentaires ont été engagés dans une autre usine, car seul, le superviseur n'avait pas le temps d'aller voir les travailleurs lorsqu'ils éprouvaient un problème. Enfin, dans une dernière usine, le chef d'équipe des PND n'est pas présent toutes les nuits puisqu'il doit aussi desservir d'autres sites (sous-traitant).

Le style de gestion des superviseurs, comme être à l'écoute des commentaires et suggestions, est souligné comme un facteur favorable au bon déroulement du travail. D'après un PND, lorsque la supervision est bien présente durant la nuit, la qualité du travail effectué est supérieure.

4.2.5 Connaissance et reconnaissance du travail des PND

De tous les témoignages recueillis, il ressort que des dimensions du travail des PND et de sa complexité échappent à plusieurs acteurs (ex. responsables SST, ingénieurs, service qualité, personnel de maintenance) rencontrés dans les entreprises. Le personnel ayant

un horaire de jour, notamment les responsables SST, va peu fréquemment sur le terrain durant la nuit pendant les opérations de nettoyage/désinfection ; certains ont d'ailleurs profité de la présence des chercheurs pour aller faire des observations. Les conditions dans lesquels les PND réalisent leur travail préoccupent les responsables SST, mais différentes raisons expliquent leurs rares visites de nuit : charge de travail, priorités, horaire peu compatible avec leurs autres responsabilités professionnelles se déroulant de jour et avec leur vie personnelle. Ainsi, les acteurs de la SST et de la conception peuvent avoir une connaissance limitée du travail des PND :

« Je ne le connais pas le département. Tu sais, je ne le connais vraiment pas. Moi j'arrive le matin, puis ils sont en train de serrer leurs hoses [tuyaux], il y a de l'eau partout à terre. C'est à peu près tout qu'est-ce que je sais de la sanitation. »

« Puis tu vois au niveau de la sanitation, actuellement je n'y ai pas vraiment été pour être franc avec vous. »

« Mais souvent justement, il y a pas personne qui va sur le terrain demander à la sanitation. »

Comme mentionné, des interventions ciblées sont toutefois réalisées de nuit par exemple lors d'audits conduits par le personnel de qualité ou de SST. Aussi, les superviseurs de l'équipe de PND rencontrent quotidiennement le personnel de production ou de la qualité à la jonction de leurs quarts de travail et certains participent à des réunions hebdomadaires avec du personnel de différents départements (ex. contrôle de la qualité, mécaniciens, directeur) et au comité HACCP. Cela permet de mieux considérer le travail des PND. Une usine en France s'efforce d'avoir une bonne communication entre l'équipe des PND et la production afin de limiter les incompréhensions et leurs répercussions.

À ce manque de connaissance sur le travail, des acteurs rapportent aussi avoir le sentiment que ce travail est peu valorisé. D'emblée, le travail de nettoyage et de désinfection ne serait pas de nature à attirer les travailleurs. Mais aussi, dans certaines usines, ce travail est assimilé au ramassage de déchets, n'est pas compté comme partie intégrante du cycle de production et n'est pas considéré comme une valeur ajoutée. Les responsables de la qualité ou de l'équipe de nettoyage/désinfection doivent alors argumenter pour faire valoir leurs besoins.

« Et faire du nettoyage, c'est comme rien de valorisant. Parce que si jamais j'ai besoin de temps de production là, c'est où que je vais le couper ? C'est sur la sanitation. Ça démontre que... »

« Oui, si elle ouvre la machine et qu'il y a deux ou trois kilos de [viande] qui tombent par terre parce que... [...] et puis c'est surtout le fait de dire "Ils [l'équipe de production] nous prennent pour leurs larbins." »

« [Il faut continuellement...] pousser. Moi je suis un coût. La sanitation pour une industrie c'est un coût. Moins ça coûte cher, mieux c'est. »

Dans d'autres usines, le travail des PND est reconnu comme un fondement du programme de la gestion de la qualité et pour son importance pour l'image corporative.

« L'importance de la sanitation est bien véhiculée et est bien comprise par les différents membres ici. Ça devient bien ancré dans notre culture d'entreprise. »

La reconnaissance et la valorisation du travail des PND varient selon les usines. Les acteurs ne faisant pas partie de l'équipe de PND connaissent les grandes lignes du travail de nettoyage/désinfection et de son contexte, mais leur présence réduite sur le terrain ne favorise pas une compréhension plus poussée de la complexité de ce travail, de sa variabilité et de ses exigences réelles.

4.2.6 Synthèse de l'activité de travail

Le portrait du travail dressé par les acteurs rencontrés dans les usines et par observations permet de révéler la complexité du travail, la diversité de ses déterminants et de ses risques (figure 6).

Le travail de nettoyage/désinfection exige minutie, vitesse, concentration, observation, planification, analyse (comment atteindre les zones, ordre du travail, prendre en considération le travail en coactivité, juger de la qualité et des risques), adaptation (collègues, incidents), résistance physique et tolérance au stress (liée à la pression temporelle et à la présence de risques). Ce travail exige de prendre en considération l'activité des autres PND (contamination croisée, SST, entraide, travail en équipe) et il est dépendant des actions du personnel de maintenance, de production et de qualité.

L'environnement de travail est contraignant (humidité, brouillard, contraintes thermiques, produits chimiques, bruits, glissance des sols), et nécessite le port d'ÉPI qui peuvent être eux-mêmes source de gêne, voire de risque. La conception des lieux et des machines comporte des inadaptations au regard du travail à effectuer : manque d'accès et de surface permettant de travailler dans une posture adéquate et stable, obstacles, zones mortes où les souillures se logent, pertes de produits générant un surcroît de travail, nombreuses machines proches les unes des autres rendant difficile la coactivité. Ce travail, considéré comme très exigeant physiquement, présente aussi plusieurs facteurs de risques psychosociaux : travail de nuit, pression temporelle, vigilance et sentiment de responsabilité, précarité des statuts. En somme, les risques auxquels sont exposés les PND sont très variés. Seuls les risques biologiques n'ont pas été nommés lors des entretiens alors qu'il paraît probable qu'ils fassent partie du tableau.

Les usines s'assurent de la qualité du nettoyage avant de reprendre la production, plusieurs niveaux de vérification sont prévus à cet effet et les PND sont sensibles aux

conséquences potentielles de leur travail sur la santé des consommateurs. Néanmoins, il ressort qu'atteindre les objectifs d'hygiène présente des défis essentiellement en raison de la conception des machines et du temps alloué pour accomplir tout le cycle de nettoyage. Quelques acteurs ont confié leurs inquiétudes sur les compromis faits par les PND entre SST et hygiène du fait de cette pression temporelle.

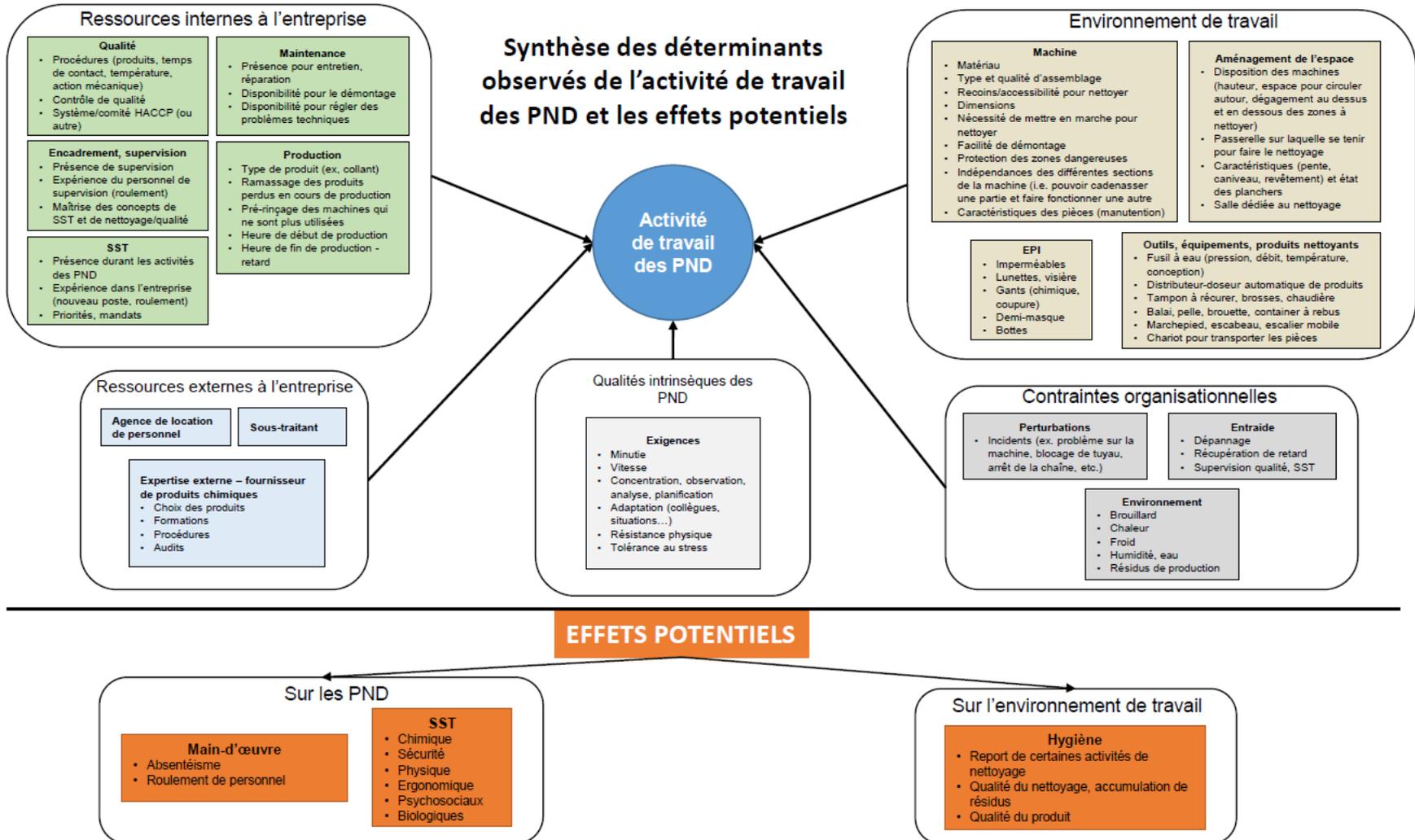
Concernant la main-d'œuvre, les usines de produits maraîchers et de viande sont confrontées au roulement de personnel et à l'absentéisme, et ce, à des taux souvent élevés. Elles utilisent diverses stratégies pour combler le manque de personnel dont l'appel à des agences de placement ou à des salariés affectés à d'autres postes dans l'usine. L'accueil de nouveaux PND ou le recours à des travailleurs ayant peu d'expérience a pour conséquence d'ajouter du travail aux PND expérimentés : formation/accompagnement/surveillance des nouveaux, reprise du nettoyage, lorsque jugé insatisfaisant, etc. Les effets de ces mouvements de personnel se font aussi sentir sur les superviseurs et le personnel chargé de la formation. On dénombre une grande diversité de statut et de profils de travailleurs : régulier, sous-traitant, travailleurs d'agence de placement, travailleurs étrangers temporaires, niveau de scolarité varié, langue parlée pouvant être autre que le français. Les usines donnent des formations théoriques et des formations pratiques par compagnonnage. La formation des nouveaux PND préoccupe les acteurs rencontrés. Certains souhaitent revoir la formation et aborder les volets hygiène et SST de façon intégrée.

La connaissance du travail des PND semble limitée pour plusieurs acteurs rencontrés, car peu d'employés travaillent la nuit dans les usines à part les PND. La présence des responsables en SST de nuit est rare, hormis lors d'audits. La responsabilité en SST repose sur le superviseur de l'équipe de PND.

Le portrait dans les usines de chocolat se distingue de celui dans la production maraîchère et de viande. Dans ce cas particulier, le nettoyage est une tâche de l'opérateur de production alors que dans toutes les autres usines, le travail de nettoyage/désinfection est dédié aux PND. L'organisation du travail est différente (ex. travail de jour, chevauchement de deux quarts de travail), le roulement de personnel n'est pas une préoccupation. La nature du chocolat, qui est peu propice au développement de micro-organismes, permet d'espacer la fréquence des nettoyages et influence les produits utilisés. Les enjeux de coactivité et de pression temporelle sont moins ressortis dans ces usines. Malgré ces distinctions, le nettoyage dans ce secteur comporte des similitudes notamment pour : la conception des machines peu adaptées à ce travail, les postures contraignantes, la manutention de pièces lourdes, la glissance des sols, la manipulation de pièces coupantes, le travail pénible à effectuer en espace clos.

Finalement, la perception de l'importance du travail des PND semble varier selon les usines. Il s'agit d'un coût ou d'un travail peu valorisé ou, au contraire, de la pierre d'assise du programme d'hygiène.

Figure 6. Synthèse des déterminants observés de l'activité de travail des PND et des effets potentiels.



IRSSST ■ Moyens de réduction des risques lors des phases de nettoyage et de désinfection des machines dans le domaine agroalimentaire : Étude exploratoire France-Québec

4.3 Prise en charge de la santé et de la sécurité au travail par les entreprises

Cette section décrit le contexte de l'évolution des usines et de la prise en charge de la SST particulièrement en lien avec la restriction de l'accessibilité aux zones dangereuses des machines. En trame de fond, figure le plan d'action de la CNESST sur la sécurité des machines, initié en 2005 au Québec. Cette section décrit aussi l'importance qu'a prise la SST en parallèle de l'hygiène. Finalement, elle expose quelques défis pour les entreprises qui désirent faire l'achat de machines répondant à la fois aux objectifs de SST et d'hygiène, ou qui entreprennent une démarche de modification pour limiter l'accès aux zones dangereuses des machines.

4.3.1 Évolution des entreprises

Cinq usines sont implantées depuis plus de cinquante ans et les trois autres il y a moins de 20 ans. Toutes ces usines sont en constants changements pour s'adapter aux besoins du marché et demeurer des acteurs importants de leur secteur : augmentation de la capacité de production, augmentation de la productivité, agrandissement, achat de nouvelles machines, fabrication de nouveaux produits, embauche de travailleurs supplémentaires et de cadres, modification de l'organisation. Un cadre mentionne que la croissance a nécessité l'embauche de personnel de gestion, si bien qu'environ 20 % de ce personnel est nouveau. Dans les usines plus anciennes, l'espace disponible pour héberger les équipements et accueillir les travailleurs supplémentaires est souvent très limité.

Au Québec, dans quatre usines, des changements importants en sécurité des machines ont été initiés après la visite d'un inspecteur de la CNESST les obligeant à réduire l'accès aux zones dangereuses. L'intervention de l'inspecteur suivait dans certains cas la survenue d'un accident. L'urgence d'agir pour répondre aux exigences de l'inspecteur et ainsi éviter un arrêt de production est mentionnée. Des modifications exigées par les inspecteurs s'inscrivaient aussi dans un plan d'action échelonné sur quelques années. Dans la cinquième usine, des travaux majeurs étaient également en cours pour sécuriser les machines et les rendre conformes, sans pour autant que cela fasse suite à une inspection ; mais cette préoccupation paraît entre autres influencée par l'expérience vécue dans une autre usine du groupe où un inspecteur avait arrêté une ligne de production.

Ce seraient également les interventions répétées de la CNESST ou la survenue d'un accident grave dans une autre division de l'entreprise qui ont amené deux usines à créer un poste dédié à la prévention. Dans trois usines, les responsables de la SST/prévention étaient en poste depuis peu, soit un an et demi ou moins. Les actions en prévention des responsables en SST s'étendent parfois à l'extérieur de l'usine : un apporte parfois son soutien à ses collègues d'autres divisions tandis qu'un autre est la seule ressource pour tous les sites du groupe.

Lorsque questionnés sur leurs objectifs et priorités en matière de SST et de prévention, les responsables SST/prévention des cinq usines abordent des dimensions variées :

- Réduction des coûts SST ;
- Application du cadenassage ;
- Ergonomie et réduction des TMS ;
- Travail en hauteur ;
- Prévention des accidents par coupure et des accidents récurrents dans un département ciblé ;
- Révision des formations théoriques et pratiques ;
- Suivi des comportements et respect des consignes de sécurité.

Des cadres de deux usines mentionnent qu'ils partaient de loin en matière de SST, par exemple qu'il n'y avait pas de protecteurs sur les machines, pas de cadenassage. Mais des acteurs de quatre entreprises ont souligné l'évolution en cours pour mieux prendre en charge la SST et consulter le personnel concerné lors de modifications apportées sur une machine.

Les responsables SST et de l'ingénierie des usines participantes disposent généralement d'une grande autonomie, notamment en ce qui a trait à la sécurité des machines. Globalement, le siège social prescrit les normes à suivre en matière de construction ou d'installation afin d'assurer la qualité et la sécurité des produits, apporte son soutien, suit les indicateurs et pose des questions lors de la survenue d'accidents.

4.3.2 L'équilibre entre la SST des PND et l'hygiène des machines

L'importance accordée à la SST des PND par rapport aux impératifs d'hygiène des machines a été discutée en entretien. Des acteurs de trois usines ont clairement mentionné que les exigences de SST des PND avaient fortement été augmentées, que cela avait des conséquences sur le travail de nettoyage/désinfection au risque de reléguer la sécurité alimentaire au deuxième plan.

« Fait que là on est dans sécurité [SST] ou sécurité [alimentaire] ? Et ça, là on ne peut plus jouer le rôle de dire on est politiquement correct (vis-à-vis de la SST) au détriment des opérations, parce que l'opération de sanitation, c'est de la sécurité alimentaire. »

Puisque les zones dangereuses doivent être nettoyées et que les moyens de protection mis en place ajoutent des contraintes pour atteindre les objectifs d'hygiène, plusieurs répondants ont souligné que les exigences de SST des PND et celles liées au nettoyage/désinfection étaient difficilement conciliables.

« Ça ne *fit* pas ensemble, ça ne marche pas. La [CNESST] s'en vont comme ça et la sanitation a un chemin complètement différent. »

Il faut noter que dans une usine, des visions assez différentes sur ce sujet sont émises selon le poste occupé dans l'entreprise. D'une part, un cadre et le responsable SST ne voient pas de problème et mentionnent qu'il suffit de prendre le temps de défaire les protecteurs. D'autre part, le PND et le responsable de la qualité constatent de nombreux conflits avec l'atteinte des objectifs d'hygiène. Enfin, dans une autre usine, un ingénieur s'interroge sur le lien qui peut exister entre la facilité de nettoyage et la sécurité : un travailleur aurait-il moins besoin de s'approcher de la machine si le produit n'y reste pas coincé ?

4.3.3 L'achat et la dynamique de conception des machines pour tenir compte des exigences de SST et d'hygiène

Comme mentionné précédemment (section 4.3.2), la conciliation des besoins pour la sécurité alimentaire et pour la SST des PND ne va pas de soi. Cela est apparent dès l'achat des machines. Selon un responsable de l'ingénierie, les fournisseurs font la promotion de la facilité de nettoyage de leurs équipements, mais ils ne font pas la promotion de la sécurité. Or, comme des PND et du personnel de qualité l'ont indiqué, la présence de nombreuses zones mortes sur les machines (0) peut rendre laborieuse l'atteinte des objectifs de sécurité alimentaire. Ce que confirme du personnel d'ingénierie et de maintenance, responsable des projets de conception ou d'intégration : les machines vendues sur le marché ne répondent pas toujours aux exigences de facilité de nettoyage et de protection des zones dangereuses. De plus, ces deux volets paraissent être considérés isolément et non de façon intégrée, comme cela est souligné dans les deux témoignages suivants.

« Tu dis : aye, ta machine, ça c'est pas dans les normes. Ah oui, je vais te le changer ! Ou : telle chose, ça se nettoie pas bien, tu sais l'accès au nettoyage n'a pas été pensé là-dessus. Ah oui ? non, c'est comme ça. On les a tout le temps vendues de même. Oui, bien nous autres on va vouloir ça de même maintenant. Des fois ça rouvre la porte [quelques fois cela porte fruit], ils modifient leurs produits et la fois d'après le produit à proposer est différent. »

« Parce que des fois nous autres on achète un équipement et on le met là puis la CNESST arrive, elle dit que ce n'est pas conforme. Moi j'achète un équipement d'un équipementier qui devrait être certifié, pourquoi que ça arrive ici et que ce ne l'est pas ? C'est tout le défi qu'on a. L'autre défi qu'il ne faut pas oublier, c'est au niveau bactériologie. »

Pour assurer la prise en compte de la SST pour les PND, une pratique considérée profitable est de transmettre les exigences de SST au fabricant de l'équipement lors de l'achat. Les critères exigés sont parfois énoncés de façon générale : les équipements

doivent être conformes à la norme « Y » sur la sécurité des machines. Certains constatent que les modifications, que les fabricants doivent apporter aux machines pour répondre à ces exigences, s'avèrent très coûteuses. Lorsque des machines sont livrées sans satisfaire aux exigences formulées, il faut les rendre conformes, ce qui n'est pas toujours facile et également coûteux. Par ailleurs, d'autres perspectives que celles centrées sur la SST et sur l'hygiène peuvent amener les concepteurs à améliorer ces deux volets en même temps. Par exemple, l'équipe projet d'une usine française a considérablement réduit les pertes de produits tombés au sol en fiabilisant le procédé, réduisant du même coup le nettoyage requis et la charge de travail des PND.

Outre l'importance à accorder aux caractéristiques de la machine, certains rappellent que les concepteurs ne doivent pas oublier de considérer l'environnement physique dans lequel elle sera implantée afin de prévoir l'espace suffisant pour la nettoyer, la réparer et faire du débouillage ou du déblocage.

Le processus de consultation lors de la conception ou de l'intégration des machines

La conception des moyens de protection des zones dangereuses est prise en charge par les équipes d'ingénierie et de maintenance, et peut mettre à contribution des acteurs d'autres départements. Cela est aussi parfois confié à des consultants externes.

Des personnes rencontrées dans chaque usine ont fait le récit d'implantation de machines ou de protections des zones dangereuses inadaptées au travail des PND. Il ressort des entretiens que le processus d'achat ou de conception isolé, sans l'implication des différents départements et travailleurs concernés, expliquerait largement ces manques. Par exemple, les responsables SST ne sont parfois consultés que lors de l'inspection des machines à la livraison finale. Mais cette carence de consultations est elle-même en partie expliquée par différents facteurs : le nombre élevé de projets, le peu de ressources (ex. équipe de maintenance) et de temps pour les réaliser, le peu de temps disponible pour procéder à l'implantation sans arrêter la production, la menace de voir arrêter la production si les corrections urgentes exigées par l'inspecteur (SST) ne sont pas effectuées, l'inexpérience de l'équipe chargée de projet...

Aussi, le processus de réception des machines tend à se centrer sur la performance de production, par exemple le taux de rejet, et fait passer d'autres considérations, tel le nettoyage, en dernier lorsqu'elles ne sont pas tout bonnement oubliées.

« Oui, parce qu'avant, tu sais moi quand j'étais dans les projets, on y pensait, mais c'était comme la dernière affaire qu'on tenait compte, le nettoyage. »

« Ils ont mis des "dispositifs" ou des choses comme ça, mais est-ce que c'est efficient pour les opérateurs ? Parce que (...) on leur a pas demandé leur avis nécessairement avant d'y aller avec ça. On a dit regarde, la norme dit ça, ça te

prend ça, go. Fait que c'est comme ça que je sens que ça a été implanté la sécurité. »

Des erreurs de conception jugées coûteuses (temps, argent) ont amené des usines à revoir leur gestion de projet pour inclure la participation de représentants des départements concernés, dont des cadres représentant les PND.

« Oui, les gens collaborent beaucoup. De toute façon, ils n'ont pas vraiment le choix, le directeur d'usine il ne veut pas que son usine arrête non plus. Oui il y a un engagement SST, mais il y a évidemment la préoccupation que l'inspecteur ne revienne pas et arrête les opérations. »

Une usine indique qu'inclure des responsables en sécurité alimentaire, en SST et en nettoyage de machines est devenu « une ligne directrice » et que cela s'inscrit dans un changement de culture de l'entreprise. Dans les usines françaises, il y a collaboration avec les responsables de la qualité.

Les consultations peuvent prendre différentes formes. Dans deux usines, la consultation des responsables de la qualité et de la SST est faite de façon séquentielle, plutôt que de façon intégrée comme le souhaiterait un responsable SST. Dans une autre usine, un comité réunissant notamment des responsables de l'ingénierie, de la maintenance, de la production et du nettoyage/désinfection se rencontre à différentes étapes du projet. À plusieurs moments, l'ingénieur chargé de projet passe aussi du temps sur le terrain pour observer le travail des PND et noter les problèmes que ces derniers rencontrent. Cette démarche lui semble cruciale puisqu'il souligne que de petits détails sont parfois suffisants pour amener à revoir la conception des protecteurs.

Les PND ne font pas encore partie des comités se penchant sur les projets de conception ou d'intégration de machines et ce, même si certains responsables en SST et en ingénierie se montrent en faveur de leur participation directe. Les raisons évoquées sont la plus grande difficulté à joindre de jour ces travailleurs de nuit et la limitation du nombre de participants au comité. Les PND peuvent alors être consultés, mais au cas par cas.

Selon des acteurs, consulter les différents responsables concernés présente des avantages et des inconvénients. C'est un processus long, pas toujours facile, qui nécessite de considérer de multiples contraintes et qui décentralise la prise de décision. En contrepartie, cela réduit le nombre de modifications à faire après coup et cela a aussi pour bénéfice « d'alléger l'atmosphère » puisque les gens sont mis au courant, qu'ils n'ont pas de surprise et qu'ils « sont contents ».

Les aides pour anticiper les transformations du travail

Différents moyens sont utilisés par les équipes projet pour vérifier l'adéquation entre un équipement et les besoins identifiés. Dans certains cas, le siège social possède d'autres usines fabriquant le même produit et possédant des machines similaires, ce qui sert de référence. Lors d'un projet d'achat, des responsables de la maintenance et de la qualité d'une usine se sont déplacés pour voir une situation de référence à l'étranger et évaluer si l'équipement choisi répondait aux critères de facilité de nettoyage. Pour vérifier les aspects relatifs à la sécurité, des visioconférences permettaient au responsable SST de voir l'équipement à distance et de soumettre ses questions à ses collègues qui étaient sur place.

Cependant, il est parfois difficile de dupliquer les solutions retenues ailleurs puisque le contexte diffère. Par exemple, les protecteurs qui conviennent pour une machine installée dans une usine A ne conviennent pas dans une usine B où l'espace disponible autour des machines est plus limité.

Aussi, pour anticiper l'activité future, des plans 2D ou 3D sont utilisés. Mais ces moyens ne permettent pas toujours de bien évaluer le travail à venir. Malgré l'usage de ces plans, dans un cas, le démontage requis pour le nettoyage a été sous-estimé. Afin d'anticiper les problèmes que pourraient générer les protections des zones dangereuses et le système d'interverrouillage sur les arrêts de production et sur le temps requis pour le nettoyage, une usine a opté pour une implantation par étape assortie d'un plan d'évaluation. Ailleurs, des dispositifs ont parfois été implantés dans l'urgence et sans période d'essai.

4.3.4 Synthèse de la prise en charge de la santé et de la sécurité au travail

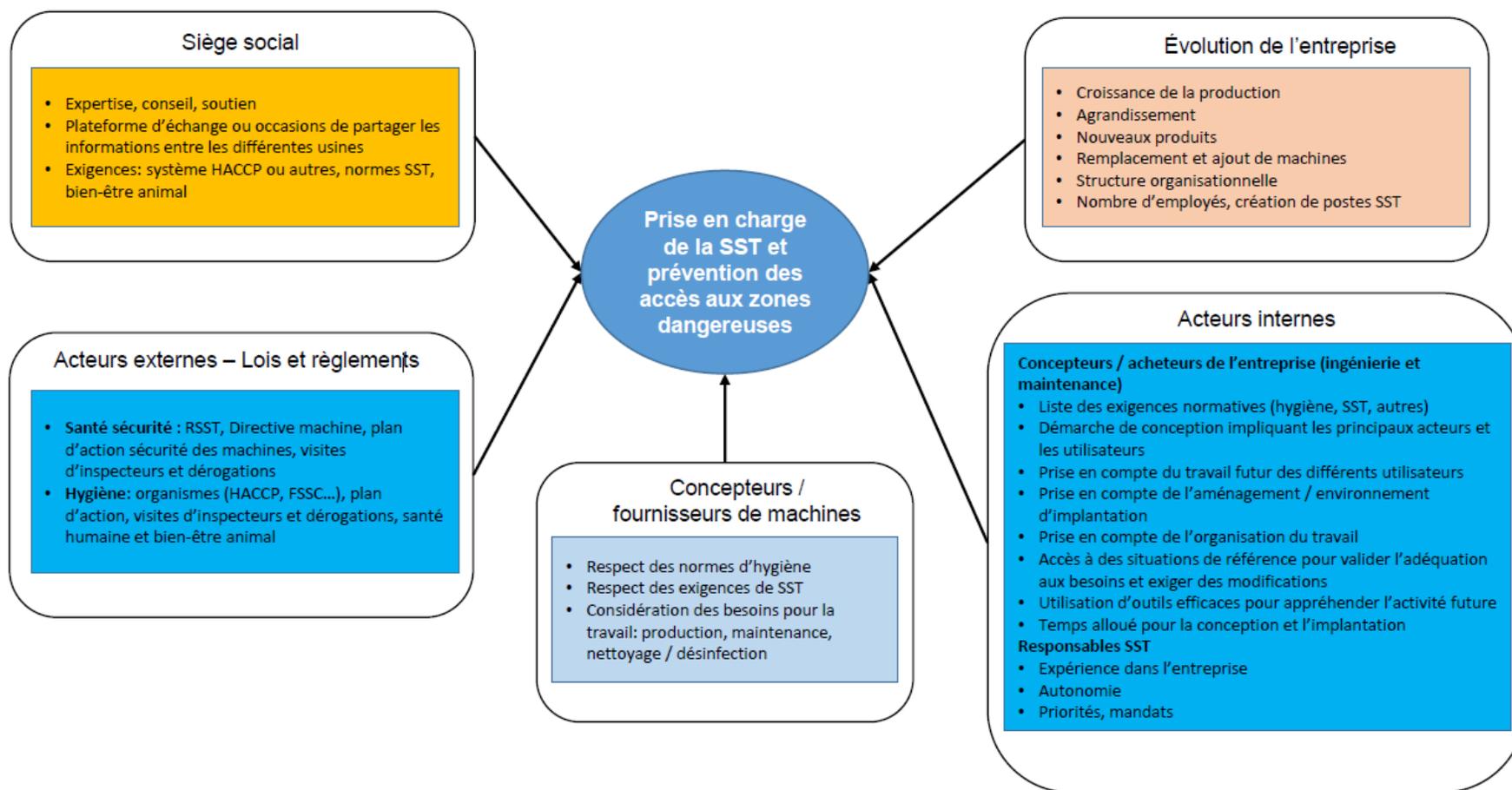
La figure 7 résume le contexte dans lequel se fait la prise en charge de la SST notamment quant à l'accès aux zones dangereuses des machines. Les usines sont en constante évolution, elles apportent régulièrement des modifications à leur système de production et génèrent de nombreux projets de conception, de modification ou d'ingénierie. Au Québec, le plan d'action sur la sécurité des machines de la CNESST, obligeant à protéger les zones dangereuses où des pièces sont en mouvement, a induit plusieurs changements dans les usines comme la création d'un poste dédié à la prévention et l'implantation, souvent dans l'empressement, de moyens de protection. Certains acteurs sont d'avis que la sécurité des PND est alors devenue plus importante que la sécurité alimentaire et que ces deux objectifs sont difficiles à concilier. Par ailleurs, les machines offertes sur le marché ne répondent pas toujours d'emblée aux besoins exprimés et des modifications sont donc nécessaires.

Des expériences de conception et d'achat se sont soldées par des erreurs coûteuses, ce qui a amené des usines à faire évoluer leur approche de conception et à miser davantage sur la collaboration avec le personnel du service qualité, du service SST et à tenir compte du travail des PND. Certains constatent que les solutions développées ne sont pas

nécessairement généralisables, car elles doivent prendre en considération le contexte propre à chaque usine. Le fait qu'en France les machines soient « CE » et donc, a priori, sont conformes à la directive « machines » ne modifie pas significativement ce portrait.

Enfin, au travers des entretiens, les personnes rencontrées ont aussi parlé des progrès réalisés en matière de SST et de plusieurs changements organisationnels et techniques ayant un effet direct ou indirect sur la prévention au poste de PND : embauche de responsables de la prévention, de superviseurs et de personnel de maintenance supplémentaires, recherche d'ÉPI (gants, imperméables, lunettes) mieux adaptés pour le travail, recherche de produits et de méthodes pour faciliter le nettoyage (nettoyage automatisé), ajout d'un système de dosage automatique des produits, révision des contenus de formation et de procédures, etc. Également, certaines usines ont mentionné le changement de culture qui s'était opéré récemment en faveur d'une plus grande collaboration entre les différents acteurs concernés par les projets de conception, modification ou d'intégration de nouvelles machines.

Figure 7. Éléments influençant la prise en charge de la SST et la prévention des accès aux zones dangereuses des machines.



4.4 Les machines et les moyens techniques de réduction du risque

Cette section se concentre sur les machines agroalimentaires et sur les moyens utilisés ou non utilisés pour réduire les risques mécaniques liés à ces dernières. Les moyens de réduction du risque utilisés qui ont pu être observés sur le terrain ou rapportés en entretien sont décrits et leur conformité par rapport aux normes est évaluée pour certains d'entre eux. Les impacts de ces moyens de réduction du risque sur la sécurité des PND et sur la réalisation de leur travail seront ensuite détaillés.

4.4.1 Les moyens de réduction du risque utilisés

L'accent pour cette section a été mis sur l'identification des moyens de réduction du risque utilisés dans les usines pour les machines étudiées :

Présence de moyen de réduction du risque (tableau 13) : protecteur fixe enveloppant ou de maintien à distance, protecteur mobile avec dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage associé, dispositifs (commande bimanuelle, rideau optique, scanneur 2D), mode de commande particulier, cadenassage et alternatives au cadenassage.

Ensuite, chaque moyen de réduction du risque a été précisé dans la limite des informations disponibles et la correspondance de ce moyen par rapport aux normes et législations en vigueur ont été discutées :

- Conception des protecteurs (tableau 14) : structure, taille des ouvertures, hauteur et distance par rapport à la zone dangereuse, dispositifs associés ;
- Principes des dispositifs et des modes de commande associés (tableau 15) ;
- Principes de l'application du cadenassage (tableau 16) et des alternatives au cadenassage (tableau 17).

Selon les informations disponibles dans EPICEA (voir la section 4.1), l'accès possible aux zones dangereuses explique une part des accidents. En effet, dans environ 30 % des cas, il y a absence de protecteur, ce qui veut dire que des zones dangereuses de la machine sont accessibles lors du nettoyage ou de la désinfection des machines. Lorsque des protecteurs sont installés, il peut subsister des accès aux zones dangereuses, notamment par des espaces à côté des protecteurs ou par la sortie des produits de la machine.

Les entreprises visitées utilisent essentiellement des protecteurs fixes de maintien à distance, fixes enveloppants ou mobiles pour limiter l'accès aux zones dangereuses des machines. Ces observations sont cohérentes avec les informations tirées d'EPICEA qui indiquent que les protecteurs les plus utilisés sont les protecteurs fixes suivis des protecteurs mobiles avec un dispositif de verrouillage. Aucun dispositif (commande bimanuelle, rideau optique, scanneur 2D) n'a été observé pour détecter l'accès aux zones dangereuses des machines. La présence de moyens de commande spécifiques, tels que

des boutons de validation ou des pédales de validation, a été observée dans deux usines. Il faut bien comprendre que le tableau 13 n'est pas exhaustif, mais qu'il représente le résultat qualitatif (/ = non observé ; peu fréquent ; fréquent ; très fréquent) des observations réalisées lors des visites pour les machines observées et non pour toute l'usine ou le département.

Tableau 13. Présence de moyens de réduction du risque

Usine	Protecteurs			Dispositifs			Commande	
	Fixe de maintien à distance	Fixe enveloppant	Mobile avec dispositif	Commande bimanuelle	Rideau optique	Scanneur 2D	Bouton de validation	Pédale de validation
U1	Très fréquent	Peu fréquent	Peu fréquent	/	/	/	Peu fréquent	Peu fréquent
U2	Peu fréquent	Fréquent	Très fréquent	/	/	/	/	/
U3	Fréquent	Fréquent	Fréquent	/	/	/	/	/
U4	Peu fréquent	Fréquent	Fréquent		/	/	Peu fréquent	/
U5	/	Fréquent	Peu fréquent	/	/	/	/	/
U6	/	Fréquent	Fréquent	/	/	/	/	/
U7	/	Fréquent	Peu fréquent	/	/	/	/	/
U8	Peu fréquent	Fréquent	Peu fréquent	/	/	/	/	/

Les termes U1 à U8 représentent les 8 usines.

4.4.1.1 La conception des protecteurs

Les protecteurs sont une barrière physique conçue pour assurer une fonction de protection en empêchant l'accès à la zone dangereuse de la machine en créant une distance de sécurité entre la zone dangereuse et le protecteur (ISO 13857, 2008). Cependant, lorsque la conception est déficiente, l'accessibilité à la zone dangereuse demeure soit par un accès à côté des protecteurs dû au dimensionnement insuffisant du protecteur, soit parce que le protecteur n'est pas mis en œuvre (il est démonté). De plus, si des parties de protecteur fixe peuvent être démontées sans outils (ISO 14120, 2015), pour augmenter la vitesse et la facilité de démontage des protecteurs, cela réduit d'autant la sécurité des PND.

Comme le tableau précédent, le tableau 14 n'est pas exhaustif. Certaines usines utilisaient exclusivement du grillage avec une seule taille de maille pour la réalisation des

protecteurs fixes de maintien à distance. Cela génère donc de la protection qui restreint l'accessibilité aux zones à nettoyer. Inversement, certaines usines essayent d'adapter la taille des ouvertures aux distances entre le protecteur et les zones dangereuses. Des caractéristiques défailtantes des protecteurs fixes mentionnées en 5,1 se retrouvent ici : dimensionnement insuffisant du protecteur fixe et neutralisation.

Au Québec, la hauteur maximale sous les protecteurs fixes n'est pas précisée dans le RSST (RLRQ c. S-2.1, r. 13). En se basant sur des normes reconnues, elle peut être comprise entre 150 mm (CSA Group, CSA-Z432, 2004) et 180 mm (ISO 13857, 2008). Cependant, la norme EN 1672-2 (AFNOR, 2009) permet un accès de 200 mm sous les machines alimentaires. Enfin, ces faibles hauteurs sous les protecteurs sont contraignantes pour le nettoyage, car elles obligent les PND à adapter l'angle de leurs outils en fonction de l'espace disponible.

Tableau 14. Observations relatives à la conception des protecteurs

Corresponds aux prescriptions normatives	Ne correspond pas aux prescriptions normatives
<p>Taille et forme des ouvertures adaptées à la distance de sécurité (panneau plein découpé sur mesure)</p> <p>Utilisation de 2 protecteurs complémentaires : un protecteur fixe grillagé pour la sécurité et un protecteur mobile plein anti-projection sans dispositif associé</p> <p>Accès aux points de réglage prévu avec des ouvertures dans les protecteurs fixes (la taille des ouvertures est compatible avec la distance de sécurité)</p>	<p>La taille des ouvertures dans des protecteurs de maintien à distance ne respecte pas les distances de sécurité : grillage carré de 20 mm avec des ouvertures rondes de 95 mm (distance de sécurité de 815 mm) ; grillage carré avec ouverture rectangulaire de 200 x 165 mm (distance de sécurité de 915 mm)</p> <p>La hauteur sous les protecteurs de maintien à distance dépasse 180 mm (285 mm)</p> <p>Discontinuité dans la présence de protecteurs de maintien à distance</p> <p>Zones dangereuses accessibles (chaînes, engrenages, etc.)</p> <p>Angles rentrants, axes de convoyeurs accessibles</p> <p>Protecteur forcé/plié</p> <p>Arêtes ou broches piquantes présentes sur des protecteurs fixes (maille de grillage, axe de charnière, boulon, etc.)</p> <p>Des parties de protecteur fixe pouvaient être retirées sans utiliser d'outil (un protecteur fixe ne peut être démonté qu'à l'aide d'un outil)</p>

4.4.1.2 Les dispositifs et les modes de commande

Les dispositifs de protection sont destinés à empêcher certaines fonctions dangereuses de la machine de s’accomplir dans des conditions définies. Cependant, lorsque la conception de ces dispositifs est déficiente, l’accessibilité à la zone dangereuse demeure, par exemple en ouvrant un protecteur mobile qui n’est pas muni d’un dispositif (de verrouillage ou d’interverrouillage).

Lors des visites, la présence de dispositifs de verrouillage et d’interverrouillage associés à des protecteurs mobiles a été remarquée. Par contre, des dispositifs électroniques de sécurité, tels que des rideaux optiques, des scanners de surface, des bordures sensibles, etc., utilisés pour gérer les accès aux zones dangereuses des machines associées à cette étude, n’ont pas été observés.

Pour les dispositifs de verrouillage ou d’interverrouillage, la conception et la fiabilité des systèmes de commande associés n’ont pas été étudiées lors de cette recherche exploratoire tout comme la conformité des systèmes de commande par rapport aux normes en vigueur. Enfin, la présence de boutons d’arrêt d’urgence et de câbles d’arrêt d’urgence variait selon les entreprises et les machines observées.

Tableau 15. Observations relatives aux dispositifs et mode de commande

Corresponds aux prescriptions normatives	Ne correspond pas aux prescriptions normatives
Dispositif de verrouillage ou d’interverrouillage associé aux protecteurs mobiles	Protecteurs mobiles sans dispositif de verrouillage (les protecteurs mobiles doivent être équipés de dispositif de verrouillage ou d’interverrouillage)
Dispositif de validation (bouton homme mort) utilisé en mode nettoyage/désinfection	Dispositif de verrouillage générant un redémarrage immédiat lors de sa fermeture (la fermeture d’un protecteur mobile ne doit pas entraîner la mise en marche de la machine)
Dispositif de validation (pédale) utilisé en mode nettoyage/désinfection	
Dispositif à clé captive	Capteur d’un dispositif non attaché au protecteur mobile (le capteur devrait être difficilement démontable ou infraudable)
Présence de boutons et de câbles d’arrêt d’urgence	
Mode « nettoyage journalier » avec vitesse lente	

4.4.1.3 Le cadenassage et son application

Le cadenassage, ou consignation, est un processus exigeant pour les entreprises, car il nécessite d'élaborer un programme de cadenassage, d'analyser les sources d'énergie de chaque machine, puis de créer de nombreuses⁴⁶ procédures et fiches qui doivent ensuite être mises à jour périodiquement et appliquées rigoureusement sur le terrain. Lors de la collecte de données, l'application des procédures de cadenassage était relativement récente (ex. deux ans) dans certaines usines. Dans l'entreprise où le nettoyage/désinfection est confié à un sous-traitant, c'est à celui-ci qu'a été transmise la responsabilité d'élaborer les procédures de cadenassage.

Bien que des cadenas soient utilisés dans toutes les entreprises, les méthodes utilisées ne sont pas nécessairement encore toutes formalisées sous forme de procédures ou fiches. Parmi les quelques exemples de fiches de cadenassage qui ont pu être consultées par l'équipe de recherche, certaines incluent les informations suivantes : ÉPI, matériel nécessaire pour cadenasser, photos et plan de l'usine pour situer les équipements à cadenasser, séquence de cadenassage selon la tâche (maintenance, nettoyage/désinfection, production). Les fiches de cadenassage sont disponibles en version électronique via les superviseurs ou en version papier. Ces fiches servent surtout au personnel de maintenance.

À l'instar des formations en hygiène et en SST, les procédures de cadenassage et celles relatives à la l'hygiène et aux méthodes de nettoyage des machines sont élaborées de façon indépendante et ne sont pas intégrées. Les procédures d'hygiène ou les méthodes de travail ne décrivent pas comment faire le cadenassage. Plusieurs personnes ont mentionné que les PND ne consultaient pas les procédures et que les fiches de cadenassage n'étaient pas bien comprises des PND. Enfin, malgré la formation des PND et des superviseurs, le concept de cadenassage n'est pas toujours bien compris par les acteurs du nettoyage/désinfection.

Des usines sont en réflexion ou en cours d'amélioration de leurs procédures pour les rendre plus accessibles et plus fonctionnelles pour les PND. L'une d'elles compte intégrer, pour chaque machine, l'ensemble des étapes nécessaires au nettoyage y compris le cadenassage, le démontage, les ÉPI, les produits à utiliser, la façon de laver et le temps recommandé pour le lavage, le rinçage, le type d'outil à utiliser, etc. Pour certains, de bonnes procédures permettraient de standardiser les façons de faire le travail et pourraient aider au transfert d'expertise lors de départ de travailleurs expérimentés.

⁴⁶ Une des usines visitées doit gérer près de 2 000 fiches de cadenassage.

L'application du cadenassage n'a pas été documentée formellement par l'équipe de recherche compte tenu du peu de temps disponible lors des visites. Le tableau 16 détaille certaines observations réalisées lors des visites. Compte tenu du peu de temps d'observation, il n'est pas possible d'en tirer des conclusions. Par ailleurs, il faut ajouter qu'il y a de nombreux mouvements de personnel pendant la durée du quart de nettoyage en plus de la présence régulière des PND : présence ponctuelle de la maintenance pour une intervention urgente, contremaître qui aide au besoin, inspection sanitaire en fin de quart, etc. De ce fait, certains cadenas ont été posés puis enlevés quelques fois lors du quart de nettoyage/désinfection. Enfin, certaines usines utilisent aussi du cadenassage de groupe, avec toutes les particularités associées.

La plupart des observations d'éléments correspondants ou non aux prescriptions ou aux règles de l'art du cadenassage (AFNOR NF X 60-400, 2017 ; CSA Group, CAN/CSA-Z460-13, 2013 ; INRS, 2014) sont présentées au tableau 16. L'application de toutes les étapes - arrêt, isolation, condamnation, dissipation et vérification – n'a pas été observée systématiquement, mais quelques-unes l'ont été lors des visites. Aucune étape de remise en service à la fin du quart de nettoyage/désinfection n'a été observée.

Indépendamment que ce qui a été observé, positivement ou négativement, lors des visites au sujet du cadenassage, il faut surtout retenir que tant que le concept de cadenassage ne sera pas bien compris par les acteurs du nettoyage/désinfection, ce moyen de réduction du risque ne pourra pas protéger efficacement les PND.

Tableau 16. Observations relatives au cadenassage

Usine	Corresponds aux prescriptions normatives	Ne corresponds pas aux prescriptions normatives
U1	Présence partielle d'étiquettes posées avec le cadenas	Utilisation de 13 cadenas personnels : 3 avec identification et 10 sans identification ; aucun morillon utilisé pour les 13 points de cadenassage Protecteur démonté (ou retiré sans outil) sans cadenassage de la zone dangereuse
U2	Station de cadenassage bien visible et identifiée Présence de morillons attachés à certains points de cadenassage par un fil Cadenas posé lors de la dépose de protecteur sans dispositif	Absence de morillon
U3	Non observé	Cadenas non identifié posé sans morillon
U4	Station de cadenassage bien visible et identifiée Déconnexion de l'alimentation électrique pour de petites machines sur roulettes	Non observé
U5	Les cadenas étaient posés sur toutes les sources d'énergie lors d'une situation de travail dans la zone dangereuse d'un espace clos	Absence de la fiche de cadenassage pour cette situation de travail
U6	Déconnexion de l'alimentation électrique pour les machines indépendantes sur roues (convoyeur, trancheuse, etc.)	Non observé
U7	Non observé	Non observé
U8	Non observé	Non observé

4.4.1.4 Les alternatives au cadenassage

Des alternatives au cadenassage, utilisant des dispositifs spécifiques ainsi que des modes de commande particuliers, sont utilisées lors du nettoyage/désinfection, mais sans que cela soit formalisé par la majorité des entreprises. Le terme « méthode alternative » et la notion « d'alternative au cadenassage » ne sont en effet pas ressortis spontanément de la part de la majorité des personnes rencontrées lors des entretiens. Les différentes alternatives au cadenassage rencontrées sont synthétisées dans le tableau 17.

Tableau 17. Principe et description des alternatives au cadenassage utilisées

Usine	Principe utilisé	Description
U1	Ouverture d'un protecteur verrouillé	Ouverture d'un protecteur verrouillé + mode spécifique de commande + pédale maintenue pour vitesse réduite + travail à distance avec jet haute pression
U4	Ouverture d'un protecteur verrouillé	Ouverture d'un protecteur verrouillé + mode spécifique « sanitation » + manette de validation mise en fonction par le superviseur + action maintenue de la manette + procédure (1 seule personne dans enceinte) + travail à distance avec jet haute pression *
U4	Clé captive	Ouverture d'un protecteur verrouillé avec une clé captive + protection périmétrique (protecteur fixe type enceinte)
U5	Vitesse lente continue	Vitesse lente continue d'un convoyeur + dispositif de nettoyage automatique mise en place manuellement
U7	Démontage d'un protecteur verrouillé	Démontage d'un protecteur verrouillé + mode spécifique
U8	Démontage d'un protecteur verrouillé	Démontage d'un protecteur verrouillé + mode spécifique + travail à distance avec jet haute pression

*« Le préposé doit utiliser une manette. La manette doit d'abord être mise en fonction par le superviseur. Accès à cette zone par une personne seulement. »

L'utilisation d'une pédale de commande à action maintenue associée à une vitesse lente permet au PND de diriger le jet d'eau haute pression avec ses deux mains. Dans ce cas, la pédale est adaptée à la situation de travail, car le PND n'a pas de déplacement à faire et sa stabilité sur le sol est bonne. Inversement, l'utilisation d'une manette style « homme mort » est peu compatible avec l'usage d'un jet d'eau sous pression, compte tenu des conditions précaires d'équilibre rencontrées lors des visites, car cela monopolise les deux mains du PND pour deux actions différentes.

L'utilisation d'une clé captive associée à une protection périmétrique permet d'éviter, dans le cas observé, le redémarrage intempestif de la machine avec une personne à l'intérieur de l'enceinte, mais oblige la réalisation du travail de nettoyage/désinfection avec la machine arrêtée. Il en est de même pour le démontage d'un protecteur verrouillé. Cependant, dans ce dernier exemple, l'entreprise n'avait pas validé formellement la fiabilité du système de commande de la machine.

Pour une machine équivalente, une autre entreprise cadenassait plus ou moins formellement l'énergie électrique de la machine au sectionneur local, ce qui éliminait tous les mouvements rotatifs. L'énergie hydraulique nécessaire aux quelques déplacements millimétriques de la machine était fournie par une alimentation séparée temporaire. Cependant, cela imposait au service de maintenance le travail de montage/démontage de l'alimentation temporaire, allongeant ainsi la durée de la séquence de travail.

4.4.1.5 Bilan des moyens de réduction du risque utilisés

Différents moyens de réduction du risque sont utilisés dans les usines visitées pour réduire le risque associé aux zones dangereuses des machines. Les protecteurs fixes représentent le principal moyen utilisé. Ces protecteurs respectent généralement les normes de conception, mais certains défauts de conception (taille des ouvertures/distance de sécurité) ont été identifiés lors des visites, défauts qui permettaient des accès aux zones dangereuses.

Les protecteurs mobiles viennent ensuite comme un moyen largement utilisé. Comme pour les protecteurs fixes, ces protecteurs respectent généralement les normes de conception, bien que quelques défauts aient aussi été constatés. La conformité aux exigences des normes du système de commande associé à ces protecteurs n'a pas été vérifiée.

Enfin, le cadenassage et les alternatives au cadenassage sont aussi utilisés pour effectuer de façon sécuritaire le travail de nettoyage/désinfection. Dans le court temps disponible lors des visites, tant des éléments positifs que négatifs relatifs à l'application du cadenassage ont été observés. Enfin, les entreprises n'ont pas formalisé l'utilisation d'alternatives au cadenassage.

4.4.2 Les effets des moyens de réduction des risques machines sur le travail des PND

4.4.2.1 Les différentes façons de nettoyer les machines

Six façons de nettoyer les parties dangereuses des machines ont été répertoriées au travers les informations recueillies en entretien et les observations du travail. Dans quatre cas, la machine était en marche pour procéder au nettoyage et dans deux cas la machine est à l'arrêt. Attention, toutes ces façons ne sont pas forcément conformes aux réglementations en vigueur.

Nettoyage avec la machine en marche

« La plupart des équipements ont besoin de virer [tourner] pour se faire nettoyer. »

« Sanitation eux, les convoyeurs faut qu'ils tournent pour laver pis c'est ça, un des plus grands risques. Les convoyeurs faut qu'ils tournent puis ils peuvent avoir accès aux zones de coincement. »

1. Le nettoyage se fait **à travers un protecteur** enveloppant ou de maintien à distance (enceinte) grillagé ou avec des ouvertures découpées.
2. Le nettoyage se fait **alors que le protecteur est ouvert/enlevé**. À l'aide d'un mode de commande spécifique, le PND fait bouger la machine grâce à une commande manuelle ou à pédale. Les mouvements de la machine sont à vitesse réduite. Le PND maintient une distance avec la zone dangereuse en utilisant un outil sans contact direct (ex. pistolet à eau).
3. Le nettoyage se fait sur ou à proximité des machines dont les zones dangereuses ne sont pas protégées. **Le PND maintient une certaine distance** de ces zones en utilisant un pistolet à eau ou à air, mais peut circuler parfois très près en raison de la coactivité et de l'espace restreint.
4. Le nettoyage est assuré en tout ou en partie par **des systèmes automatiques** à jets d'eau, par friction ou NEP. Par exemple, certains systèmes à jet d'eau permettent d'aider au dégraissage de convoyeurs, mais cela exige tout de même l'intervention d'un PND pour compléter le lavage avec un jet d'eau sous pression. Cette dernière option est cependant la moins fréquente.

Nettoyage avec la machine à l'arrêt

La machine est à l'arrêt lorsqu'il est nécessaire d'accéder aux zones dangereuses ou de frotter des surfaces dans ces zones (ex. chaîne). L'arrêt peut être assuré par le cadénassage ou par un dispositif d'interverrouillage. Dans quelques cas, la machine est débranchée ou le bouton d'arrêt d'urgence est utilisé pour l'arrêter (ex. convoyeur).

Lorsque la machine est arrêtée :

5. Les pièces coupantes (ex. lames) sont **démontées et nettoyées à part** : salle de lavage, lavabo, étagère spéciale.
6. Les mécanismes qui ne sont **pas démontés sont nettoyés sur place** (ex. rouleaux des convoyeurs ; les parties de la chaîne, structure, etc.). Le PND peut devoir tourner manuellement certaines pièces mobiles pour bien les nettoyer.

« Si ce n'était pas cadénassé, on serait capable d'arroser la machine en marchant puis ça aurait pris deux minutes au lieu de quarante minutes à nettoyer. [Faut la faire tourner] Exact, à la main et c'est long. C'est sûr, à suivre des procédures comme on fait, il y a certaines choses tu sais en perte de temps c'est sûr, mais on n'a pas le choix parce que c'est pas *safe* [sécuritaire] de nettoyer sans être cadénassé. »

Aussi, pour en arriver à un bon nettoyage, le PND peut devoir **alterner entre faire fonctionner la machine et l'arrêter** en utilisant les diverses façons précédentes :

« S'il y en a qui virent, c'est tout fermé. C'est à travers la grille. Aussitôt qu'on ouvre la grille, ça arrête. (...) Il en reste toujours [des débris] un peu dedans. Là on peut travailler dedans, laver vraiment l'intérieur. Après ça on la *restart* [redémarre] pour relaver par dehors. »

4.4.2.2 Influence des protecteurs et des dispositifs de protection sur le travail des PND

Il ressort des entretiens que de nombreuses caractéristiques des protecteurs ont de l'influence sur le travail des PND, et aussi sur d'autres dimensions de l'organisation. Aucun récit d'implantation réussie à la satisfaction de tous n'a été recueilli en entretien. Dans une usine, l'ajout de protecteurs a amené une difficulté d'accès aux zones à nettoyer, des contraintes posturales, une dépendance à la maintenance pour le démontage des protecteurs, des surfaces supplémentaires à nettoyer, une augmentation des débris coincés, une modification de la façon de travailler, ainsi que la génération de nouveaux risques...

« Oui, oui. La réponse est catégorique, c'est oui. Les mesures de sécurité qu'on met en place nuisent au travail de la sanitation. »

Lorsque les protecteurs sont en place et que la machine est en fonction pour nettoyer les zones dangereuses, les protecteurs :

- Rendent plus difficile l'accès aux pièces à nettoyer et augmentent le risque de laisser des résidus dans les machines ;

« Ça rend la job un petit peu plus difficile c'est sûr. Sans le garde [protecteur], puis juste peser sur un bouton avec une hose [tuyau], ça serait tout rincé dans deux minutes, mais avec le garde, ça rallonge la procédure par peut-être trente minutes, mais on n'a pas le choix. »

- Retiennent les débris, les contaminants ;
- Exigent de développer de nouvelles méthodes de travail et des stratégies pour atteindre les zones à nettoyer ;
- Peuvent amener d'autres risques : chocs contre ces nouveaux obstacles, éclaboussures (jet d'eau), faux sentiment de sécurité lorsque le protecteur ou le système de commande n'est pas bien conçu, contournements des moyens de protection lorsque les contraintes pour effectuer le travail sont importantes.

« C'est ça avec les grillages, tu ne peux pas nécessairement mettre ton échelle [escabeau] où tu veux. Des fois tu n'as pas le choix de monter sur le grillage. »

« Mais là justement on s'en va vers de petits carreaux [ouvertures carrées] gros comme ça. Où est-ce que l'employé va pas mal plus se faire arroser au visage que la machine va en avoir ? Probablement. »

Lorsque la machine est à l'arrêt pour nettoyer les zones dangereuses, les protecteurs :

- Exigent du démontage ;
- Ajoutent des surfaces à nettoyer, sur les deux faces (les protecteurs doivent eux-mêmes être nettoyés) ;
- Amènent une dépendance par rapport à d'autres collègues (démontage par la maintenance, ou arrêt simultané de plusieurs machines à nettoyer) ;
- Peuvent générer d'autres risques : obstacle créé par les portes ouvertes, restriction de l'accessibilité, etc.

En général, les protecteurs ajoutent de nouvelles contraintes à celles déjà présentes : plus de surfaces à nettoyer (les protecteurs doivent eux-mêmes être nettoyés sur les deux côtés), postures moins libres, efforts, pression temporelle (plus à faire dans les mêmes temps), etc.

« Pour la production, ça peut empêcher des accidents. Sauf que pour nous autres, ce n'est pas évident parce qu'on ne peut plus rentrer pour accéder à la machine en dessous parce que là on est pogné avec des clôtures. Non on ne peut pas tout démonter, parce qu'on n'a pas le temps voulu. »

Les tableau 18 et tableau 19 montrent que les moyens de réduction du risque machine ont notamment des effets négatifs sur le travail des PND. Ces données sont issues des entretiens et des observations.

Tableau 18. Influences des protecteurs sur le travail des PND

Caractéristique des protecteurs fixes ou mobiles		Effets sur le travail des PND
Enceinte	Cadre qui se prolonge jusqu'au sol	Le cadre fixe empêche le nettoyage du sol sous les machines.
	Hauteur de l'enceinte et distance par rapport aux zones à nettoyer	Lorsque le travailleur doit nettoyer la machine en marche tout en étant à l'extérieur de l'enceinte, cette dernière fait obstacle à l'atteinte des zones à nettoyer : le travailleur, qui ne peut pas rapprocher suffisamment son escabeau de la machine, se penche au-dessus du protecteur et se trouve alors en situation de chute de hauteur. Lorsque le travailleur doit rentrer à l'intérieur de l'enceinte pour nettoyer la machine, l'espace restreint entre l'enceinte et la machine rend son travail difficile.
Protecteurs	Sans ouverture	Les zones protégées par ce type de protecteur ne peuvent pas être nettoyées, comme c'est le cas pour certains convoyeurs. Ces protecteurs nécessitent du démontage et du cadénassage préalable. Le protecteur, qui ne couvre pas entièrement la zone dangereuse, crée un faux sentiment de sécurité, car le PND peut accéder à la zone dangereuse de la machine.
	Panneau avec fente (convoyeurs)	Exige de trouver une façon de nettoyer les rouleaux avec le pistolet à pression d'eau, savoir « la place exacte » pour nettoyer. Les petites ouvertures ne permettent pas de nettoyer partout et engendrent des éclaboussures. Augmente le risque de laisser des bactéries, exige du démontage. Augmente le risque que les protecteurs soient enlevés/supprimés (contournés) s'ils ne conviennent pas à la réalité des PND.
Propriétés s'appliquant aux enceintes et aux protecteurs	Grillage	Le nettoyage se fait au travers le grillage qui réduit l'accès. De petites ouvertures risquent de générer des éclaboussures sur les travailleurs La matière alimentaire reste prise et augmente le risque alimentaire. Lorsque le grillage est abîmé, les fils/broches créent des risques de lacération ou de piqûre des PND.
	Zones mortes dans les protecteurs	Des mousses peuvent se développer dans les zones mortes des protecteurs et augmentent le risque alimentaire.
	Surface, superficie	Les protecteurs constituent des éléments additionnels à nettoyer, de chaque côté, et peuvent être difficiles à nettoyer (grillage). Génèrent des risques d'éclaboussures
	Ouverture et dimensions des portes	Les portes ouvertes ajoutent des obstacles sur lesquels se cogner (particulièrement lorsque l'espace est restreint et qu'il y a une forte coactivité). Structure fixe sous la porte qui gêne le travail de nettoyage au sol même lorsque la porte est ouverte
	Ouverture et dimensions des fenêtres boulonnées	Les ouvertures de dimension insuffisante pour atteindre les zones à nettoyer génèrent des postures contraignantes ou rendent impossible l'atteinte certaines zones. Le démontage des fenêtres boulonnées doit être fait par la maintenance.

Dans certains cas, ces moyens de réduction du risque ont des effets positifs : un protecteur interverrouillé bien conçu, qualifié d'« *idiot proof* »⁴⁷ par les personnes rencontrées, évite de réaliser du cadenassage qui n'est pas bien compris par les PND. Globalement, la sécurité s'en trouve améliorée selon les intervenants rencontrés. Au contraire, un exemple de contournement relaté lors d'un entretien montre que le cumul de protections (enceinte grillagée, porte avec interverrouillage, utilisation d'une commande manuelle) ne garantit pas une sécurité accrue lorsque le système n'a pas été bien conçu pour tenir compte du travail à réaliser.

Tableau 19. Influences des systèmes de commande sur le travail des PND

Caractéristiques des systèmes de commande		Effets sur le travail des PND
Verrouillage et interverrouillage	L'ouverture de la porte provoque l'arrêt de la machine et de « tout le système » ou de toute la chaîne de production	Lorsqu'un capteur est arrosé, il peut bouger et provoquer l'arrêt de la machine. Il faut faire le tour de la machine pour trouver où se situe le problème (note : ce type de problème survient aussi lors de l'arrosage du câble d'arrêt d'urgence). L'ouverture d'une porte provoque l'arrêt de deux machines alors que le nettoyage des deux machines doit se faire de façon indépendante (le système a été modifié depuis pour les rendre indépendantes lors du nettoyage).
	Ouverture de la porte de l'enceinte provoque l'arrêt de la machine	La machine doit fonctionner pour être nettoyée et l'utilisation de la commande manuelle complique le travail amenant à un contournement : le travailleur à l'intérieur de l'enceinte redémarre la machine en passant le bras de l'autre côté de la porte et en pesant sur le bouton <i>reset</i> (pratique non sécuritaire).
	Dispositif de verrouillage déficient	Le cadenassage doit être fait en supplément, car le simple fait de refermer la porte redémarre la machine, sans devoir faire de <i>reset</i> (machine non conforme à la réglementation).
Commande pour l'avance de la machine	Commande manuelle	La commande manuelle s'ajoute aux outils manuels que le PND doit tenir pour faire son travail et rend le travail de nettoyage difficile. Cela peut mener à des contournements, par exemple en coinçant la commande entre deux convoyeurs.
	Commande à pédale	Permet de faire tourner la pièce mobile de façon continue, tout en utilisant un pistolet à eau et un gardant une distance de la zone dangereuse.

4.4.2.3 L'influence du cadenassage sur le travail des PND

Le cadenassage peut s'appliquer directement à une machine (ex. scie) ou à un ensemble de machines comme une chaîne de production. Les mécaniciens, les superviseurs de l'équipe de PND, les PND et le personnel contrôlant la qualité sont appelés à poser leur cadenas lors des opérations de nettoyage/désinfection, ainsi que pour préparer, clore ou valider ces activités.

⁴⁷ Difficilement neutralisable, donc fiable et sûr lorsqu'utilisé par un travailleur néophyte.

Les observations menées n'ont pas permis de déterminer si les PND, leur superviseur et les mécaniciens mettent tous leur cadenas sur la machine lors d'intervention ou si seulement un ou l'autre de ceux-ci prend en charge cette responsabilité. Dans certains cas, l'initiative du cadenassage revient au PND, dans d'autres, elle semble relever du superviseur ou des mécaniciens. Un responsable en SST relève que des améliorations doivent être apportées aux procédures puisque les équipements ouverts (protecteurs démontés) ou partiellement démontés peuvent se trouver temporairement non cadenassés entre le moment où les mécaniciens ont fini le démontage et quittent l'usine, et le moment où l'équipe de PND arrive et met ses propres cadenas.

Comme cela est mentionné à la section 4.2.4.2 sur la formation, tous les employés reçoivent une formation sur le cadenassage et des audits sont parfois réalisés pour en vérifier son application. Dans une usine, des travailleurs n'ont pas à cadenasser souvent, et un an peut s'écouler après leur formation avant qu'ils ne soient appelés à le faire à nouveau. Ils doivent alors demander comment s'y prendre à des travailleurs plus expérimentés.

Des problèmes liés à l'application du cadenassage ont été rapportés dans cinq usines visitées. Premièrement, le fait que les machines soient à l'arrêt rend le nettoyage plus difficile, voire impossible dans certains cas pour atteindre les objectifs d'hygiène. Ceci a été confirmé dans une usine où la chaîne de production est tombée en panne lors de la visite : les personnes rencontrées ont été unanimes pour dire que cela serait une nuit plus compliquée et plus stressante que les autres.

« S'il n'y avait pas de cadenas là-dessus, d'après moi c'est sûr que cette machine-là ce serait comme quatre fois plus vite à nettoyer. »

Deuxièmement, les procédures de cadenassage ne sont pas toutes définies formellement. Troisièmement, les concepts de cadenassage ne sont pas bien compris par certains PND dans toutes les usines visitées au Québec et même par certains de leur superviseur. En France, dans les entreprises visitées, la consignation n'est pas ressortie comme une forte problématique vis-à-vis des PND.

« Pour qu'ils disent – oui, je suis cadenassé - et que la machine fonctionne à côté, et il a eu une formation complète, il y a quelque chose qui n'est pas naturel et facile pour eux de comprendre. »

Ce dernier énoncé révèle que les PND peuvent se trouver en situation dangereuse lorsqu'ils travaillent sur une machine qui devrait être cadenassée. Il apparaît également que les tests de démarrage, permettant de s'assurer que la machine est bien cadenassée, ne sont pas toujours faits avant d'entreprendre le nettoyage. Lorsque le cadenassage n'est pas appliqué, des mesures disciplinaires sont appliquées : deux usines au Québec rapportent d'ailleurs avoir dû suspendre des PND ou leur superviseur. Malgré des rappels

et des compléments de formation, des PND n'arrivaient toujours pas à bien comprendre et appliquer les procédures de cadenassage.

Le tableau 20 rapporte les constats issus des entretiens avec les acteurs de cinq usines. Plusieurs acteurs rencontrés constatent des lacunes dans l'application du cadenassage, que ce soit par manque de compréhension, de connaissance ou parfois pour gagner du temps. Les alternatives au cadenassage sont des solutions envisagées ou mises en application dans plusieurs usines, mais cependant peu formalisées.

En France, dans une usine, le cadenassage de machines individuelles se faisait en déconnectant la prise électrique et en ayant un seul PND par zone de travail. Cela a aussi été vu dans une usine au Québec. La procédure de cadenassage était donc limitée à son plus strict minimum. Cependant, certains convoyeurs fonctionnaient durant les phases d'application du produit et de contact du produit sur la machine, indiquant que la procédure, même très simple, n'était pas intégralement suivie.

Tableau 20. Constats sur les procédures de cadenassage et leur application

Étape	Réalizations et défis liés aux procédures de cadenassage
L'élaboration des procédures et des fiches de cadenassage	<p>Les usines peuvent avoir un très grand nombre de procédures de cadenassage (ex. 2 000 au total)</p> <p>Les procédures doivent être mises à jour régulièrement</p> <p>Les procédures et fiches s'appliquant au travail des PND ne sont pas encore toutes formalisées</p> <p>Les fiches de cadenassage sont surtout utilisées par le personnel de maintenance et leur contenu est formulé de façon technique</p> <p>Les fiches décrivant les méthodes de travail ou les procédures de nettoyage n'incluent pas les procédures de cadenassage (mais incluent les ÉPI)</p> <p>Les fiches de cadenassage sont disponibles sous forme électronique ou papier, mais pas directement au poste de travail des PND</p>
La compréhension des concepts de cadenassage	<p>Les PND ont une formation sur le cadenassage</p> <p>Les fiches/procédures de cadenassage ne sont pas consultées par les PND et ne sont pas comprises par ceux-ci</p> <p>Des PND et leur superviseur ne maîtrisent pas les concepts de cadenassage</p>
L'application des procédures de cadenassage	<p>L'arrêt de l'équipement pour déloger les résidus ou souillures rend le travail plus long ou plus difficile</p> <p>Le cadenassage s'applique mal au nettoyage quotidien des convoyeurs qui doivent tourner pour être nettoyés correctement</p> <p>Sur les chaînes de production, tous les employés doivent être rendus à la même étape de nettoyage pour pouvoir cadenasser la chaîne tous ensemble</p> <p>Il peut y avoir cadenassage « partiel » d'une machine par exemple en empêchant un élément dangereux de tourner, mais en permettant une assistance pour refermer un lourd couvercle qui ne peut être fermé manuellement ou pour ajuster des pièces mues hydrauliquement</p> <p>Le cadenassage est parfois mal appliqué ou non appliqué (ex. machine seulement mise à l'arrêt par le bouton « arrêt » ; utilisation de l'arrêt d'urgence)</p> <p>Les tests de démarrage ne sont pas nécessairement faits</p> <p>La gestion des cadenas peut devenir un problème lorsqu'il y a un grand nombre de travailleurs (en haute saison)</p> <p>Il peut manquer de morillon pour le cadenassage en raison du nombre important d'interventions par les électriciens et les mécaniciens</p> <p>Des cadenas rouillent</p> <p>Le transfert de cadenassage entre la maintenance, qui démonte les équipements, et l'équipe de PND qui arrive ensuite laisse une période de temps où la machine n'est pas cadenassée</p>
Le suivi de l'application des procédures et les efforts pour améliorer l'application du cadenassage	<p>Des audits de cadenassage sont réalisés</p> <p>Les cadres sont stricts sur l'application du cadenassage, des avis disciplinaires et des suspensions ont été donnés à des PND et à des superviseurs</p> <p>Des rappels et compléments de formation sont faits pour aider les PND à comprendre les concepts de cadenassage et à les appliquer</p> <p>Une formation pratique, sur le terrain, est développée pour permettre un meilleur apprentissage des procédures de cadenassage</p> <p>Des méthodes de travail sont développées pour inclure tant les procédures de nettoyage que celles de cadenassage</p>

4.5 Une autre vision du secteur

Dans cette section, des informations du tribunal administratif du travail au Québec sont utilisées pour obtenir un autre angle de vision de ce secteur.

Une recension des jugements sur le site de la Société québécoise d'information juridique (SOQUIJ, <https://citoyens.soquij.qc.ca/>) a été effectuée, avec les critères de recherche suivants :

- Tribunal ou organisme : Tribunal administratif du travail, Division de la santé et de la sécurité du travail (TAT) ;
- Type de recherche : plein texte ;
- Mot clé : « sanitation » ;
- Date de la décision : entre le 2016-01-01⁴⁸ et le 2019-01-24.

Le 25 janvier 2019, 67 jugements ont été identifiés. De ce nombre, 29 jugements ont été retenus, car ils concernaient le secteur alimentaire et le travail des PND. Ces 29 jugements concernent 21 accidents et 8 cas de TMS. Dans ces 29 jugements, des sous-traitants ou des agences de placement (d'intérim) sont cités 5 fois. Les 35 jugements non retenus le sont essentiellement parce que le terme « sanitation » est cité en référence ou qu'il a le sens « d'entretien ménager ».

Les 21 événements accidentels (hors TMS) sont composés pour près de la moitié de chutes (de même niveau, d'une machine, d'un escabeau, d'une marche, etc.), puis de la réaction du corps lors d'un effort (levage de charge, force à appliquer), d'accès à une zone dangereuse d'une machine en marche, de brûlure. Trois événements accidentels ne sont pas détaillés. Dans ces 21 jugements, 15 événements accidentels ne sont ni contestés par l'employeur, ni par la CNESST, ni par le travailleur. Les 6 accidents restants étaient contestés majoritairement au sujet du partage des coûts.

Il ressort de la lecture de ces 21 jugements que les accidents décrits concordent avec les risques identifiés dans la section 4.2.3. De plus, la description du travail de nettoyage et de désinfection des PND faite par les différentes parties, travailleurs ou employeurs, concorde fortement avec les observations faites sur le terrain (*Lefebvre et Kraft Canada inc.*, 2016 QCTAT 4764 ; *Olymel, s.e. c. et Hamel St-Hilaire*, 2013 QCCLP 6838 ; *Service d'entretien Clean International Inc. et Lague*, 2018 QCTAT 2565), ce qui permet de penser que les observations de l'équipe de recherche sont représentatives de la situation.

⁴⁸ Les décisions avant le 1er janvier 2016 relevait d'un autre organisme, la commission des lésions professionnelles.

4.6 Le regard des acteurs pour mieux concilier les exigences SST des PND et l'hygiène des machines

Questionnés sur les moyens qui permettraient de mieux concilier les exigences d'hygiène des machines et de SST des PND, les personnes rencontrées en entretien ont suggéré tant des moyens techniques qu'organisationnels. Quelques suggestions sont déjà mises en place dans certaines usines.

« Dans un monde idéal, enlève les panneaux [protecteurs fixes] et personne ne se blesse, mais ce n'est pas ça ! »

4.6.1 Moyens techniques

L'automatisation et la réduction des interventions humaines pour le nettoyage figurent parmi les moyens techniques abordés dans les cinq usines. Les systèmes comme le nettoyage en place (NEP) sont vus comme un moyen de réduire la pénibilité et plusieurs risques notamment ceux liés à l'accès aux zones dangereuses, l'utilisation des pistolets à pression, les contacts avec l'eau chaude, le frottement, etc. Le NEP pourrait également réduire le temps de nettoyage sans compter que cela éliminerait certains problèmes de formation du personnel. Mais cette automatisation est jugée très coûteuse, non applicable partout ou encore pas aussi efficace que le nettoyage manuel. Cette solution sera envisagée en dernier recours dans une usine, si les protecteurs ou dispositifs de protection en cours d'installation font obstacle à l'atteinte des objectifs de production et de nettoyage.

Dans une usine, des essais sont réalisés afin de trouver des façons innovantes de nettoyer réduisant les efforts de nettoyage et l'utilisation de produits chimiques. Cela est rendu possible grâce à l'ouverture de l'entreprise vers une culture de sécurité et à une démonstration de l'intérêt économique.

La modification des dispositifs de protection constitue une autre voie d'amélioration abordée à plusieurs reprises, par exemple : créer des ouvertures sur les panneaux des protecteurs fixes, s'assurer d'avoir l'espace suffisant pour ouvrir les portes et accéder à l'intérieur de la machine, concevoir des machines pouvant être nettoyées sans démontage ou faciles à démonter en remplaçant par exemple des vis par des *clips* tout en respectant les principes de sécurité des machines, principalement celui relatif aux protecteurs fixes. Par ailleurs, il est souligné que la répétition des démontages, par exemple des courroies de convoyeurs, peut provoquer l'usure des équipements. Ces effets sont amplifiés lorsque le convoyeur n'a pas été conçu pour des démontages fréquents (EHEDG, 2016).

Concernant le cadenassage, un acteur de la SST souhaite l'implantation de véritables interverrouillages comme alternative au cadenassage. Plus globalement, un responsable de la SST suggère d'effectuer une conception « idiot-proof » afin de limiter le contournement des dispositifs par les travailleurs qui cherchent à gagner du temps.

4.6.2 Gestion des risques et moyens organisationnels

L'équilibre entre SST et hygiène et la prise en compte des risques qui y sont attachés figurent parmi les améliorations recherchées. Par exemple, il est souhaité que le personnel développe le réflexe de considérer concurremment les objectifs de SST et d'hygiène et de doser l'importance de l'un et de l'autre. Aussi, il est suggéré d'évaluer s'il y a surhygiène et ses effets potentiels sur un ensemble de risques incluant la SST :

« Est-ce qu'on est dans la surqualité et qu'est-ce que la surqualité nous cause comme risque économique, risque alimentaire, risque sécuritaire. Si on lave à tous les 20 secondes et à tous les 20 secondes c'est un événement à risque, est-ce que c'est vraiment nécessaire de répéter cet événement-là aux 20 secondes. »

Dans les cinq usines québécoises, de nombreux commentaires concernent la communication et l'implication des acteurs concernés par un projet ou un problème pour tenir compte de différents besoins, par exemple :

- Réunir toutes les personnes concernées pour trouver une solution commune ou le meilleur terrain d'entente ;
- Impliquer le personnel de nettoyage/désinfection avant de réaliser des mesures de sécurité, prendre en considération leurs besoins d'accès à l'équipement, voir comment on peut les aider à réaliser leur travail avec l'équipement sécuritaire ;
- Faire circuler les idées, communiquer l'information des travailleurs vers la direction et même vers le siège social en s'aidant d'outils électroniques (ex. tablettes) ;
- Tenir des réunions régulières entre superviseurs et le chef d'équipe des PND, mécaniciens et chefs de secteur pour parler des difficultés liées au travail, de la sécurité ;
- Tenir des réunions régulières, multidisciplinaires entre les départements, pour faire connaître les besoins de chacun notamment en matière de SST et d'hygiène ;
- Faire des revues d'acceptation d'équipement en impliquant les personnes-clés de chaque département ;
- Inclure les responsables de la SST dès les premières étapes d'achat ou de conception d'un nouvel équipement.

Quelques suggestions traitent de la présence des superviseurs dans l'usine pour assurer un suivi et apporter du soutien aux PND :

- Être disponible et présent sur les postes et faire le suivi avec les travailleurs ;
- Ajouter du personnel de supervision pour mieux répondre aux besoins en cas de problème.

Des remarques concernent aussi le personnel de maintenance qui doit être en nombre suffisant pour favoriser la SST (démontage/remontage des machines ou protecteurs, maintenance en dehors des heures de nettoyage, etc.) et ne pas se limiter simplement à répondre aux urgences.

Afin de faire face au roulement important de main-d'œuvre, de faciliter la formation et compléter les contenus de formation nécessaires, quelques suggestions ont été faites :

- Établir des standards/barèmes clairs, des définitions de tâches précises pour s'assurer que tous font le travail de la même façon ;
- Former les nouveaux travailleurs, incluant ceux qui changent de poste, sur les risques de leur travail ;
- S'assurer que le formateur responsable du compagnonnage connaisse toutes les lignes à nettoyer ;
- Rendre disponibles aux travailleurs les guides d'information relatifs à son travail.

Enfin, la valorisation du travail des PND auprès du reste de l'entreprise figure aussi parmi les suggestions recueillies.

5. DISCUSSION

Les résultats précédents sont discutés ici en ayant pour objectif de cibler des pistes d'action ou de recherche en faveur de la prévention des risques pour les PND. La première section discute du contexte de constant changement qui caractérise les usines visitées. La deuxième souligne l'importance de mieux connaître et reconnaître le travail des PND. La troisième section revient sur le processus d'achat des machines et de conception du lieu de travail. La quatrième section ajoute quelques précisions sur les apports et les limites de l'étude déjà présentés à la section sur la méthodologie. Puis une section fait le point sur les défis pour optimiser l'hygiène des machines et la SST des PND. Finalement, des pistes de recherche sont proposées afin d'aider les concepteurs et autres acteurs du secteur à mieux prendre en compte le travail des PND et leur santé et sécurité au travail.

5.1 Un contexte de constante transformation

Les quelques questions posées sur le contexte général d'évolution des usines et sur la main-d'œuvre ont fait ressortir deux points majeurs ayant des effets probables sur le travail des PND et sur leur SST :

1. Les constants changements du système technique et de l'organisation ;
2. La difficulté de rétention de la main-d'œuvre particulièrement au poste de PND et les caractéristiques variées de celle-ci.

5.1.1 Des usines dynamiques

Le contexte d'évolution des usines et de la prise en charge de la SST a été exploré succinctement à la section 4.3.1. Les usines sont en constante transformation, et sur plusieurs fronts à la fois. Les nombreux projets d'amélioration ou d'accroissement de la production peuvent se traduire par l'achat de nouvelles machines, la modification de machines existantes, des changements relatifs à l'aménagement des espaces ou encore des changements organisationnels. À ces projets d'envergure s'ajoutent aussi des demandes ponctuelles de SST ou d'hygiène de divers acteurs : le siège social demande d'uniformiser un processus ; une préoccupation environnementale exige de trouver une solution pour réduire la consommation d'eau ; un inspecteur de l'organisme réglementaire d'hygiène exige d'ajouter une protection sur un convoyeur pour éviter que de la graisse ne tombe sur le produit ; un inspecteur de l'organisme réglementaire en SST émet une dérogation en raison du risque d'accident lors de l'utilisation d'une machine durant la production ; le responsable SST désire protéger les zones dangereuses pour les rendre sûres ; etc.

Quatre constats principaux se dégagent des résultats sur le contexte et ont leur importance lors de la prise en charge de la prévention au poste des PND :

1. Les projets d'intégration ou de modification d'équipement se réalisent dans une fenêtre de temps souvent limité ;
2. Les demandeurs et acteurs qui interviennent dans les projets sont nombreux ;
3. Chaque projet présente une opportunité de prendre en compte le travail des PND (SST et hygiène) ;
4. Le travail des PND est appelé à changer régulièrement.

5.1.2 Le roulement de personnel et la main-d'œuvre aux caractéristiques variées

Le portrait de la main-d'œuvre dans les usines visitées au Québec, à l'exception de celles fabriquant du chocolat, est similaire à ce que décrivent les études du (Charron et Lamarche, 2009 ; Charron *et al.* 2015) : taux de roulement élevé au poste de PND, difficulté de recrutement, recours aux travailleurs d'agence (c.-à-d. intérim), sous-traitance, ou embauche de travailleurs étrangers temporaires (TET). On note une diversité de statuts, d'origine culturelle, de niveau de scolarité et de niveau de maîtrise de la langue française. Les usines mentionnent leurs efforts pour intégrer l'ensemble de ces travailleurs, les former, traduire les consignes et assurer la présence de traducteurs lorsque nécessaire. Mais les travailleurs ne parlant pas la langue de travail pourraient éprouver des problèmes de compréhension, hésiter à montrer leur incompréhension ou interpréter les informations de façon erronée, comme cela est mentionné dans le document du HSE (2015). Des problèmes de compréhension d'application des procédures de cadenassage ont été rapportés dans une usine, malgré des rappels de formation, des exemples pratiques et des suivis. Il ne faut d'ailleurs pas perdre de vue que les travailleurs étrangers peuvent avoir construit leur expérience et leurs compétences dans leur pays d'origine en utilisant des équipements et des pratiques pouvant être différentes (Gravel *et al.*, 2014). Les formations données aux travailleurs d'agence, par les agences elles-mêmes et par les usines les employant, n'ont pas été documentées dans cette étude. Dubé et Gravel (2014) indiquent qu'il est fréquent que ces travailleurs ne bénéficient pas de formations en matière de SST avant ou durant l'accomplissement de leur travail. Selon Jacinto *et al.* (2009), la saisonnalité du travail et le recours à des travailleurs temporaires, peu ou pas formés, sont deux caractéristiques qui ont un impact négatif sur la SST.

Plusieurs défis demeurent pour assurer la santé et la sécurité des PND compte tenu de l'arrivée constante de nouveaux travailleurs. En effet, Breslin et Smith (2006) mentionnent que les travailleurs qui occupent un poste depuis moins d'un mois sont beaucoup plus à risque de déclarer une lésion avec perte de temps que leurs collègues plus expérimentés et cela, peu importe leur âge. C'est le cas également des travailleurs temporaires comparativement à leurs collègues ayant un statut régulier selon MacEachen *et al.* (2012). L'urgence de former, le manque de PND expérimentés pour former, leur faible

disponibilité lorsqu'ils sont présents, les exigences accrues de supervision des nouveaux PND sont des conditions peu propices au développement de la prévention durable. La formation insuffisante (31,7 %) est le troisième facteur d'accident le plus influent selon les données d'EPICEA que nous avons montré à la section 4.1. Ce contexte justifie de considérer tant l'investissement d'efforts en prévention primaire, notamment par la conception adéquate des équipements et des aménagements, que la formation des PND.

5.2 Un travail à mieux connaître et à faire reconnaître

Le travail des PND, particulièrement parce qu'il s'effectue souvent de nuit, est peu connu et ne jouit pas d'emblée d'une reconnaissance à la hauteur de son importance dans la production de la sécurité alimentaire.

5.2.1 Un travail exigeant réalisé dans des conditions ardues

Les quelques documents, repérés lors de l'exploration de la littérature au sujet du travail des PND, décrivent très peu l'activité de travail et les exigences de ce poste, mais mentionnent les risques multiples auxquels sont exposés les travailleurs et le besoin de considérer ce travail dans la conception des lieux et des machines (Héry *et al.*, 2003 ; Malagie *et al.*, 2011). Les résultats obtenus dans cette étude exploratoire permettent d'apporter plus de détail sur les exigences de ce travail et ses contraintes. Ils permettent également de constater qu'il s'agit d'un travail difficile physiquement avec de nombreuses contraintes (travail de nuit, bruit, chaleur, humidité, mouvements répétitifs, manutention, etc.), exigeant de nombreuses qualités (autonomie, rigueur, organisation, adaptabilité, dextérité manuelle, etc.) ainsi que le développement de compétences, comme cela est mentionné en 5.2.4.1.

Cette étude montre que plusieurs entreprises sont au fait des exigences et contraintes importantes au poste de PND. De plus, les entreprises du secteur sont aux prises avec un roulement de personnel important (Charron et Lamarche, 2009). Il en ressort assez clairement que le travail des PND ne s'adresse pas à tout le monde et qu'il ne peut être assimilé à une tâche de nettoyage conventionnelle des locaux. Ce travail exige notamment de maîtriser plusieurs techniques de nettoyage, de connaître plusieurs machines dans ses moindres détails, de s'adapter à des conditions variables (ex. manque de personnel, coactivité, retard, incidents, modifications techniques) et au contexte de pression temporelle, et d'interagir avec les autres. Les PND tendent à suivre une routine de nettoyage de façon à ne rien oublier, mais leur travail nécessite de l'observation, de la réflexion, de la prise de décision pour s'adapter à la situation en cours. Cela met en relief qu'au-delà des capacités physiques, ce travail exige des habiletés dans une multitude de sphères : cognitive, relationnelle, psychosociale. Le PND doit déployer des compétences, définies comme suit par Coulet (2011) : « une organisation dynamique de l'activité, mobilisée et régulée par un sujet pour faire face à une tâche donnée, dans une situation déterminée. » Ce fort roulement de personnel rend plus difficile la formation générale des

PND, rend plus difficile le développement des compétences puisqu'il réduit le nombre de PND suffisamment expérimentés pour faire du compagnonnage, et rend plus difficile l'application du cadenassage. Les causes de ce roulement de personnel sont bien décrites dans l'étude citée précédemment : difficultés physiques du travail, meilleur salaire ailleurs, emploi temporaire voulu par le travailleur, etc.

Bien que le travail s'effectue souvent de façon autonome, la capacité à travailler dans une équipe fait partie des exigences à ce poste. D'abord, les PND travaillent souvent dans une forte coactivité qui les amène à avoir l'œil sur les autres afin d'éviter la contamination croisée et d'assurer leur sécurité ainsi que celle des autres (ex. projections de produits chimiques). Parfois, tant pour des raisons de sécurité (cadenassage d'une ligne complète) que pour des raisons d'hygiène du processus (pour ne pas contaminer), tous doivent avoir terminé la même étape avant d'entreprendre la suivante. Le travail du PND est donc régulé en tenant compte des autres PND. Il est aussi perturbé par celui des mécaniciens qui procèdent à la maintenance d'une machine durant la nuit. Les PND sont appelés à interagir avec les autres dans des activités d'aide ou de supervision informelle (ex. en présence d'un PND moins expérimenté), de coopération (ex. soulèvement des objets lourds), de collaboration (ex. déblocage des tuyaux bloqués) (Caroly et Weill-Fassina, 2007). L'importance de connaître son coéquipier dans les situations de collaboration et coopération a été soulignée par un PND. Dans un contexte de roulement de personnel, de présence de travailleurs d'agence pour combler une absence d'une nuit ou deux et de travailleurs d'origines culturelles variées ne partageant pas la même langue, le travail au sein d'une équipe paraît poser des défis accrus requérant des habiletés sociales.

Les observations du travail, les entretiens semi-dirigés et la consultation de quelques registres d'accidents ont révélé que les PND accomplissent un travail exigeant physiquement (ex. frotter, manutentionner, utiliser un pistolet à pression) dans un environnement dur (ex. humidité, froid, chaleur, postures) et très souvent sous contrainte temporelle (ex. retard, incident, maintenance corrective, manque de personnel). De plus, la nature de leur travail les expose à une très grande diversité de risques⁴⁹ (chimiques, liés aux machines, physiques, ergonomiques, psychosociaux et possiblement biologiques). Des événements accidentels peuvent alors survenir, générant des dommages tels que les brûlures chimiques qui sont les plus fréquentes, mais aussi des blessures traumatiques.

Enfin, il ne faut pas oublier que la barrière de la langue, pour certains PND, associée à des référentiels de SST ou de sécurité alimentaire différents selon leur origine, vient créer des distorsions dans la communication et dans la compréhension des objectifs à

⁴⁹ Typologie de la CNESST

atteindre. Le document du HSE (2015) propose plusieurs solutions à cela : formation, communication, compétence, attitude SST.

5.2.2 La responsabilité d'assurer la sécurité alimentaire

Le personnel de la qualité et les équipes de nettoyage/désinfection ont souligné les défis rencontrés par les PND pour atteindre les objectifs d'hygiène et les conséquences potentiellement graves d'un nettoyage insatisfaisant sur la sécurité alimentaire. La reconnaissance de l'importance de ce travail paraît varier selon les usines visitées et les personnes. Pour certaines, cela fait partie de la culture d'entreprise et on y accorde des ressources de supervision jugées nécessaires. Pour d'autres, le travail des PND est peu valorisé et est associé au ramassage de déchets. Certains superviseurs du nettoyage/désinfection déplorent qu'il soit difficile de faire reconnaître les besoins de leur équipe, que celle-ci doive absorber les effets causés par les retards de production (le temps de production réduisant le temps disponible pour le nettoyage), que le nettoyage/désinfection soit considéré comme un coût plutôt qu'une valeur ajoutée.

Cette étude exploratoire suggère le besoin de bien faire connaître et reconnaître le travail des PND qui assument un rôle de premier plan dans la production de la qualité et de la sécurité alimentaire, comme le révèlent d'ailleurs les études de Racicot et al. (Racicot *et al.*, 2018 ; Racicot *et al.*, 2019) mentionnées précédemment. En effet, parmi les cent cinquante-cinq facteurs de risque identifiés et cotés par les experts, ***l'engagement de la direction de l'établissement en matière de sécurité alimentaire*** est le facteur considéré comme ayant l'impact le plus important sur la sécurité alimentaire. *La conception sanitaire des équipements et les pratiques d'assainissement* ainsi que *la présence d'un programme/procédé systématique utilisé pour le nettoyage et la désinfection des zones de production et des équipements* figurent parmi les cinq facteurs les plus importants. Cela montre la place prépondérante qu'occupe le travail des PND dans le processus de production et justifie que ce travail, effectué plusieurs heures quotidiennement, soit systématiquement pris en compte lors de projet de transformation dans l'usine.

5.2.3 Un travail peu vu par les acteurs de la SST – au-delà du respect des procédures

L'attribution de ressources dédiées à la prévention en SST est relativement récente dans certaines usines. Lors du travail de nuit, les responsables en SST sont rarement sur le terrain ; leurs visites sporadiques la nuit visent le contrôle de la conformité au moyen d'audit. De ce fait, **la responsabilité de la SST repose essentiellement sur le superviseur des PND** durant les opérations de nettoyage/désinfection.

Des procédures d'hygiène et de SST existent dans chaque usine et leurs responsables s'attendent à ce qu'elles soient suivies comme prévu. Mais la situation réelle peut révéler

des facteurs qui empêchent les PND de toujours s'y conformer. Une usine révèle par exemple que des procédures de nettoyage ne sont pas à jour et sont donc non applicables. Par ailleurs, les procédures de nettoyage et de mise en sécurité sont rarement fusionnées, car elles sont développées par deux services différents (qualité et SST). Stave et Törner (2007) ont analysé 54 accidents survenus à des opérateurs⁵⁰ dans l'industrie agroalimentaire et ont fait ressortir l'existence d'objectifs pouvant être conflictuels par exemple entre la priorité de la production et la SST qui exige d'arrêter une machine. Des parallèles peuvent être faits avec les PND. Par ailleurs, ces mêmes auteurs ont relevé le cas d'un accident où le superviseur n'était pas présent lors du nettoyage, ne connaissait pas le travail et les pratiques, et se reposait sur les travailleurs expérimentés. Cela fait écho à des craintes exprimées dans quelques usines où le type de supervision et les connaissances en SST (cadenassage) du superviseur sont questionnés. Enfin, la charge de travail des superviseurs est aussi un enjeu : deux usines ont engagé des superviseurs supplémentaires pour aider à assumer l'ensemble des responsabilités, dont la SST des PND. De plus, il n'est pas rare que le superviseur réalise certaines tâches des PND lors de manque de personnel, ce qui réduit de facto ses possibilités de supervision.

La SST des PND et l'atteinte des objectifs d'hygiène préoccupent les personnes rencontrées, mais le personnel qui travaille le jour (qualité, SST, ingénierie, etc.) a très peu d'occasions d'être témoin du travail réel des PND, de sa complexité, de ses défis et de ses besoins. Cette étude exploratoire a permis de mettre au jour la complexité du travail des PND. Ces connaissances sont nécessaires pour aller au-delà des attentes de conformité dont le succès paraît limité. Elles pourraient aider les responsables en SST et en ingénierie pour le choix de solutions adaptées aux PND, d'abord dans une optique de prévention collective, mais aussi pour toute autre action de prévention allant jusqu'à la formation ou l'élaboration de procédures soutenant réellement les PND dans leur tâche.

5.3 Prendre en compte le travail des PND lors de la conception des machines

Les concepteurs sont souvent mobilisés par des projets centrés sur la production. Lors de la conception ou de l'intégration de machines, d'autres activités doivent être prises en compte, notamment le travail de nettoyage/désinfection, afin de travailler ensemble et non en parallèle. Or cela ne semble pas totalement fait, car les données d'EPICEA analysées (voir la section 4.1) indiquent que le second facteur d'accident de nettoyage est un risque inhérent lié à la conception de la machine (38,1 %). L'absence de protecteur est aussi comptabilisée dans 27 % des accidents de nettoyage. Cette prise en compte de l'activité de nettoyage/désinfection constitue un défi qui nécessite de considérer tant les objectifs de sécurité alimentaire que de SST et suggère le besoin de développer une expertise spécialisée. Les caractéristiques des machines constituent un déterminant important de

⁵⁰ La tâche exacte (production, maintenance, nettoyage, etc.) lors de l'accident est inconnue.

l'activité de travail des PND et des risques auxquels ils peuvent être exposés. Cependant, de nombreux autres déterminants influencent le travail des PND et méritent l'attention des concepteurs afin d'assurer une meilleure adéquation entre les conditions d'exercice du métier et les besoins pour atteindre les objectifs d'hygiène et de SST.

5.3.1 La considération des activités autres que la production

Comme le montre cette étude exploratoire, l'activité de nettoyage est une activité distincte qui ne peut être assimilée aux activités de production ni à celles de maintenance au sens strict. Tous les jours, **les PND doivent avoir accès** aux moindres recoins des machines (AMI Foundation, 2014 ; EHEDG, 2014)⁵¹ et doivent laisser les mécanismes en fonction lors de plusieurs étapes de leur travail pour pouvoir, par exemple, dégager efficacement les résidus et ainsi atteindre les objectifs de nettoyage/désinfection. Même si la conception des machines et le travail des PND sont des facteurs cruciaux pour assurer la sécurité alimentaire (Racicot *et al.*, 2019), plusieurs témoignages indiquent que les machines achetées et installées comportent de nombreuses zones difficilement visibles et accessibles pour le nettoyage qui peuvent être issues d'un travail en parallèle concepteurs / utilisateurs. Certains PND révèlent que les machines, ou que leur emplacement, dans l'usine n'ont pas été pensés en fonction du travail de nettoyage/désinfection à accomplir. Par exemple, les cadres des protecteurs⁵² descendent trop vers le sol et restreignent l'accessibilité, alors qu'ils auraient pu être plus haut tout en respectant les dimensions normatives.

Par exemple, un rapide coup d'œil au travail des PND permet de constater les multiples postures contraignantes et peu stables prises en raison d'accès difficiles aux zones à nettoyer, du peu d'espace disponible et du manque de surface sur lesquelles se tenir et s'appuyer. Toutes les zones d'une machine posée au sol peuvent être facilement accessibles, mais lorsque la machine est positionnée sur une plateforme entre une machine en amont et une en aval, de nombreuses zones sont alors moins accessibles. Le guide du EHEDG (2016) sur la conception des convoyeurs mentionne que la plupart des courroies peuvent être nettoyées par NEP, ce qui n'a été vu qu'une fois lors des visites. De même, ce guide suggère d'intégrer dans les convoyeurs des dispositifs de levage des courroies afin de faciliter le travail de nettoyage manuel.

Quant à la SST, les usines visitées ont déployé et déploient encore des efforts importants pour sécuriser les accès aux pièces mobiles des machines⁵³. Depuis 2005, plusieurs protecteurs ont été installés rapidement suite à une visite d'un inspecteur.

⁵¹ La section 6.2 du guide 44 donne des dimensions pour les accès en dessous des machines.

⁵² Hauteur du cadre mesurée de 85 mm ou 150 mm, alors que la hauteur maximale sécuritaire possible est de 180 mm.

⁵³ Cela fait suite au plan d'action « sécurité des machines » de la CSST lancé en mars 2005.

« Ils imposent des choses tout de suite sans réfléchir, alors je pense que c'est l'option qu'ils ont choisie ici des "protecteurs". Sans nécessairement y penser pendant trop longtemps. »

D'une part, les entretiens laissent voir que l'identification des risques a été faite en se centrant essentiellement sur les activités de production et, d'autre part, que la préoccupation principale des usines était de concevoir des dispositifs nuisant le moins possible à la production, les effets sur le nettoyage étant souvent considéré en dernier lieu, lorsqu'ils l'étaient. Il y a donc des efforts à faire dans le cadre de l'appréciation du risque et du choix des moyens de réduction du risque, afin de ne pas systématiquement privilégier la production au détriment des PND.

Le document du HSE (2015) mentionne par ailleurs que les protecteurs fixes sont dans de nombreux cas inappropriés. Les protecteurs mobiles sont préférables, associés à un dispositif de verrouillage fiable, utilisant par exemple un élément magnétique codé. Ce document incite d'ailleurs les acteurs de l'industrie à ne pas oublier les activités de nettoyage lors de l'appréciation et de la réduction des risques, de l'inspection des protections des machines et de l'élaboration d'instructions d'utilisation des machines.

Seule une usine a mentionné la présence répétée sur le terrain d'un ingénieur chargé de concevoir les protecteurs. Pour cela, il observe le travail des PND afin de tenir compte de leur réalité. De façon générale, le processus de conception, qui n'incluait pas dès le départ les préoccupations de l'ensemble des acteurs concernés par ces changements, a résulté en de nombreuses inadaptations pour les activités de travail de nettoyage et désinfection.

Cette tendance à **centrer la conception sur l'usage principal de la machine** semble être un biais chez les concepteurs. Une étude australienne (Bluff, 2015) indique en conclusion que la réduction des risques (par les concepteurs) est principalement axée sur l'utilisation et le fonctionnement normal des machines, et que peu ou pas d'attention est donnée aux risques liés à la maintenance, au dépannage, au nettoyage ou au déboufrage de la machine. Cependant, le projet de norme ISO/FDIS 20607 (2019) sur les principes rédactionnels généraux des notices d'instruction inclut une section associée à la tâche spécifique de nettoyage et de désinfection des machines. À terme, cette tâche devrait donc être mieux prise en compte par les concepteurs.

Ne pas considérer le travail des PND dans le processus d'achat ou de conception des machines ramène au constat de la section 5.2 (connaître et reconnaître le travail), soit que ce travail est peu connu et moins visible des acteurs internes et externes à l'entreprise comparativement aux postes de production (Héry *et al.*, 2003). Mais d'autres facteurs peuvent aussi expliquer pourquoi certains concepteurs consultent peu tous les acteurs concernés : le nombre élevé de projets, le manque de ressources, le peu de temps pour l'implantation, etc. Encore une fois ici, l'engagement de la direction de

l'établissement en matière de sécurité alimentaire devrait aider les concepteurs à prendre en compte la SST des PND.

5.3.2 Le développement d'une expertise spécifique au secteur de l'alimentation pour concevoir au-delà des normes

Comme cela est mentionné précédemment, certaines personnes ont manifesté de l'incompréhension par rapport aux fournisseurs dont les machines ne répondent pas aux normes ou aux législations concernant la sécurité des machines et l'hygiène. Or, dans ses études sur l'intégration de la sécurité lors de la conception de machines, Bluff (Bluff, 2014, 2015) a plusieurs fois constaté des lacunes concernant l'identification des dangers, la prévention primaire et la qualité de l'information fournie sur la sécurité. Les concepteurs construiraient leur connaissance sur la sécurité principalement par la pratique, en bénéficiant de l'expérience de ressources internes ou externes, en interagissant avec des clients et en s'appuyant sur des normes.

Les résultats de cette étude exploratoire vont dans le même sens : les concepteurs semblent s'appuyer sur les normes pour guider et valider leur conception du point de vue de la sécurité des machines. Théoriquement, en s'appuyant sur les normes, une machine bien conçue restera sûre même lors de son usage non prévu par manque d'expérience, par fatigue, par pression temporelle ou par raccourci. Néanmoins, dans les usines, la conformité aux normes pour la conception des protecteurs n'est pas toujours atteinte (voir la section 4.1). De plus, être conforme aux normes ne signifie pas que la conception est acceptable lorsque confrontée au travail réel des PND, étant donné que le nettoyage est considéré comme une activité secondaire de la machine. Par ailleurs, les quelques normes de type B traitant de l'hygiène des machines mentionnées au début de ce rapport (voir la section 1.4.2) ne sont pas explicites au sujet du nettoyage des machines agroalimentaires. Les exigences de conception de quelques normes de type C étudiées (AFNOR EN 12331, 2015 a ; AFNOR EN 13870, 2015c ; AFNOR EN 1674, 2015b) portent uniquement sur des caractéristiques techniques des zones alimentaires, d'éclaboussures ou non alimentaires : type de matériau, état de surface, rayon de courbure minimal, dimensions des rainures, type de joint, etc. L'accessibilité pour le nettoyage n'est que rarement mentionnée. Rappelons aussi que le BIT mentionne (voir la section 1.1) que peu d'attention est généralement portée sur les besoins du nettoyage lors de la conception. Enfin, la non-considération du travail réel et de ses besoins peut conduire à l'oubli de risques ou à la génération de nouveaux risques (De la Garza, 2005). Ainsi, l'activité réelle et l'expertise des utilisateurs, dont font partie les PND, devraient être prises en compte dès les premières étapes de conception (Bluff, 2014), ce qui favorise la prévention primaire.

Le 10^e principe de conception hygiénique de l'*AMI Foundation* (2014) consiste à valider les protocoles de nettoyage et de désinfection par les concepteurs. Ces derniers sont donc encouragés à démontrer que le nettoyage et la désinfection de leur équipement sont

efficaces. Cependant, selon Cramer (2006), l'expérience montre que cela n'est pas toujours fait. Pour corriger cela, une équipe multidisciplinaire (qualité, assainissement, maintenance et production) doit donc évaluer l'équipement avant son achat et élaborer les exigences hygiéniques, tout en tenant compte de l'environnement futur de la machine.

Des problèmes d'intégration de la SST lors de la conception de machines sont communs à divers secteurs de production. Dans le secteur de l'imprimerie, De La Garza (2005) suggère d'intégrer dans le cahier des charges des objectifs de SST qui dépassent l'énoncé des normes, par exemple des critères d'accès aux machines dans les diverses situations de travail repérées ou anticipées. Une piste de recherche utile serait d'identifier des critères à insérer dans les cahiers des charges d'achat de machines, critères permettant de faciliter l'activité de travail des PND.

5.3.3 Plus qu'une machine - concevoir un système

Les entretiens semi-dirigés réalisés auprès de 47 personnes dans huit usines ont mis au jour la grande diversité des déterminants susceptibles de moduler le travail des PND et les risques auxquels ils sont exposés. Il est globalement ressorti de ces entretiens que le travail des PND était le plus souvent peu considéré ou oublié sous l'angle de la conception des machines et de la réduction des accès aux zones dangereuses. Plus globalement, les figures des synthèses dans les sections 4.2.6 et 4.3.4 montrent des déterminants qui sont de natures différentes et qui sont liés à un grand nombre d'acteurs : économique, politique et social, organisationnel, technique, individuel. Quatre points sont repris ici pour illustrer l'intérêt d'aborder la conception sous un angle systémique.

Premièrement, **l'introduction d'une nouvelle machine ou la modification d'une machine existante** nécessitent de considérer l'aménagement des lieux. Les entretiens révèlent entre autres que des solutions envisagées dans une usine peuvent s'avérer non transposables dans une autre en raison, par exemple, du peu d'espace disponible autour de la machine. De plus, l'augmentation du nombre de machines dans l'espace de production engendre des problèmes de coactivité pouvant augmenter les risques d'hygiène (contamination croisée lors du nettoyage) et les risques de SST pour les PND. Une question se pose : jusqu'à quel point peut-on ajouter des machines sans trop amplifier les risques tant lors de la production que lors de la maintenance ou du nettoyage ? De plus, le positionnement des machines et des dispositifs d'accès doit aussi être regardé en fonction du travail que les PND ont à effectuer quotidiennement. Les caractéristiques corporelles d'un PND ne devraient pas être prises en compte pour l'affecter ou non à une tâche en raison des difficultés d'accès (hauteur, espace restreint, etc.). Lorsque l'accès à des endroits situés en hauteur est nécessaire sur une base régulière, par exemple pour le nettoyage/désinfection, la série de normes (ISO 14122, 2016) recommande que des installations permanentes soient fournies afin de réduire les risques de chute lors du travail en hauteur. Le document du HSE (2015) réitère ce principe. Des principes d'aménagement qui tiennent compte du travail des PND sont

présentés dans un document de l'INRS (2011). Bluff (Bluff, 2015) mentionne que certains concepteurs font essayer à de futurs utilisateurs un prototype de machine qu'ils ont installée dans un environnement ressemblant à celui où il est destiné. Cela permet d'identifier les problèmes futurs et de mieux comprendre comment la machine est utilisée. D'autres moyens (ex. logiciels 3D) peuvent aussi être utilisés pour vérifier les hauteurs, les distances, les postures et les interactions dans l'environnement y compris celles avec les autres travailleurs et les autres machines.

Deuxièmement, la **gestion des pertes de production** a des effets sur le travail des PND. Dans les usines où des produits se retrouvent en abondance sur le sol ou restent dans les machines en fin de production, les PND doivent consacrer une part non négligeable de leur temps de travail au ramassage de produits, au déburrage de conduits, à des manutentions lourdes, etc. Ce temps consommé est peu rentable, voire perdu, pour l'atteinte des objectifs de désinfection. Qui plus est, selon Mariott et collaborateurs (Marriott *et al.*, 2018) 50 % des coûts de l'opération de nettoyage/désinfection sont liés à la main-d'œuvre. Il y a donc là matière à réflexion pour réduire ce coût et ce temps en utilisant le NEP ou en améliorant la conception de ces machines. De plus, dans cette période où les effets de l'humain sur la planète sont de plus en plus scrutés, les pertes de nourriture sont moins acceptées par le public. Comme pour la gestion des risques en SST, l'élimination à la source des pertes de production est le moyen le plus efficace pour gérer l'ensemble des effets négatifs, tant sur le rendement de l'usine, que sur la qualité alimentaire des produits et sur la SST des PND. Une usine visitée a opté pour une conception des machines limitant au minimum les pertes de matière première en production. Ceci a donné des résultats financiers visibles, tout en éliminant presque totalement la tâche de ramassage des déchets de production. Les PND ont donc été délestés de plusieurs contraintes physiques et temporelles.

Troisièmement, **l'organisation du travail** a peu été abordée dans cette étude, mais constitue un point à ne pas négliger. Les PND se trouvent totalement dépendants des heures de fin et de début de production, sauf exception⁵⁴, pour réaliser leur travail. Cependant, des variantes existent sur la façon d'organiser le travail : dans certains cas, tous les PND couvrent la même plage horaire ; dans d'autres cas, des PND rentrent à différents moments pour couvrir une plus large plage. L'attribution des tâches varie également selon les usines : certains PND effectuent le nettoyage des locaux en attendant que la production termine, seuls des PND expérimentés sont affectés sur certaines machines, la polyvalence est requise pour tous, etc. Certaines façons de faire peuvent présenter des avantages en cas de pression temporelle accentuée par différents incidents. Cependant, ce qui ressort des entretiens est que l'organisation du travail des PND n'est pas modifiée (ex. horaire, nombre) suite à l'introduction de protecteurs sur les

⁵⁴ Une seule usine a clairement mentionnée que l'heure de reprise de la production devait être repoussée si les PND n'avaient pas fini leur travail.

machines. Ceux-ci semblent générer un supplément de travail et semblent modifier les marges de manœuvre temporelles qui sont souvent minces, voire très minces. Une mise à jour régulière de l'organisation du travail des PND est donc souhaitable, compte tenu des évolutions constantes des usines.

Quatrièmement, **les formations** sont les bases de la transmission des principes à respecter en SST et en hygiène, et les usines y consacrent souvent beaucoup d'efforts. L'élaboration des contenus de formation est réalisée en parallèle entre les différents services, avec le risque de mettre de l'avant des objectifs contradictoires. Pour contrer cela, des usines s'affairaient à mieux intégrer les volets hygiène et SST dans leurs procédures afin de les rendre plus complètes et cohérentes. De plus, la formation des PND constitue un défi, compte tenu du fort roulement, de la présence aléatoire de PND issus d'agences de placement (parfois pour un soir ou deux) et du nombre de PND expérimentés parfois insuffisant pour faire le compagnonnage. Pour ces raisons, des usines exploraient aussi différents moyens pouvant faciliter la formation (e-learning, wiki, etc.). Enfin, comme le cadenassage est basé sur l'application de procédures, les PND doivent être formés sur ces procédures. Il pourrait donc être plus rentable à moyen terme de limiter le cadenassage pour certaines tâches bien déterminées et d'assurer la sécurité des PND par des dispositifs de protection. En effet, la formation des PND s'en trouverait simplifiée étant donné que l'usage de protections collectives nécessite moins de formation que l'application du cadenassage. Enfin, pour dépasser les obligations légales de formation et obtenir des résultats durables en prévention, un regard plus large semble nécessaire ; comme le préconise la norme NF X 60-400 (AFNOR, 2017), une analyse des risques doit permettre de définir quelle est la « procédure de mise en sécurité » la plus appropriée à la tâche qui doit être réalisée. La formation des concepteurs pourrait elle aussi être bonifiée en intégrant la notion de conciliation entre SST et hygiène et en mettant en lumière les stratégies développées par les PND pour contrer les conceptions peu nettoyables.

Pour faciliter cette transition entre la conception d'une machine et la conception d'un système, l'étude de Leveson (2004) et le modèle d'accident *Systems-Theoretic Accidents Model and Processes* (STAMP)⁵⁵ pourraient être utilisés. L'avantage de ce modèle est qu'il se base déjà sur deux structures parallèles de contrôles hiérarchiques : une structure pour le développement du système et une structure pour l'exploitation du système. Ce modèle met bien en valeur le fait que le **développement du système** se base sur son corpus de lois, de règlements et de normes, et que l'**exploitation du système** se base aussi sur son corpus, a priori différent, de loi, de règlements et de normes. Dans le cas particulier des machines dans le secteur agroalimentaire, ce modèle pourrait être adapté en ajoutant une structure de contrôle intitulée « **hygiène du système** », structure de

⁵⁵ Modélisation et processus des accidents systémiques.

contrôle qui utiliserait un corpus de lois, règlements et normes reflétant les exigences de salubrité.

5.4 Apports et limites de l'étude exploratoire

Pour aborder cette problématique qui est à la frontière de la SST des PND et de l'hygiène agroalimentaire, une équipe de recherche multidisciplinaire composée d'ingénieurs et d'ergonomes a été créée. Dès la première visite d'usine, il est apparu évident qu'une place plus importante que prévu devait être faite à la documentation des nombreux déterminants du travail des PND et aux nombreux risques auxquels ils sont exposés. En raison des conditions difficiles de terrain et de la nature exploratoire de ce projet qui limitait le temps de la collecte de données, il s'est avéré difficile pour les ingénieurs de documenter précisément et systématiquement les moyens de réduction du risque utilisés, ce qui explique par exemple les données qualitatives du tableau 13, et aussi, pour les ergonomes, de bien voir le travail et de le comprendre dans ses nuances. Ce rapport accorde donc une place privilégiée à la compréhension du contexte global dans lequel s'inscrivent le travail des PND et les projets de conception ou d'intégration des nouvelles machines sur la sécurité des PND. Il aborde aussi les difficultés rencontrées lorsque les PND doivent accéder aux éléments à nettoyer pour des raisons d'hygiène, éléments qui peuvent être des zones dangereuses des machines et dont l'accès est limité par des protecteurs.

Cette étude est le fruit d'une collaboration Québec-France au niveau des chercheurs et au niveau des usines volontaires participantes : cinq usines québécoises et trois usines françaises. Elles ont été choisies pour présenter une diversité de processus de production (conserves, tartes salées, viandes, laitue, chocolat). Cela a limité la possibilité de comparer les machines entre elles, mais en contrepartie, cela a permis de constater que certaines problématiques (ex. aménagement) sont communes à plusieurs usines. Des portraits similaires, à quelques exceptions près, ont été observés dans les usines de transformation de la viande et les usines de chocolat sises de part et d'autre de l'Atlantique. Cela permet de voir que malgré des législations qui diffèrent légèrement, les systèmes de production, les processus de conception et les défis pour prendre en compte le travail sont globalement communs. Enfin, il convient de noter qu'il est probable que le portrait brossé dans cette recherche soit plus préoccupant dans des usines qui n'ont pas été visitées.

L'approche par triangulation a permis de renforcer la qualité des constats présentés. Différentes sources de données ont été utilisées : documents d'entreprises (quoique parcellaires), documents publiés par le secteur, contenus d'entretien, observations du travail des PND, observations techniques (protecteurs fixes, mobiles, dispositifs de verrouillage, etc.), discussion avec le comité de suivi. Les entretiens semi-dirigés ont été conduits auprès d'une diversité d'acteurs (poste occupé, cadres/travailleurs) dans chaque entreprise, ce qui permet également de croiser des points de vue sur un même sujet.

Enfin, le nombre important d'entretiens réalisés dans les huit usines (47 en tout) présente aussi l'avantage d'avoir une vision transversale sur les thèmes couverts.

La présence de plusieurs chercheurs d'une même discipline et de disciplines complémentaires durant les entretiens et lors des observations sur le terrain a permis de compléter et de confirmer la compréhension des résultats. L'analyse des données d'entretien a été réalisée de manière rigoureuse et systématique par les membres de l'équipe de recherche. Il a été grandement utile dans cette recherche exploratoire d'avoir simultanément la vision d'ergonomes et d'ingénieurs concernant la tâche observée, étant donné que cette tâche de nettoyage/désinfection avec une machine ne consiste pas en son usage principal ou régulier, mais consiste en la rendre hygiéniquement apte à produire. Ce besoin vient en effet avec des contraintes particulières qui sont différentes de celles présentes lors de son usage principal en production : les zones dangereuses de la machine doivent être accessibles pour le nettoyage/désinfection, le temps est généralement compté, car la production est planifiée pour le lendemain matin, etc.

En contrepartie, le caractère exploratoire sans effectuer d'analyse d'activités comporte plusieurs limites. Cela n'alloue que très peu de temps pour comprendre le fonctionnement des machines et leurs impacts sur le travail des PND, ne permet pas de retour en entreprise pour chercher des informations complémentaires lorsque des données manquent lors des analyses, ni de faire des validations. Cette approche n'accorde pas le temps suffisant pour la construction sociale, ce qui peut nuire à l'établissement d'un sentiment de confiance des acteurs de l'entreprise envers les chercheurs, particulièrement lorsque la personne rencontrée est de statut précaire. Néanmoins, la plupart des acteurs se sont livrés spontanément et ont été éloquents, mais il était apparent que quelques-uns aient été plus réticents à s'engager dans la discussion, tant au début qu'à la fin des entrevues. L'absence d'entretien individuel avec des PND en France révèle la difficulté de libérer les travailleurs ; néanmoins l'observation du travail a permis de valider les témoignages de certains cadres qui étaient bien au fait de la situation des PND.

Plusieurs contraintes ont limité le potentiel d'exploitation des observations : devoir se tenir à distance des opérations de nettoyage/désinfection pour des raisons de sécurité, ne pas pouvoir poser de questions durant la réalisation de ces activités (ne pas interrompre le travail, bruit), l'impossibilité de voir certaines activités confinées dans des espaces trop restreints ou fermés, présence d'autres machines, brouillard et projections empêchant de bien voir, sols glissants, etc. De plus, des contraintes de temps n'ont pas rendu possible la réalisation d'autoconfrontations post-observations avec les PND ni de voir le processus dans son intégralité.

Du point de vue technique, les observations ont été plus succinctes que prévu, compte tenu de la complexité des machines et de leur environnement. La taille des ouvertures dans les protecteurs n'a pas été mesurée systématiquement, compte tenu du nombre

élevé de protecteurs présents. L'application du cadenassage n'a pas été suivie étape par étape, car les étapes en amont de la tâche de nettoyage/désinfection n'ont pas été observées, faute de demande spécifique de la part de l'équipe de recherche. Pour le cadenassage, un suivi ponctuel a été réalisé : présence des cadenas sur les points de cadenassage désignés, observation de l'arrêt ou non des machines, habitude des PND avec la procédure de cadenassage, etc.

Finalement, l'équipe de recherche n'a pas spécifiquement étudié les risques de santé au travail liés aux causes biologiques. Pour information, certains risques chimiques, dont l'exposition à des polluants chimiques utilisés lors des opérations de nettoyage et de désinfection, ont déjà été traités par l'INRS (Hecht *et al.*, 1999 ; Héry *et al.*, 2003 ; Héry *et al.*, 1999).

En résumé, les résultats présentés dans cette étude exploratoire permettent de dresser un portrait large sur la problématique et sur le travail des PND. Cependant, ce portrait ne peut être considéré comme exhaustif ni représentatif de la situation qui prévaut dans toutes les usines du secteur agroalimentaire. Le portrait dressé dans cette étude vise à présenter un ensemble de déterminants et des situations, souvent communes à plusieurs usines, en vue de réfléchir sur le choix des pistes de prévention.

5.5 L'optimisation de la sécurité et de l'hygiène

5.5.1 La conciliation des exigences d'hygiène et de SST : un objectif réaliste ?

L'intervention d'inspecteurs pour faire respecter le plan d'action « sécurité des machines » de la CNESST a augmenté le niveau de priorité de la SST dans plusieurs usines, liée à la crainte de mises sous scellés par les inspecteurs de machines jugées non sécuritaires. Mais comme le mentionnent plusieurs répondants, confortée par l'observation du travail des PND, la conciliation des exigences SST des PND et de la sécurité alimentaire ne va pas de soi, certains les considérant même comme antagonistes.

La section 4.4 de ce rapport fait état de différents protecteurs installés pour limiter l'accès aux zones dangereuses des machines et des effets défavorables sur les activités de nettoyage / désinfection, voire sur la SST des PND. En effet, un des besoins premiers des PND est l'accessibilité à toutes les zones de la machine pour réaliser leur travail. Le guide de l'AMI Foundation (2014) va même plus loin : le troisième principe, intitulé « Accessible pour inspection, maintenance, nettoyage et assainissement » indique que « Toutes les pièces de l'équipement doivent être facilement accessibles pour l'inspection, la maintenance, le nettoyage et la désinfection sans outils ». L'assertion « sans outils » **exclut a priori les protecteurs fixes qui doivent être démontés** pour la tâche de nettoyage/désinfection, car les protecteurs fixes ne peuvent être démontés qu'à l'aide d'outils ou par destruction selon la définition dans la norme ISO 14120 (2015). Or les

protecteurs fixes sont la mesure de réduction du risque la plus répandue dans les usines visitées.

Le cadenassage, qui apporte un très bon niveau de sécurité lors d'intervention sur les machines à l'arrêt, génère-lui aussi des difficultés : principe du cadenassage pas toujours bien compris par les PND, temps non négligeable de cadenassage et de décadernassage, procédures à gérer et à mettre à jour, matériel et formation nécessaires, etc. Dans l'ensemble, il ressort des observations que le cadenassage est peu compatible avec le travail de nettoyage/désinfection, particulièrement lorsque l'équipement nécessite d'être en fonction pour déloger efficacement les souillures.

Concernant l'automatisation du nettoyage, comme les systèmes de nettoyage en place (NEP), les usines y voient un intérêt, mais également des défis techniques, budgétaires et elles doutent pour certaines machines de sa pleine efficacité comparativement au nettoyage manuel.

Le besoin de faire fonctionner la machine pour la nettoyer⁵⁶ a été maintes fois rappelé, particulièrement dans le cas des convoyeurs qui sont des équipements que l'on retrouve dans toutes les usines visitées. Cependant, ces machines restent dangereuses (HSE, 2015) et génèrent le plus d'accidents dans le secteur des aliments et boisson. Pour les convoyeurs, les usines font face à des exigences contradictoires : du point de vue de l'hygiène, il faut que les tambours d'extrémité des convoyeurs soient facilement nettoyables, donc accessibles ; du point de vue de la sécurité, les angles rentrants, y compris les tambours, doivent être protégés et inaccessibles, car ils sont la source de près de 50 % des accidents sur ces machines. L'ajout de protection sur les angles rentrants n'est pas sans conséquence sur le travail des PND. Dans une usine, le travailleur devait chercher comment se positionner pour orienter le jet d'eau correctement à travers les ouvertures du protecteur. Dans une autre, les PND craignaient que l'ajout de protecteurs les empêche de faire leur travail. Enfin, aucune personne rencontrée en entretien n'a affirmé avoir trouvé le protecteur idéal pour cette situation.

5.5.2 Concevoir pour l'hygiène pourrait-il réduire les risques SST des PND ?

C'est la question posée par un ingénieur rencontré en entretien dans le cadre de cette étude. Quelques avis semblent pencher en ce sens. Des spécialistes de la sécurité alimentaire considèrent qu'une machine avec une conception appropriée facilitera le nettoyage en exigeant moins de temps, d'eau, de produits chimiques et d'énergie pour chauffer les solutions nettoyantes (Moerman et Lorenzen, 2017). Cela laisse à penser

⁵⁶ Dans les données d'EPICEA analysées, le facteur principal des accidents lors d'intervention de nettoyage est une intervention en cours de fonctionnement (44,4 %), ce qui sous-tend un besoin de faire fonctionner la machine.

qu'une machine moins contaminée et plus facile à nettoyer présente des avantages du point de vue de la SST (intervention moins longue et de moindre fréquence).

Cependant, Jacinto *et al.* (2009), après avoir mentionné que l'approche HACCP est théoriquement bénéfique pour la sécurité alimentaire et la SST, reviennent sur cette affirmation. Ils mentionnent que l'usage de produits de nettoyage et de désinfection, imposé par la gestion du risque alimentaire, peut augmenter le risque SST⁵⁷.

5.5.3 Une optimisation difficile ?

Racicot *et al.* (2019) indiquent que, parmi les 155 facteurs de risque hygiénique identifiés, de nombreux facteurs sont cotés 9/10 et même un facteur est coté 10/10. Cela semble montrer que les entreprises accordent une très grande attention à sécurité alimentaire, et que la SST des PND aura beaucoup de difficulté à bénéficier d'une attention aussi soutenue.

Jacinto *et al.* (2009) mentionnent que la sécurité alimentaire est plus importante que la SST : « *In this business, preventing safety and health risks for the consumers is taken more seriously than addressing occupational risks: the client comes first.* »⁵⁸

L'EHEDG (2016), dans le cas des convoyeurs, prend position pour l'hygiène en mentionnant que « Comme l'exige la Directive Machine européenne, les dispositifs de protection doivent être installés aux endroits où il est possible de se blesser avec une unité d'entraînement, une poulie, des rouleaux de support ou la bande transporteuse. Cependant, le nombre de dispositifs de protection doit être réduit au strict nécessaire pour assurer la sécurité sans nuire à la nettoyabilité. ». Cette prise de position est confortée par l'assertion suivante⁵⁹ : « Le concepteur et, finalement, l'utilisateur du convoyeur doivent être conscients que les aspects mécaniques, d'accessibilité et de facilité d'utilisation sont limités par les considérations de conception hygiénique. ». Dans ces deux phrases, les contraintes d'hygiène surpassent les contraintes de sécurité, étant donné que la sécurité est influencée par l'hygiène : « le nombre de dispositifs de protection⁶⁰ doit être réduit au strict nécessaire pour assurer la sécurité **sans nuire** à la nettoyabilité » et « les aspects mécaniques, d'accessibilité et de facilité d'utilisation **sont limités** par les considérations de conception hygiénique ».

⁵⁷ « Another consequence of the HACCP methodology is that, in order to eliminate certain contamination risks (e.g., use of disinfectants and cleaning chemicals) the occupational risks for workers may increase. »

⁵⁸ Dans ce métier, la prévention des risques pour la sécurité et la santé des consommateurs est prise plus au sérieux que la prévention des risques professionnels : le client avant tout (traduction libre).

⁵⁹ Dans la section « Nettoyabilité » des supports de bande et dispositifs annexes (8.7.2).

⁶⁰ Il faut comprendre « protecteurs » ou autres moyens de réduction du risque.

Ces trois éléments, issus de sources diverses, semblent faire pencher la balance du côté de l'hygiène, au détriment de la sécurité, lorsque vient le temps de se poser la question (ISO 14159, 2002) : **le risque hygiénique est-il le plus important ?**

5.5.4 Caractéristiques explorées pour des moyens de protection adaptés au travail des PND

L'étude présentée dans ce rapport met en lumière les nombreux défis que pose le choix des moyens de protection adaptés autant à la production qu'au nettoyage/désinfection des machines agroalimentaires. Le guide du HSE (2015) mentionne que les protecteurs mobiles munis d'un dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage utilisant des aimants codés sont préférables aux protecteurs fixes. Cependant, leurs caractéristiques doivent être adaptées à la tâche et à la méthode de travail. Moerman et Lorenzen (2017) proposent des protecteurs fixes ou mobiles selon la fréquence de nettoyage/désinfection : mobile si tous les jours, fixe si une fois par mois seulement.

Les propos recueillis en entretien et les observations effectuées en usine permettent de faire quelques hypothèses sur les caractéristiques des moyens de protection à utiliser afin que ces derniers soient adaptés au travail des PND. Cependant, il ne faut pas oublier les exigences de production ainsi que les effets des protecteurs lors de la production avec la machine.

De façon générale, **un protecteur** devrait :

- Être mobile avec un dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage résistants aux conditions d'exploitation plutôt qu'être fixe ;
- Engendrer peu de travail supplémentaire par sa propension faible ou nulle à retenir les souillures et par sa bonne nettoyabilité ;
- Exiger peu ou aucune formation pour en saisir le fonctionnement et être fiable (inversement, le cadencage nécessite une formation plus conséquente) ;
- Ne pas générer de risque additionnel (ergonomique, physique, etc.).

Pour le travail nécessitant l'arrêt de la machine, **un protecteur mobile** convient mieux lorsqu'il :

- Libère totalement l'accès à la machine ;
- Laisse un dégagement suffisant dans les trois dimensions entre la structure du protecteur et la machine pour atteindre les surfaces à nettoyer ;
- Permet de faire fonctionner la machine pour l'étape de nettoyage/désinfection dans un mode de commande particulier (vitesse ou effort réduits) prévu par le concepteur via un système de commande fiable ;
- Permet d'alterner facilement entre le mode de commande particulier et le mode *arrêt sécuritaire* (pour faciliter par exemple le retrait des gros rebuts).

Pour le travail nécessitant que la machine demeure en fonction pour le nettoyage/désinfection, **un protecteur fixe** convient mieux lorsqu'il :

- Gêne le moins possible le travail des PND en possédant des ouvertures sécuritaires pour le passage des outils de nettoyage ou des produits de nettoyage ;
- Éloigne le moins possible le travailleur des zones à nettoyer dans les trois dimensions (un protecteur proche est préférable à un protecteur lointain) ;
- Permet le plus facilement possible d'effectuer la tâche de nettoyage/désinfection (orientation du jet d'eau, du jet de mousse, etc.) ;
- Permet une bonne visibilité des zones à nettoyer, tant pour la tâche à réaliser que pour sa validation.

Pour le travail nécessitant que la machine demeure en fonction, **un dispositif de protection** convient mieux lorsqu'il :

- Permet une bonne visibilité des zones à nettoyer, tant pour la tâche à réaliser que pour sa validation ;
- Permet de faire fonctionner la machine pour l'étape de nettoyage/désinfection dans un mode de commande particulier (vitesse ou effort réduits) prévu par le concepteur via un système de commande fiable ;
- Permet d'alterner facilement entre le mode de commande particulier et le mode *arrêt sécuritaire* (pour faciliter par exemple le retrait des gros rebuts).

5.6 Pistes pour l'action et la recherche

Les pistes d'action ou de recherche visant à mieux concilier la SST des PND et l'hygiène des machines peuvent être abordées selon deux axes complémentaires et non disjoints qui font appel à des expertises différentes : 1) l'approche systémique partant de la compréhension de l'activité de travail des PND ; 2) l'approche technique permettant d'intégrer la sécurité des PND lors de la conception des machines. C'est sous ce double regard que quelques suggestions de recherche sont proposées dans le but de continuer à approfondir cette problématique et d'apporter des transformations durables. Ces suggestions recoupent plusieurs pistes mentionnées par les acteurs des entreprises.

5.6.1 Approche « systémique » et ascendante (bottom-up)

Le contexte d'évolution constante des entreprises génère non seulement un lot de projets de conception, mais peut faire en sorte que les solutions techniques ou organisationnelles mises en place soient éphémères, comme le soulignent Ciccone *et al.* (2018). Une protection adéquate au moment de son implantation peut alors devenir inadaptée lors de modifications ultérieures à la machine, à l'aménagement de proximité ou à l'organisation du travail. Dans un tel contexte et dans le but d'une prévention durable, les auteures Ciccone *et al.*, (2018) suggèrent d'intervenir sur la mobilisation des acteurs et la

transformation de leurs représentations sur le travail et la santé. Pour ce faire, les réflexions doivent se centrer sur le travailleur et son travail réel.

Partant du constat que le travail de nettoyage/désinfection n'est réellement connu que par les personnes qui l'accomplissent ou qui sont très proches de cette activité (ex. superviseur), le point de départ qui s'impose est de documenter en profondeur l'activité de travail des PND afin de mieux en saisir les besoins, les exigences, les difficultés et les déterminants. Cette compréhension plus fine et plus exhaustive d'une diversité de situations de travail pourrait servir à différentes fins pour un vrai travail en commun dans l'entreprise, dont : élaborer des critères pour guider l'achat, la conception ou l'intégration d'une machine, aider les responsables de la SST à considérer l'approche préventive la plus efficace, enrichir le contenu des formations par compagnonnage et les procédures, enrichir la formation des concepteurs de machines, discuter des avantages de certaines formes d'organisation du travail, mettre à profit l'expertise développée dans d'autres usines, sensibiliser les acteurs externes (CNESSST, Centre patronal, syndicat, CSMOTA, ACIA, etc.) sur l'importance de considérer tant les volets SST des PND que l'hygiène des machines.

De façon complémentaire, l'identification des conditions favorables à l'établissement de la collaboration durant la conception des machines et des situations de travail permettrait de faire un pas de plus pour prendre en compte, dès le départ, les besoins de tous les utilisateurs. Dans un contexte où l'ingénierie des usines prend en charge un grand nombre de projets et dispose habituellement de peu de temps pour les concrétiser, quelles sont les approches les mieux adaptées à leurs pratiques ? Quelle place faire aux travailleurs dans la collaboration ? Quels outils utiliser pour aider les concepteurs à anticiper le travail futur ?

Une recherche qui documenterait d'abord en profondeur l'activité de travail pour ensuite enrichir le processus de conception présente cependant plusieurs défis. La collecte de données sur le terrain est difficile vu l'environnement (nombreux risques, bruit, etc.) et le travail de nuit. De plus, un soin particulier doit être accordé à la construction sociale, particulièrement en raison de la présence de nombreux travailleurs à statut précaire.

5.6.2 Approche « technique » pour l'intégration de la sécurité des PND à la conception des machines

Comme cela est mentionné dans la norme ISO 12100 (2010), le concepteur doit tout d'abord réaliser une appréciation du risque avant de réduire le risque. L'équipe de recherche propose donc comme première piste de recherche technique d'identifier ou d'adapter un outil d'appréciation du risque machine afin de pouvoir prendre en compte tous les paramètres et l'importance de l'activité de nettoyage/désinfection. Idéalement, les concepteurs et fabricants des machines agroalimentaires devraient considérer toutes les étapes de vie de la machine, incluant le nettoyage et la désinfection. Or, en nous fondant

sur les témoignages des PND et d'autres utilisateurs, il semble apparaître dans l'étude que cette prise en compte est défailante, bien que l'étape de nettoyage/désinfection soit non négligeable dans la vie d'une machine agroalimentaire. Cette problématique est accentuée par le fait que des règles strictes d'hygiène et une main-d'œuvre très caractéristique s'ajoutent aux exigences de SST.

Une fois le diagnostic posé et l'appréciation des risques réalisée, il est possible de passer aux différents moyens de réduction du risque pour atteindre les objectifs de SST. Pour cela, l'équipe de recherche propose quatre autres pistes de recherche complémentaires orientées sur :

1. La conception de machines intrinsèquement sûres par le choix de mesures de prévention intrinsèque, tant du point de vue de la SST que du point de vue de l'hygiène ;
2. Le choix et la mise en œuvre des protecteurs et des dispositifs de sécurité adaptés au travail des PND ;
3. La conception d'un mode de commande adapté à la tâche de nettoyage/désinfection ;
4. Le cadenassage et ses alternatives.

Le premier moyen de réduction du risque est de concevoir une machine sûre en appliquant les principes de prévention intrinsèque, tant sur le plan de l'hygiène (choix des matériaux, des géométries, nettoyabilité, etc.) que sur le plan de la SST (protection des zones dangereuses, taille des ouvertures adaptée au risque et au travail des PND, etc.). Si les phénomènes dangereux ne peuvent pas être éliminés directement, le concepteur doit alors essayer de les réduire.

Des protecteurs (fixes, mobiles, etc.) et des dispositifs de protection doivent être utilisés pour protéger les personnes chaque fois que l'application des mesures de prévention intrinsèque ne permet pas raisonnablement d'éliminer certains phénomènes dangereux ni de réduire suffisamment le risque qui leur est lié. Les protecteurs fixes, même s'ils ne semblent pas totalement adaptés aux exigences d'hygiène, demeurent la pierre d'assise de la protection des machines. Il est donc nécessaire d'aller étudier plus en profondeur comment ils peuvent être adaptés afin de répondre tant aux exigences de SST qu'aux exigences d'hygiène.

Ensuite, sachant que le mouvement des machines facilite la tâche de nettoyage/désinfection, il convient de définir le mode de commande de la machine le plus adapté à cette tâche spécifique. Pour cela, il sera possible de s'appuyer sur les préconisations de l'article 6.2.11.9 de la norme ISO 12100 qui sont plus complètes que celles de l'article 189.1 du RSST (RLRQ, c. S-2.1, r. 13).

Enfin, étant donné que le cadenassage, ou consignation semble être une problématique importante dans ce secteur, il apparaît souhaitable de rechercher comment améliorer sa mise en application, notamment pour les tâches qui ne nécessitent pas que la machine reste reliée à ses sources d'énergie. Sinon, il faudra pousser plus loin les investigations du côté des alternatives au cadenassage, pour trouver des solutions tout aussi sûres qui pourraient être appliquées en correspondance aux travaux à effectuer. La norme NF X60-400 (AFNOR, 2017) semble être une bonne piste de départ pour cela.

CONCLUSION

Cette étude exploratoire a été bâtie sur la question : y a-t-il conflit entre l'hygiène et la sécurité lors du nettoyage des machines agroalimentaires ? Les résultats montrent que la prise en compte de l'hygiène et de la sécurité n'engendre pas de conflit, mais que la difficulté réside plutôt dans la conciliation des deux.

Si la question est simple, la réponse ne l'est pas... Ce rapport commence donc à révéler au grand jour le travail effectué, majoritairement la nuit, par les préposés au nettoyage et à la désinfection des machines dans les entreprises agroalimentaires, tout en fournissant des éléments de réponse à la question.

L'objectif de cette étude était de décrire le travail des préposés au nettoyage et à la désinfection, ainsi que les déterminants techniques et organisationnels qui facilitent ou compliquent l'application des méthodes préconisées pour assurer l'hygiène des machines et la SST des travailleurs. Malheureusement, la littérature scientifique n'est pas très riche à ce sujet, hormis quelques articles pertinents mentionnés. Les données sur les accidents ne sont pas très bavardes non plus, car peu de chiffres informent sur la tâche réalisée (production, nettoyage, etc.) lors de l'accident. Cependant, la base de données EPICEA répertorie plus de 60 accidents intéressants dont l'analyse a permis de mieux comprendre la situation.

Afin de compléter cette vision théorique, huit usines volontaires, peut-être « exemplaires », ont été visitées au Québec et en France lors des tâches de nettoyage et de désinfection. Les préposés au nettoyage et à la désinfection ont été observés par des membres de l'équipe de recherche, ergonomes ou ingénieurs. Il ressort de ces observations ponctuelles que le travail des PND exige minutie, vitesse, observation, concentration, analyse, planification et adaptation. C'est un poste très exigeant physiquement, principalement dû aux contraintes intrinsèques de l'environnement de travail (humidité, brouillard, contraintes thermiques, produits chimiques, bruits, glissance des sols, etc.) associé à une conception souvent non adaptée des lieux de travail ou des machines. À ces conditions physiques difficiles s'ajoutent des facteurs de risques psychosociaux tels que le travail de nuit, la pression temporelle ou la précarité des statuts.

Les préposés au nettoyage et à la désinfection des machines sont conscients de l'importance de leurs gestes et sont sensibles aux conséquences potentielles de leur travail sur la santé des consommateurs. Malgré cela, l'atteinte des objectifs d'hygiène s'avère être un défi quotidien, compte tenu de la situation de travail souvent non optimale (faible nettoyabilité des machines, encombrement des lieux, court laps de temps alloué...), ainsi que de nombreux aléas qui peuvent survenir tout au long de la nuit : défaillance de machines, manque de personnel, temps de travail réduit dû à un retard de la production, etc.

Les entreprises et le personnel de nettoyage et de désinfection se questionnent eux aussi sur cette dualité hygiène/sécurité du personnel et sur son optimisation, car à la question des chercheurs « *est-ce qu'on met le doigt sur un vrai bobo ?* », un intervenant a répondu :

« C'est sûr ! Ça fait depuis que je suis en poste que je le soulève ce bobo-là. Vous avez un bon sujet [de recherche]. Il y a place à beaucoup d'amélioration et de compréhension aussi. »

Cette dualité se fonde sur le dilemme apparent suivant : d'un côté, les principes d'hygiène exigent un accès à toutes les zones de la machine afin de pouvoir les nettoyer, les désinfecter et ainsi les rendre sanitaires aptes à la production ; de l'autre côté, les principes de SST et de sécurité des machines exigent que le risque associé aux zones dangereuses soit supprimé ou réduit, ce qui se traduit par l'usage de protecteurs ou d'autres moyens de protection réduisant l'accès.

La mise en sécurité des machines semble être centrée principalement sur leur usage lors de la production, au détriment de la tâche régulière de nettoyage/désinfection qui semble être minimisée. Cette focalisation sur l'usage de production de la machine semble être autant le fruit du concepteur initial de la machine que le fruit de l'intégrateur de la machine dans son environnement de travail. La présence de protecteurs entraîne directement du travail supplémentaire pour les PND, car les protecteurs doivent eux aussi être nettoyés et désinfectés. Des effets indirects sont aussi générés par les divers moyens de réduction du risque utilisés. L'accessibilité aux zones à nettoyer est souvent diminuée, la mobilité des PND est réduite, et l'immobilisation des éléments mobiles des machines est souvent source de problèmes pour les PND.

Il ressort de cette étude exploratoire que d'autres recherches sont nécessaires afin de réduire les contraintes associées à la tâche de nettoyage/désinfection des machines afin d'optimiser tant l'hygiène que la sécurité. Cette optimisation peut se faire selon deux axes complémentaires, l'un visant à analyser les déterminants de l'activité et l'autre visant à analyser la sécurité machine, permettant ainsi d'atteindre le dernier objectif qui était de cibler des pistes d'action et de recherche systémique. Ces recherches devront être réalisées conjointement par une ou des équipes pluridisciplinaires, car ces deux aspects ne sont pas dissociables.

L'axe activité peut être construit sur la base de la documentation en profondeur de l'activité de travail des PND afin de mieux en saisir les besoins, les exigences, les difficultés et les déterminants. Par la suite, ces données permettront de comprendre et d'améliorer le processus de conception et d'intégration des machines, faisant ainsi le lien avec l'axe technique, permettant ainsi au concepteur et à l'intégrateur de prendre en compte la diversité des besoins de tous les utilisateurs de ces machines.

L'axe machine, orienté vers l'intégration de la sécurité des PND à la conception des machines, peut être construit autour de cinq questions qui partent de l'étape préliminaire de l'estimation du risque de la machine, pour ensuite passer par la conception de machines intrinsèquement sûres, par le choix de protecteurs ou autres moyens adaptés au travail des PND, par le choix d'un mode de commande lui aussi adapté à la tâche de nettoyage/désinfection et pour finir autour de la question du cadenassage des machines, ou consignation. Toutes ces questions doivent être abordées en prenant en compte les usages de la machine.

BIBLIOGRAPHIE

AMI Foundation. (2014). *Sanitary equipment design principles: Checklist & glossary*. Foundation for Meat and Poultry Research and Education.
<https://www.meatinstitute.org/ht/a/GetDocumentAction/i/97261>

Association française de normalisation. (2003). *Hygiène des aliments : glossaire français-anglais*. Norme AFNOR NF V 01-002.

Association française de normalisation. (2009). Machines pour les produits alimentaires : notions fondamentales. Partie 2 : prescriptions relatives à l'hygiène. Norme AFNOR EN 1672-2 : 2005+A1.

Association française de normalisation. (2015a). Machines pour les produits alimentaires : hachoirs : prescriptions relatives à la sécurité et à l'hygiène. Norme AFNOR EN 12331.

Association française de normalisation. (2015b). Machines pour les produits alimentaires : laminoirs à pâte : prescriptions relatives à la sécurité et à l'hygiène. Norme AFNOR EN 1674.

Association française de normalisation. (2015c). Machines pour les produits alimentaires : portionneuses : prescriptions relatives à la sécurité et à l'hygiène. Norme AFNOR EN 13870.

Association française de normalisation. (2016). Machines pour les produits alimentaires : notions fondamentales. Partie 1 : prescriptions relatives à la sécurité. Norme AFNOR EN 1672-1.

Association française de normalisation. (2017). Maintenance : mise en sécurité des intervenants lors des opérations de maintenance : processus de maîtrise des énergies. Norme NF X 60-400.

Baril-Gingras, G., Montreuil, S. et Fournier, P.-S. (2013). La santé et la sécurité du travail au cœur du travail et de l'emploi : un modèle intégrateur. Dans S. Montreuil, P.-S. Fournier et G. Baril-Gingras (édit.), *L'intervention en santé et en sécurité du travail : pour agir en prévention dans les milieux de travail* (p. 1-22). Presses de l'Université Laval.

Belloin, J.-C. (1993). L'hygiène dans l'industrie alimentaire : les produits et l'application de l'hygiène. <http://www.fao.org/docrep/004/t0587f/t0587f00.HTM>

Bluff, E. (2014). Safety in machinery design and construction: Performance for substantive safety outcomes. *Safety Science*, 66, 27-35. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.02.005>

Bluff, E. (2015). Safety in machinery design and construction: Knowledge and performance. *Safety Science*, 74, 59-69. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.10.011>

IRSST ■ Moyens de réduction des risques lors des phases de nettoyage et de désinfection des machines dans le domaine agroalimentaire : Étude exploratoire France-Québec

- British Retail Consortium. (2018). *BRC global standard for food safety: F804a: Issue 8 auditor checklist and site self-assessment tool*. BRC. <https://1ilncn2ptox93ih9e41q8but-wpengine.netdna-ssl.com/uk/wp-content/uploads/sites/24/2020/02/food-safety-issue-8-checklist-english.pdf>
- Breslin, F. C. et Smith, P. (2006). Trial by fire: A multivariate examination of the relation between job tenure and work injuries. *Occupational & Environmental Medicine*, 63(1). <http://dx.doi.org/10.1136/oem.2005.021006>
- Caroly, S. et Weill-Fassina, A. (2007). En quoi différentes approches de l'activité collective des relations de services interrogent la pluralité des modèles de l'activité en ergonomie ? *Activités*, 4(1). <https://doi.org/10.4000/activites.1414>
- Charron, I., Gilbert, D., Lamarche, V. et Laughrea, S. (2015). Étude sectorielle sur la transformation et la mise en conserve de fruits et légumes. CSMOTA.
- Charron, I. et Lamarche, V. (2009). Diagnostic sectoriel de la main-d'œuvre dans les entreprises d'abattage et de transformation des viandes et de la volaille. CSMOTA.
- Charron, I., St-Arnaud, R.-M., Clerson, F. et Dostie, S. (2016). Diagnostic sectoriel de l'industrie de la transformation alimentaire du Québec. CSMOTA.
- Ciccone, E., Cuvelier, L., Decortis, F. et Bationo-Tillon, A. (2018). Intervention, conception et transformations : comment construire une prévention durable des TMS ? *Activités*, 15(2). <https://doi.org/10.4000/activites.3450>
- Commission de la santé et de la sécurité du travail. (1998). *Rapport d'enquête d'accident : accident mortel survenu le 30 mai 1998 à l'usine Viau à Montréal* (Rapport n° EN-003100). CNESST. <http://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/pdf/Enquete/ed003100.pdf>
- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail. (2011). *Typologie des risques en santé et sécurité du travail*. CNESST. https://www.cnesst.gouv.qc.ca/Publications/1000/Documents/DC_1000_114web.pdf
- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail. (2018). *Sécurité des machines : danger de contact avec une pièce en mouvement*. CNESST.
- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail. (2019a). *Principaux risques de lésions par secteur d'activité*. <https://www.csst.qc.ca/prevention/risques/Pages/introduction.aspx>
- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail. (2019b). *Sécurité des machines : danger de contact avec une pièce en mouvement*. <https://www.csst.qc.ca/prevention/tolerance-zero/Pages/securite-des-machines.aspx>
- Commission électrotechnique internationale. (2001). *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*. Norme CEI 60529.

- Commission électrotechnique internationale. (2019). *Management du risque : techniques d'appréciation du risque*. Norme CEI 31010.
- Coulet, J.-C. (2011). La notion de compétence : un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences. *Le travail humain*, 74 (1), 1-30. <https://doi.org/10.3917/th.741.0001>
- Cramer, M. M. (2006). *Food plant sanitation: Design, maintenance, and good manufacturing practices*. Taylor & Francis.
- CSA Group. (2004). *Protection des machines*. Norme CSA Z432.
- CSA Group. (2013). *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes*. Norme CAN/CSA-Z460-13.
- De la Garza, C. (2005). L'intégration de la sécurité lors de la conception de machines à risques pour les opérateurs : comparaison de logiques différentes de conception. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 7 (1). <http://pistes.revues.org/3251>
- Dubé, J. et Gravel, S. (2014). Les pratiques préventives auprès des travailleurs d'agences de location de personnel temporaire ou permanent : comparaison entre les travailleurs immigrants et non immigrants. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 16 (2). <https://doi.org/10.4000/pistes.3911>
- Giraud, L., Blaise, J. C. et Tissot, C. (2018). *Analysis of machinery accidents in the food processing industry during the cleaning and disinfection phases* [Communication]. 9th International Conference on Safety of Industrial Automated Systems, SIAS, Nancy, France.
- Gravel, S., Villanueva, F., Bernstein, S., Hanley, J., Crespo, D. et Ostiguy, E. (2014). Les mesures de santé et sécurité au travail auprès des travailleurs étrangers temporaires dans les entreprises saisonnières. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 16 (2). <https://doi.org/10.4000/pistes.3912>
- Groupement européen pour la conception hygiénique des équipements. (2014). *Principes de conception hygiénique pour les usines agroalimentaires*. EHEDG.
- Groupement européen pour la conception hygiénique des équipements. (2016). *Conception hygiénique des convoyeurs pour l'industrie alimentaire*. EHEDG.
- Harris, J., Afanuh, S., Renshaw, F., Parker, D. L., Braun, T. et Cunningham, T. (14 juillet 2014). A wrench in the gear: Lockout/tagout in the food industry [Billet de blogue]. <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2014/07/07/loto/>
- Hecht, G., Héry, M., Subra, I., Gerber, J. M., Hubert, G., Gérardin, F., . . . Pellé-Duporte, D. (1999). Exposition aux produits chimiques dans l'agroalimentaire : les risques professionnels lors d'opération de nettoyage et de désinfection. *Hygiène et sécurité du travail*, 176, 5-9.

- Héry, M., Binet, S., Gagnaire, F., Gérardin, F., Hecht, G. et Massin, N. (2003). Nettoyage et désinfection dans l'industrie agroalimentaire : évaluation des expositions aux polluants chimiques. *Documents pour le médecin du travail*, 95, 333-350.
<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TF%20126>
- Héry, M., Hecht, G., Gerber, J. M., Hubert, G., Subra, I., Aubert, S., . . . Dorotte, M. (1999). Occupational exposure during cleaning and disinfection in the food industry. *Occupational Hygiene*, 5(2), 131-144.
- Health and Safety Executive. (2015). *A recipe for safety: Health and safety in food and drink manufacture* (2^e éd.). HSE. <http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg252.htm>
- Institut national de la statistique et des études économiques. (2015). *Principales caractéristiques des entreprises en 2015 : É sane - Insee : résultats*.
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/3136821?sommaire=3136881#consulter-sommaire>
- Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. (2011). *Usines agroalimentaires : intégrer le nettoyage et la désinfection à la conception des locaux*. INRS.
<http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-106/ed106.pdf>
- Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. (2014). *Consignations et déconsignations*. INRS.
<http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6109/ed6109.pdf>
- Jacinto, C., Canoa, M. et Guedes Soares, C. (2009). Workplace and organisational factors in accident analysis within the food industry. *Safety Science*, 47(5), 626-635.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.08.002>
- Jehn, K. A. et Jonsen, K. (2009). Using triangulation to validate themes in qualitative studies. *Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal*, 4(2), 123-150. <https://doi.org/10.1108/17465640910978391>
- Jick, T. D. (1979). Mixing qualitative and quantitative methods: Triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 602-611. <https://doi.org/10.2307/2392366>
- Lafontaine, M.-E. (7 octobre 2019). Accident de travail chez Margarine Thibault : « Il y a beaucoup d'émotions dans l'air ». *Le Nouvelliste*, p. 3.
<https://www.lenouvelliste.ca/actualites/accident-de-travail-chez-margarine-thibault-il-y-a-beaucoup-demotions-dans-lair-2cbceb40f6e2d18d97c8ea7257762172>
- Lefebvre et Kraft Canada inc., 2016 QCTAT 4764.
- Leveson, N. (2004). A new accident model for engineering safer systems. *Safety Science*, 42(4), 237-270. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(03\)00047-X](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(03)00047-X)
- Loi sur les produits alimentaires, RLRQ, c. P-29.

- MacEachen, E., Lippel, K., Saunders, R., Kosny, A., Mansfield, L., Carrasco, C. et Pugliese, D. (2012). Workers' compensation experience-rating rules and the danger to workers' safety in the temporary work agency sector. *Policy and Practice in Health and Safety*, 10(1), 77-95. <https://doi.org/10.1080/14774003.2012.11667770>
- Malagie, M., Jensen, G., Graham, J. C. et Smith, D. L. (2011). Food industry processes. Dans J. M. Stellman (édit.), *Encyclopedia of occupational health and safety*. <https://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/food-industry/overview-and-health-effects/item/857-food-industry-processes>
- Marriott, N. G., Wes Schilling, M. et Gravani, R. B. (2018). *Principles of food sanitation* (6^e éd.). Springer.
- Mélançon, J. (2014). Coincement mortel. *Prévention au travail*, 27(4), 33. <https://www.preventionautravail.com/les-accidents-nous-parlent/161-coincement-mortel.html>
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. (2015). *Bottin statistique de l'alimentation*. MAPAQ. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/17228>
- Moerman, F. et Lorenzen, K. (2017). Hygienic design of open food processing equipment. Dans S. Kennedy (édit.), *Food protection and security* (p. 101-166). Woodhead Publishing.
- Olymel, s.e. c. et Hamel St-Hilaire, 2013 QCCLP 6838.
- Occupational Safety and Health Administration. (2019). *Frequently cited OSHA standards*. <https://www.osha.gov/pls/imis/citedstandard.html>
- Organisation internationale de normalisation. (2002). Sécurité des machines : prescriptions relatives à l'hygiène lors de la conception des machines. Norme ISO 14159.
- Organisation internationale de normalisation. (2008). Sécurité des machines : distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses. Norme ISO 13857.
- Organisation internationale de normalisation. (2010). Sécurité des machines : principes généraux de conception : appréciation du risque et réduction du risque. Norme ISO 12100.
- Organisation internationale de normalisation. (2013). Sécurité des machines : dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs : principes de conception et de choix. Norme ISO 14119.
- Organisation internationale de normalisation. (2015). Sécurité des machines : protecteurs : prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles. Norme ISO 14120.
- Organisation internationale de normalisation. (2016). *Sécurité des machines : moyens d'accès permanents aux machines*. Norme ISO 14122.

- Organisation internationale de normalisation. (2018). *Management du risque : lignes directrices*. Norme ISO 31000.
- Organisation internationale de normalisation. (2019). *Safety of machinery: Instruction handbook: General drafting principles*. Norme ISO/FDIS 20607.
- Paques, J. J., Bourbonnière, R., Daigle, R., Duchesne, D., Trudel, C., Villeneuve, J., . . . Chinniah, Y. (2017). *Phénomènes, situations, événements dangereux et dommages : sécurité des machines*. CNESST.
<http://www.cnesst.gouv.qc.ca/Publications/200/Documents/DC200-1581web.pdf>
- Racicot, M., Zanabria, R., Leroux, A., Ng, S., Cormier, M., Tiwari, A., . . . Quessy, S. (2018). Quantifying the impact of food safety criteria included in the Canadian Food Inspection Agency risk assessment model for food establishments through expert elicitation. *Food Control*, 92, 450-463. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.05.034>
- Racicot, M., Zanabria, R., Paradis, M.-È., Gaucher, M.-L., Arsenault, J., Leroux, A., . . . Quessy, S. (2019). Identification of risk factors to be considered for food establishments' risk assessment models. *Microbial Risk Analysis*, 11, 1-10.
<https://doi.org/10.1016/j.mran.2018.01.004>
- Règlement sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, c. S-2.1, r. 13.
- Règlement sur les aliments, RLRQ, c. P-29, r. 1.
- Service d'entretien Clean International inc. et Lague, 2018 QCTAT 2565.
- Safe Quality Food Institute. (2017). *Code de qualité SQF (8^e éd.)*. SQFI.
https://www.sqfi.com/wp-content/uploads/2018/08/SQF-Code_Ed-8QualityFinal_FRCA-min.pdf
- Stave, C. et Törner, M. (2007). Exploring the organisational preconditions for occupational accidents in food industry: A qualitative approach. *Safety Science*, 45(3), 355-371.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.07.001>
- Tissot, C. (2018). Accidents survenus lors du nettoyage de machine dans l'industrie agroalimentaire. INRS. Données non publiées.

ANNEXE A

A.I Codes NAF retenus du CTN D

1011Z	Transformation et conservation de la viande de boucherie
1071C	Boulangerie et boulangerie-pâtisserie
1012Z	Transformation et conservation de la viande de volaille
1013A	Préparation industrielle de produits à base de viande
1071A	Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche
1085Z	Fabrication de plats préparés
1020Z	Transformation et conservation de poisson, de crustacés et de mollusques
1051C	Fabrication de fromage
1082Z	Fabrication de cacao, chocolat et de produits de confiserie
1089Z	Fabrication d'autres produits alimentaires n. c.a.
1072Z	Fabrication de biscuits, biscottes et pâtisseries de conservation
1039A	Autre transformation et conservation de légumes
1013B	Charcuterie
1051A	Fabrication de lait liquide et de produits frais
1071B	Cuisson de produits de boulangerie
1071D	Pâtisserie
1061A	Meunerie
1039B	Transformation et conservation de fruits
1091Z	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme
1092Z	Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie
1052Z	Fabrication de glaces et sorbets
1107A	Industrie des eaux de table
1073Z	Fabrication de pâtes alimentaires
1101Z	Production de boissons alcooliques distillées
1051D	Fabrication d'autres produits laitiers
1084Z	Fabrication de condiments et assaisonnements
1107B	Production de boissons rafraîchissantes
1083Z	Transformation du thé et du café
1102A	Fabrication de vins effervescents

ANNEXE B

B.I Les accidents survenus au Québec entre 2005 et 2015

B.I.I Les données de la CNESST

Pour la présente étude, toutes les données concernant les lésions professionnelles survenues au Québec de 2005 à 2015 proviennent des fichiers administratifs de la CNESST. Il s'agit des lésions professionnelles déclarées à la CNESST, reconnues et acceptées par celle-ci (code de décision ACC ou NAF), survenues à des travailleurs œuvrant dans l'industrie de la fabrication d'aliments (code SCIAN débutant par 311) ou celle de la fabrication de boissons (code SCIAN débutant par 3121).

Dans l'ensemble de ces lésions, l'agent causal de la lésion ou l'agent causal secondaire (à l'origine de la lésion) a été sélectionné parmi l'un des suivants :

- 33 140 : Réfrigérateurs, congélateurs, machines à glaçons
- 33 190 : Machines et appareils de refroidissement et d'humidification, n. c.a.
- 332xy : Machines et appareils de chauffages et de cuisson (percolateur, grilloir, friteuse, four, chauffe-aliments ...)
- 341xy : Convoyeurs par gravité
- 342xy : Convoyeurs mécaniques
- 371xy : Machines de transformation des aliments et des boissons - spécialisées
- 373xy : Conditionneuses, embouteilleuses et emballeuses
- 37 920 : machines de distillation et de rectification

Cette sélection permet d'éliminer au mieux les machines non spécifiques à ce secteur comme les chariots élévateurs.

Le contenu tiré de ces fichiers est celui qui prévaut trois ans, en moyenne, après la fin de l'année concernée, plus précisément au 30 juin de la 3^e année suivant celle de la survenue de la lésion (ex. : 30 juin 2013 pour les lésions survenues en 2010). Cette maturité moyenne de trois ans (36 mois) correspond en fait au délai écoulé entre la date de survenue de la lésion et l'extraction des informations s'y rattachant, délai variant de 30 à 42 mois selon le mois de survenu de la lésion. Il convient de préciser qu'il s'agit uniquement des nouveaux cas de lésions professionnelles (accidents du travail et maladies professionnelles) ; les rechutes, les récives ou les aggravations ne sont pas considérées comme des lésions en soi. Cependant, les conséquences engendrées (jours indemnisés, débours, etc.) sont cumulées et associées à l'évènement d'origine, et ce, pour autant qu'elles aient été enregistrées dans les fichiers administratifs de la CNESST avant le moment d'extraction des données.

Les diverses variables extraites des fichiers administratifs de la CNESST sont :

- la date de survenue de l'évènement ;
- les cinq descripteurs de lésion : siège de la lésion, nature de la lésion, genre d'accident ou d'exposition, l'agent causal de lésion, l'agent causal secondaire ;
- l'industrie du dossier d'expérience auquel est rattaché le travailleur (niveau à quatre chiffres de la version adaptée par la CNESST du SCIAN 2002 diffusé par Statistique Canada) ;
- le nombre de jours indemnisés ;
- les débours versés par la CNESST.

De plus, il faut mentionner que la valeur du nombre de jours indemnisés est générée par la CNESST grâce à la conversion des débours qu'elle a versés à titre d'indemnités de remplacement du revenu (IRR). S'exprimant en jours de calendrier, cette valeur ne représente pas le nombre de jours écoulé entre les premiers et derniers jours de versement d'IRR, mais du nombre de jours (et partie de journée) compensés par une IRR si l'absence du travailleur avait été continue.

Le dossier d'expérience est un moyen utilisé par la CNESST pour répartir la masse salariale d'un employeur selon l'activité économique (industrie) et d'appliquer la tarification appropriée. Pour un employeur ayant plusieurs établissements, un dossier d'expérience peut se retrouver dans un seul établissement comme dans plusieurs.

La totalité des données sur les lésions professionnelles survenues au Québec de 2005 à 2015 provenant des fichiers administratifs de la CNESST, il convient de s'intéresser à leur qualité. La CNESST ne transmet toutefois aucun guide technique ou rapport concernant la qualité de ses données. Ceci étant dit, il est plausible de croire à une grande fiabilité des données financières, soit celles reliées à la tarification (masse salariale assurable, industrie du dossier d'expérience) ainsi qu'à l'indemnisation (catégorie de dossier, tout débours comptabilisé, jour indemnisé). Du côté des variables descriptives (sexe et âge du travailleur, descripteurs de lésion), leur utilisation se fait en les présumant fiables puisque les rapprochements établis entre elles, par exemple le siège de la lésion avec la nature de la lésion ne révèle qu'un nombre très réduit d'incohérences.

B.I.II Analyse des accidents survenus au Québec

Tout d'abord, il convient de spécifier que les fichiers administratifs de la CNESST ne contiennent aucune variable permettant de différencier les lésions associées au nettoyage et à la désinfection de celles survenues lors de la période de production ou de maintenance-réparation. Il sera donc impossible dans cette section de différencier les accidents selon la tâche en cours lors de l'accident.

Pour la période 2005-2015, la CNESST a reconnu et accepté près de **1 800 lésions professionnelles** (tableau II-1) survenues dans l'industrie de la fabrication d'aliments et de boissons pour l'une des machines sélectionnées en annexe B.I.I. Selon l'année, ces lésions représentent de 36 % à 44 % des lésions machines du secteur (tous types confondus), et elles représentent environ 3 % de l'ensemble des lésions du secteur.

Concernant les **débours totaux**, avec un recul moyen de 3 ans, ce sont près de 12,1 millions de dollars qui ont été versés par la CNESST pour les lésions professionnelles acceptées du secteur impliquant une des machines sélectionnées (tableau II-2). Ces machines sélectionnées représentent environ 43 % des débours totaux associés à toutes les machines du secteur (avec une pointe à 60 % en 2009 et un creux à 34 % en 2008) et représentent 3,6 % de l'ensemble des débours du secteur.

Tableau B-1. Nombre de lésions professionnelles impliquant une machine sélectionnée

Année	Nb cas	Prop. relat. (%) dans Aliments-Boissons	
		Machine	Total
2005	221	43,1 %	3,2 %
2006	203	40,8 %	3,2 %
2007	201	42,7 %	3,5 %
2008	191	40,9 %	3,4 %
2009	149	42,5 %	3,1 %
2010	147	40,6 %	3,2 %
2011	161	44,0 %	3,8 %
2012	132	39,4 %	3,2 %
2013	133	38,9 %	3,3 %
2014	122	42,7 %	3,2 %
2015	106	36,4 %	2,8 %
Total	1 766	41,2 %	3,3 %

Tableau B-2. Débours totaux associés aux lésions professionnelles sélectionnées

Année	Débours totaux (\$)	Prop. relat. (%) dans Aliments-Boissons	
		Machine	Total
2005	1 227 607	44,2	3,5
...
2008	1 040 133	33,8	3,0
2009	1 400 066	60,6	5,1
...
2015	1 196 747	35,5	3,8
Total	12 086 310	42,8	3,6

Sur dix ans, la proportion d'accidents avec les machines sélectionnées est de 3,3 % et les débours totaux sont de 3,6 %, ce qui veut dire que le coût moyen d'un accident avec une machine sélectionnée est plus élevé que le coût moyen global des accidents dans le secteur de l'industrie de la fabrication d'aliments et de boissons. De plus, bien que le nombre d'accidents par année a diminué de moitié, les débours totaux sont restés quasi stables, ce qui indique que le coût moyen des accidents a doublé.

De 2005 à 2015, le **nombre moyen de jours indemnisés** pour les lésions associées aux machines sélectionnées varie de 53,4 à 139,5 jours (**tableau II-3**). En moyenne sur dix ans, le nombre de jours indemnisés pour les machines sélectionnées est supérieur à celui de l'ensemble des machines du secteur, et quasi équivalent à celui de l'ensemble des lésions du secteur.

Dans l'industrie de la fabrication d'aliments et de boissons, la **journée** de la semaine ne semble pas être un élément influençant le risque de lésion (tableau II-4). Cependant, les accidents avec une machine, sélectionnée ou non, sont légèrement plus nombreux en proportion le samedi et le dimanche que pour l'ensemble des accidents de l'industrie.

Tableau B-3. Nombre moyen de jours indemnisés par lésion

Année	Machine sélectionnée	Machine (tout type)	Total du secteur
2005	71,5	62,3	72,4
2006	80,3	60,5	72,6
2007	67,7	58,8	72,3
2008	61,7	74,6	78,0
2009	96,7	72,9	71,0
2010	61,6	78,1	80,2
2011	80,6	82,9	80,8
2012	79,2	76,4	82,4
2013	79,8	81,2	84,0
2014	53,4 [†]	61,2	86,0
2015	139,5 [†]	139,5	97,1
Total	77,2	74,4	78,3

Note : Du fait des petits nombres de cas, il est possible qu'une lésion comptant beaucoup de jours indemnisés hausse considérablement la moyenne, ce qui expliquerait les variations d'une année à l'autre.

† : Valeur basée sur moins de 50 cas

Tableau B-4. Distribution des lésions acceptées selon la journée

Journée	Machine sélectionnée	Machine (tout type)	Total du secteur
Lundi	19,8 %	19,6 %	20,5 %
Mardi	19,6 %	19,4 %	20,6 %
Mercredi	20,2 %	20,3 %	20,2 %
Jeudi	18,2 %	19,1 %	18,7 %
Vendredi	14,9 %	14,5 %	14,2 %
Samedi	4,0 %	3,8 %	3,1 %
Dimanche	3,3 %	3,4 %	2,7 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Entre 2005 et 2015, le **siège de lésion** de près de la moitié des accidents acceptés avec une machine sélectionnée pour le secteur est la main (tableau II-5). Suivent dans l'ordre le dos, les autres membres supérieurs, l'épaule, le poignet et les sièges multiples pour près de 80 % des lésions. Ces six sièges de lésion sont également ceux encourant plus de 80 % des débours. Les durées d'indemnisation les lésions à la main et au dos sont plus courtes que la moyenne de 77,2 jours, alors que pour les autres membres supérieurs et l'épaule, les durées sont près du double de la moyenne.

Les cinq **natures de lésion** les plus fréquentes regroupent près de 78 % des lésions (tableau II-6). Avec une proportion variant de 22,5 % à 19,3 %, les trois premières sont les plaies ouvertes, les ecchymoses-contusions et les entorses-foulures. Elles sont suivies des fractures (9,3 %) et des problèmes musculo-squelettiques, sauf au dos (6,0 %). Ces cinq natures de lésion correspondent à 79 % des débours versés, avec une surreprésentation des plaies ouvertes et des fractures combinées et une sous-représentation des ecchymoses-contusions et entorses-foulures. Par ailleurs, bien que les blessures multiples représentent moins de 5 % des lésions, elles comptent pour plus de 10 % des débours versés.

Tableau B-5. Distributions absolue (N) et relative (%) des sièges de lésion

Siège de lésion (regroupement)	Lésion		Débour total		Durée d'indem.
	N	%	N (millions \$)	%	
Main	874	49,5	5,5	45,6	73,8
Dos	201	11,4	1,2	10,1	71,0
Autre membre sup.	102	5,8	1,4	11,8	146,0
Épaule	81	4,6	0,9	7,4	131,7
Poignet	69	3,9	0,5	3,9	83,8 [†]
Sièges multiples	63	3,6	0,5	4,0	91,6
...
Total	1 766	100,0	12,1	100,0	77,2

Tableau B-6. Distributions absolue (N) et relative (%) des natures de lésion

Nature de lésion (regroupement)	Lésion		Débour total		Durée d'indem.
	N	%	N (millions \$)	%	
Plaie ouverte	398	22,5	3,1	25,7	81,8
Ecchymose-contusion	371	21,0	1,3	10,7	48,5
Entorse-foulure	340	19,3	2,0	16,6	68,7
Fracture	164	9,3	2,1	17,2	149,6
Problème m-s (sauf au dos)	106	6,0	1,1	8,8	134,5
Blessures multiples	82	4,6	1,2	10,1	122,9
...
Total	1 766	100,0	12,1	100,0	77,2

Concernant le **genre d'accident**, plus du tiers des lésions résultent d'un coincement ou écrasement, près de 20 % proviennent d'un heurt, alors que seulement 9 % résultent d'un frappement et 7 % d'un effort excessif autre (tableau II-7). Près de 50 % des débour versés sont relatifs aux lésions de coincement ou d'écrasement, ce qui constitue une surreprésentation, alors que les trois autres genres principaux sont sous-représentés dans les débour.

Tableau B-7. Distributions absolue (N) et relative (%) du genre de lésion

Genre d'accident ou d'exposition (regroupement)	Lésion		Débour total		Durée d'indem.
	N	%	N (millions \$)	%	
Coincé ou écrasé	610	34,5	5,9	48,5	103,1
Heurter	342	19,4	1,4	11,8	51,5
Frappé par	160	9,1	0,8	6,4	48,6
Autre effort excessif	125	7,1	0,7	5,8	72,2
Autre genre nca ou np	85	4,8	0,4	3,4	57,7
Chute au même niveau, glisser, trébucher	81	4,6	0,9	7,2	129,2
...
Total	1 766	100,0	12,1	100,0	77,2

† : Valeur basée sur moins de 50 cas

À titre d'agent causal de lésion, les machines sont associées à 63 % des cas et près de 73 % des débour (tableau II-8). Le mouvement corporel ou la posture du travailleur est le second agent causal de lésion le plus fréquent avec 11 % des cas et un peu plus de 9 % des débour.

Uniquement pour les lésions causées par une machine (1 111 lésions), 505 cas concernent des convoyeurs (46 % des cas et 42 % des débour), 11 % des cas et 9 % des débour concernent les trancheurs d'aliments (scie de boucher), puis 8 % des cas et 11 % des débour concernent les machines pour la transformation d'aliments ou de boissons spécialisées, non classées ailleurs.

IRSST ■ Moyens de réduction des risques lors des phases de nettoyage et de désinfection des machines dans le domaine agroalimentaire : Étude exploratoire France-Québec

Les machines qui se rapprochent le plus des machines citées dans la section précédente sont les trancheurs d'aliments, les conditionneuses et autres machines (373xy) et les malaxeurs. Ces machines génèrent aussi au Québec de nombreux accidents. Les accidents avec des malaxeurs, mélangeurs et fouetteurs sont ceux qui génèrent les coûts les plus élevés en proportion et la durée d'indemnisation la plus longue.

Tableau B-8. Distributions absolue (N) et relative (%) des agents causaux

Agent causal de lésion (regroupement)	Lésion		Débour (millions \$)		Durée d'indem.
	N	%	N	%	
Machine	1 111	62,9	8,8	72,6	87,1
Détails de machine					
Convoyeurs mécaniques, n. p.	234	21,1	1,3	14,5	
Convoyeurs mécaniques, n. c.a.	183	16,5	1,9	21,6	
Trancheurs d'aliments (scie de boucher)*	124	11,2	0,8	9,4	59,7
Machines transf. aliments & boissons spécialisées, n. c.a.	90	8,1	0,9	10,8	
373xy - Conditionneuses, embouteilleuses, emballeuses, emboîteuses, remplisseuses, fardeleuses, étiqueteuses, scelleuses, agrafeuses*	90	8,1	0,6	5,0	88,5
Convoyeurs à bande	88	7,9	0,5	6,1	
Malaxeurs, mélangeurs, fouetteurs d'aliments & boissons*	50	4,5	0,85	9,7	229,6
...
Mouvement corporel ou posture	192	10,9	1,1	9,3	70,3
Pièce de machinerie	79	4,5	0,4	3,2	60,8
Plante, animal et minéral	71	4,0	0,2	1,7	41,4
...
Total	1 766	100,0	12,1	100,0	77,2

* : Ces machines sont aussi identifiées à la section précédente.
Les % en italique sont par rapport aux 1 111 machines.