



HAL
open science

Durabilité du travail et prévention en adhérence : le cas de la dimension territoriale des déchets dans l'activité de tri des emballages ménagers

Leila Boudra

► To cite this version:

Leila Boudra. Durabilité du travail et prévention en adhérence : le cas de la dimension territoriale des déchets dans l'activité de tri des emballages ménagers. Sociologie. Université de Lyon, 2016. Français. NNT : 2016LYSE2171 . tel-01561149

HAL Id: tel-01561149

<https://theses.hal.science/tel-01561149>

Submitted on 12 Jul 2017

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

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



UNIVERSITÉ
LUMIÈRE
LYON 2

N° d'ordre NNT : 2016LYSE2171

THESE de DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

Opérée au sein de

L'UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2

École Doctorale : ED 483 Sciences sociales

Discipline : Ergonomie

Soutenue publiquement le 15 décembre 2016, par :

Leïla BOUDRA

Durabilité du travail et prévention en adhérence.

*Le cas de la dimension territoriale des déchets dans l'activité de tri des
emballages ménagers.*

Devant le jury composé de :

Francisco DE PAULA ANTUNES LIMA, Professeur d'universités, Université de Minas GEIRA-Brésil,
Président

Sandrine CAROLY, Professeure des universités, Ecole Polytechnique de l'Université Grenoble Alpes,
Rapporteure

Alain GARRIGOU, Professeur des universités, Université Bordeaux 1, Rapporteur

Isabelle LEFORT, Professeure des universités, Université Lumière Lyon 2, Examinatrice

Bertrand DELECROIX, Expert

Pascal BEGUIN, Professeur des universités, Université Lumière Lyon 2, Directeur de thèse

Contrat de diffusion

Ce document est diffusé sous le contrat *Creative Commons* « [Paternité – pas d'utilisation commerciale - pas de modification](#) » : vous êtes libre de le reproduire, de le distribuer et de le communiquer au public à condition d'en mentionner le nom de l'auteur et de ne pas le modifier, le transformer, l'adapter ni l'utiliser à des fins commerciales.

Université Lumière Lyon 2

Ecole Doctorale Sciences Sociales ED 483

Laboratoire Environnement Ville Société (UMR 5600)

Durabilité du travail et prévention en adhérence.

*Le cas de la dimension territoriale
des déchets dans l'activité de tri
des emballages ménagers.*

Par Leïla Boudra

En vue de l'obtention du grade de Docteur en Ergonomie

**Sous la direction de Pascal Béguin
Professeur des Universités**

Présentée et soutenue publiquement le 15 décembre 2016

Devant le jury composé de :

Pascal Béguin, Professeur des Universités, Université Lyon 2, Directeur de thèse

Sandrine Caroly, Professeure des Universités, Université de Grenoble, Rapporteur

Bertrand Delecroix, Docteur en sciences de l'information, Responsable d'études,
Institut National de Recherche et de Sécurité, Référent de la thèse pour l'INRS

Alain Garrigou, Professeur des Universités, Université de Bordeaux, Rapporteur

Isabelle Lefort, Professeure des Universités, Université Lyon 2, Institut Universitaire
de France, Examinatrice

Francisco de Paula Antunes Lima, Professeur, Université Fédérale de Minas Gerais,
Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia de Produção, Examineur

Remerciements

Mes premiers remerciements sont adressés à mon directeur de thèse, Pascal Béguin, pour sa si grande patience et ses enseignements. Ces années de travail sous sa direction auront été immensément constructives.

Je remercie sincèrement les membres du jury qui me font l'honneur d'évaluer ce travail.

Mes remerciements s'adressent également à l'INRS et plus particulièrement le département Homme au Travail, au sein duquel j'ai trouvé un environnement professionnel propice à la réalisation de ce travail. J'adresse mes sincères remerciements à Bertrand Delecroix pour l'encadrement de ce travail de recherche ainsi qu'à Evelyne Morvan et Edwige Quillerou-Grivot pour leur contribution. Merci à Agnès Aublet-Cuvelier et Christian Trontin pour leur soutien ainsi qu'à Dominique Chouanière pour ses encouragements. Merci aussi aux équipes des laboratoires « OCP » et « GOSST », et aux collègues de l'INRS.

Ce travail est avant tout le résultat d'une recherche de terrain. J'adresse mes remerciements aux différentes personnes que j'ai eu l'occasion de côtoyer au sein de la filière « recyclage » depuis 2011 et particulièrement aux collectivités et centres de tri qui m'ont accueillie durant un peu plus de deux ans. Leur disponibilité et leurs apports continus ont permis de révéler la problématique qui conduit ce travail de recherche et de le mener à bien. Je remercie également les opérateurs de tri qui ont su élargir mes questionnements.

Je remercie chaleureusement Valérie Pueyo pour sa présence, ses encouragements, sa disponibilité et son amitié. Mes pensées sont aussi adressées à mes collègues du séminaire recherche de l'IETL, et parmi eux, à Lauriane et Aurélie qui m'ont accompagnée tout au long de la période de rédaction.

Merci aux étudiants des masters I et II du parcours ergonomie de l'IETL à Lyon, avec qui j'ai longuement parlé du travail dans les centres de tri. Les commentaires qu'ils m'ont adressés et leurs étonnements face aux situations que je leur présentais, ont aussi été une source d'enrichissement de ce travail de recherche.

J'ai une pensée particulière pour Muriel Prévot-Carpentier. Notre rencontre lors de mon année de master I en ergologie m'a poussée vers l'ergonomie et la recherche. Et Virginie Althaus, pour l'immense soutien qu'elle a su m'apporter.

Merci à toutes les personnes qui ont contribué à ce travail.

Un dernier mot pour mes proches. A Maximilien pour son soutien, sa patience et ses relectures attentives. A ma famille, Annick, Tristan, Houda, et à mes amies de toujours Sihem (& Milan) et Shéhérazade. Leur présence, même à distance, m'a été indispensable durant ces années lorraines.

Résumé

Cette thèse s'inscrit dans le cadre des travaux réalisés sur les dynamiques organisationnelles de la prévention des risques professionnels, conduits en particulier par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). L'enjeu central de la thèse est de proposer des modalités d'action qui tiennent compte des réalités du travail et des réalités industrielles.

A partir d'interventions menées dans cinq centres de tri des déchets d'emballages ménagers, dans un contexte d'industrialisation de la filière du recyclage, cette recherche vise à mieux comprendre le travail des opérateurs de tri pour identifier des leviers d'action en prévention. Les centres de tri des déchets sont des entités productives inscrites dans le secteur de l'économie verte, dont les enjeux industriels sont porteurs des deux dimensions structurantes du développement durable : la territorialité et la durabilité sociale.

La méthode mobilisée vise à proposer une objectivation du travail des opérateurs de tri, tenant compte de la spécificité de ce secteur et dans la perspective d'une prévention durable. Pour cela, une analyse de l'activité a été menée, couplée à l'utilisation de différents outils de confrontation mobilisés auprès des opérateurs de tri, individuellement ou collectivement.

Les analyses ont montré que les centres de tri sont des lieux de production inscrits dans leur territoire. Les opérateurs sont amenés à réguler la production en raison des limites du système technique, qui ne tient pas compte du caractère territorialisé des déchets. En effet, les déchets issus des collectes sélectives des ménages qui sont acheminés sur le site en vue d'être triés comportent des caractéristiques territorialisées : en fonction de dimensions économiques et sociales spécifiques au territoire, de dimensions politiques concernant les choix au niveau de la collecte et du tri des déchets, de dimensions liées au mode de consommation et de vie des habitants sur le territoire, de dimensions liées aux caractéristiques morphologiques de l'espace, ou encore d'attractivité du territoire. Cependant, nous avons pu constater que cette dimension n'est pas prise en compte lors de la conception des centres de tri et lors de la mise en place de stratégies de prévention. L'expérimentation d'extension des consignes de tri à laquelle nous avons contribué a même conduit à argumenter que s'opéraient un découplage entre les caractéristiques du système technique et celles du territoire, qui peut engendrer une intensification du travail et ainsi affecter la durabilité du travail.

Ces résultats nous permettent de proposer deux orientations pour l'action en prévention afin de contribuer à la conception de systèmes de travail de tri durables. La première vise à mieux identifier la coordination des acteurs de niveaux décisionnels différents : internes à l'entreprise et externes positionnés à l'échelle des territoires. Pour répondre à cet objectif, le champ de l'ergonomie a été déplacé pour mobiliser des cadres théoriques issus d'autres approches disciplinaires, dont celle de l'économie des proximités. Ce déplacement du champ vise à mieux prendre en compte les exigences posées par le réel et à produire des dispositifs mobilisant ces acteurs pour satisfaire l'exigence de transformation effective des situations de travail. La seconde vise à proposer des recommandations pour la conception de systèmes technico-organisationnels *plastiques* favorables à la santé et à l'efficacité.

Les apports de cette thèse conduisent à proposer une approche de la prévention « en adhérence » qui articule les exigences essentielles d'une prévention réglementaire et les réalités industrielles des organisations productives et pour laquelle trois conditions ont ainsi été identifiées : (i) construire le problème de prévention à partir de la co-production des connaissances avec les travailleurs, (ii) articuler le travail aux enjeux de performance, (iii) inscrire la prévention dans des projets industriels territorialisés.

Mots-clés : prévention, risques professionnels, adhérence, organisation, territoire, travail, réalités industrielles, développement durable, économie verte, recyclage, plasticité, économie des proximités.

Summary

This thesis is a part of the studies carried out on organizational dynamics regarding occupational risks prevention, led in particular in the French National Institute for Research and Safety (INRS). The key issue is to put forward terms and conditions of prevention which take into account the work realities and industrial realities.

From interventions carried out in five waste sorting centres for household packaging, in a context of industrialization of the waste recycling sector, this research aims to better understand the work of sorting operator, in order to determine vectors for actions in prevention. The waste sorting centres are productive entities, part of green business sector, where industrial challenges carry two major dimensions of sustainable development: territoriality and social sustainability.

The method that we chose aims to put forward an objectification of the waste sorting operator's work activity, taking into account the specifics of this sector, in the prospect of a sustainable prevention. To do so, an analysis of the work activity, according to the ergonomics work analysis method (EWA) was conducted, complete by several confrontation tools used with workers, both individually and collectively.

The results showed that waste sorting centres are production sites located in a specific territorial context. Workers have to manage the production while taking into account the limits of their technical system, faced with waste as a territorialized object. Waste comes from separate households' collection and is brought in the centre for the purpose of being sorted. It has territorialized characteristics, depending on specific territorial economical and social factors. Additionally, political factors regarding choices in terms of waste collecting and sorting, factors related to the consumption pattern and households' lifestyle on the territory, factors related to the morphological features of the territory, and related to territorial attractiveness are also considered. However, this dimension is not taken into account during both the waste sorting centres design phase and the implementation of prevention strategies. The national testing phase for an extension of waste sorting instructions that we contributed to led to, argue that a disconnection was taking place between the characteristics of the technical system and the characteristics of the territory. This disconnection may lead to work intensification, directly impacting work sustainability.

These results allow us to put forward two directions for actions in prevention in order to contribute to the design of sustainable sorting work systems. The first aims to better identify the coordination between actors belonging to different decision-making levels: some internal stakeholders, within the sorting centres, and external actors, on a territorial scale. To achieve this goal, the field of ergonomics has been shifted to mobilize theoretical frameworks originating from other disciplinary approaches, as proximity economics. This shifting aims to better take into account the requirements of industrial realities, and to produce mechanisms mobilizing these actors to satisfy the need for an effective transformation of work situations. The second direction aspires to put forward recommendations for the design of technical and organizational *plastic* systems, i.e. systems which leave sufficient rooms of manoeuvre, factor for operators' health, and that make work systems more efficient.

The contributions of this thesis lead to develop an approach of prevention « in connection » which articulate the essential requirements of a regulatory prevention, and the industrial realities of the productive organization, for which three requirements have been identified: (i) develop the prevention problem from the knowledge co-production with workers, (ii) articulate work and industrial performance requirements, (iii) including prevention into territorialized industrial projects.

Keywords: prevention, occupational risks, connection, organization, territory, work, industrial realities, sustainable development, green economy, recycling, plasticity, proximity economics.

Table des matières

Introduction.....	8
SECTION 1. LA PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS FACE AU DEVELOPPEMENT DURABLE. LE CAS DES CENTRES DE TRI.....	12
Chapitre 1. Le développement durable : des dimensions de territorialité et de durabilité sociale structurantes pour l'action	13
1.1. Le développement durable : genèse et orientations.....	13
1.1.1. Genèse et orientations du développement durable.....	14
1.1.2. Une articulation entre le technique et le politique	15
1.1.3. Des enjeux de durabilité sociale et de territorialité.....	16
1.2. Le développement durable : des enjeux de mise en œuvre territorialisés	17
1.2.1. Le territoire : une échelle à définir.....	18
1.2.2. Trois niveaux décisionnels : macro, méso, micro.....	19
1.3. Interrogations sur la durabilité sociale des situations de travail avec l'émergence de l'économie verte	20
1.3.1. Du développement durable à l'entreprise verdissante : vers une économie et des emplois « verts » ?	21
1.3.2. Le travail dans le développement durable : transformation des emplois et des organisations autour d'enjeux territorialisés.....	22
1.3.3. Des interrogations sur la durabilité sociale du point de vue des conditions de travail	24
Chapitre 2. La gestion et le recyclage des déchets : enjeux majeurs du développement durable.....	26
2.1. Le recyclage des déchets : enjeu majeur du développement durable	26
2.1.1. Principes généraux du recyclage des déchets en France : entre économie verte et économie circulaire	29
2.1.2. L'organisation du recyclage des déchets d'emballages ménagers en France	32
2.1.3. Recyclage et travail : des préoccupations sur la durabilité sociale au regard des conditions de travail des salariés des centres de tri	35
2.2. Connaissances sur les conditions de travail et les risques professionnels dans les centres de tri	36
2.2.1. Des facteurs de risques professionnels déjà identifiés	37
2.2.2. Des problèmes persistants sur lesquels il est nécessaire d'agir en prévention.....	41
Chapitre 3. Prévention des risques professionnels « en adhérence » et développement durable.....	46
3.1. Historique et fondements juridiques de la prévention	46
3.1.1. Des principes de prévention organisés par le droit	48
3.1.2. Une construction médico-juridique basée sur un paradigme déterministe qui tend à évoluer.....	50
3.1.3. Un modèle bousculé par les nouveaux enjeux de prévention	52
3.1.4. Un modèle normatif insuffisant pour « faire prévention », mais une ressource pour l'action.....	54
3.2. Développer des modalités d'action en prévention « en adhérence » à partir de l'analyse de l'activité de travail.....	55
3.2.1. La prévention construite à partir de l'analyse de l'activité de travail	56
3.2.2. « Faire prévention » dans l'entreprise « en adhérence »	58
3.3. Prévention et développement durable : comment intégrer les dimensions de territorialité et de durabilité ?	60
3.3.1. Prévention et territorialité : élargir le champ d'action pour intégrer des acteurs à d'autres niveaux décisionnels externes à l'entreprise.....	61
3.3.2. Durabilité et prévention : étudier les systèmes de travail pour limiter l'intensité	62
SECTION 2. HYPOTHESES DE RECHERCHE, TERRAINS D'ETUDE ET METHODE.....	66
Chapitre 4. Problématique et hypothèses.....	67
Chapitre 5. Terrains d'étude et méthode.....	71
5.1. Présentation du contexte de la recherche à l'INRS	71
5.1.1. Une étude exploratoire sur les conditions de travail dans un centre de tri.....	72
5.1.2. Une étude ergonomique dans quatre centres de tri dans le contexte d'une expérimentation nationale	74
5.1.3. Deux études représentant une opportunité pour identifier de nouveaux leviers de prévention	75
5.2. Matériel : présentation et caractéristiques des sites de tri	79
5.2.1. Le centre de tri exploratoire CDTE : un centre de tri semi-mécanisé.....	79
5.2.2. Le centre de tri CDT1 : un centre de tri ancien et faiblement mécanisé.....	80
5.2.3. Le centre de tri CDT2 : un centre de tri récent semi-mécanisé.....	81

5.2.4. Le centre de tri CDT3 : un site mécanisé.....	82
5.2.5. Le centre de tri CDT4 : un centre récent et automatisé.....	83
5.3. Méthode de recueil des données.....	84
5.3.1. Vers une approche épistémologique développementale : enjeux et orientations pour l'action.....	85
5.3.2. L'objectivation du travail : observations et confrontations.....	86
5.3.3. Restituer le travail objectivé : une voie pour la transformation de la situation.....	88
SECTION 3. LE TRAVAIL DANS LES CENTRES DE TRI.....	89
Chapitre 6. Le travail des opérateurs de tri des déchets : caractériser des réalités territorialisées.....	90
6.1. Description du travail de tri et de son environnement.....	90
6.1.1. Formation des nouveaux embauchés.....	91
6.1.2. Organisation du travail dans les cabines de tri.....	92
6.1.3. Description du travail de tri.....	93
6.1.4. Equipements mis à disposition aux postes de tri.....	95
6.2. Le travail au centre d'enjeux industriels et marchands.....	96
6.2.1. Des prescriptions d'acteurs multiples.....	96
6.2.2. Entrecroisements de logiques industrielles et marchandes du tri.....	98
6.2.3. La conception des sites : des exigences industrielles au service de logiques marchandes.....	100
6.2.4. La qualité du tri comme critère d'évaluation du travail.....	102
6.3. Le déchet territorialisé : des filières de collecte multiples et des variations des flux de collecte.....	103
6.3.1. Variabilités prévisibles et diversité des filières de collecte sur le territoire.....	103
6.3.2. Variabilités prévisibles et non prévisibles des flux de collecte.....	106
6.3.3. Le déchet : objet territorialisé.....	108
6.4. Caractériser la logique du travail : gérer des dimensions temporelles et matérielles pour atteindre une efficacité productive.....	109
Chapitre 7. L'activité de travail de tri : réguler pour gérer des objets territorialisés.....	111
7.1. Caractériser les propriétés des déchets.....	111
7.1.1. Connaissances développées sur les flux de déchets par les opérateurs.....	112
7.1.2. Coordonner les informations sensorielles.....	113
7.2. Réguler les variabilités de la production.....	115
7.2.1. Rôle de l'encadrement intermédiaire pour les régulations de la production.....	116
7.2.2. Les régulations individuelles pour l'activité de tri.....	125
7.2.3. Régulations collectives dans la cabine de tri.....	132
7.2.4. Réguler la production en fonction des informations transmises par les opérateurs de tri.....	141
7.3. Réguler les limites du système technique face à des objets territorialisés.....	145
Chapitre 8. Le centre de tri dans son territoire : l'hypothèse d'un découplage.....	147
8.1. L'EECT : opportunité d'analyse de l'évolution du système au regard de la durabilité du travail.....	147
8.1.1. Une conception en termes de filières pour le CDT2, insuffisante pour absorber l'évolution du territoire.....	150
8.1.2. Un système automatisé inadapté face aux évolutions de l'EECT : l'exemple du CDT4.....	154
8.2. Conséquences du découplage sur le travail, la santé et la sécurité des opérateurs de tri.....	160
8.2.1. Divers modes de collecte pour des systèmes de tri plus ou moins adaptés.....	161
8.2.2. Les conditions de transport des déchets vers le centre de tri.....	169
8.2.3. Evolutions des flux de déchets entrants.....	172
8.3. Le découplage : un mode dégradé source d'intensification.....	175
8.3.1. Le découplage : travail en mode dégradé.....	176
8.3.2. Une intensification du travail des opérateurs de tri.....	177
SECTION 4. PROPOSITIONS EN PREVENTION POUR DES SYSTEMES DE TRAVAIL DE TRI DURABLES.....	180
Chapitre 9. Favoriser la prévention par les <i>proximités</i> entre acteurs.....	181
9.1. Coordonner les acteurs du territoire pour faciliter le couplage.....	181
9.1.1. Ceux qui savent, ceux qui peuvent agir.....	182
9.1.2. Des interactions entre acteurs des niveaux méso et micro relatives à des logiques industrielles et marchandes.....	182
9.1.3. La maîtrise d'ouvrage : acteur central pour une approche territoriale des interactions entre acteurs du niveau méso.....	183

9.2. Identifier les leviers d'action pour une transformation du travail : l'apport de l'économie des proximités	188
9.2.1. L'économie des proximités : présentation de l'approche théorique	188
9.2.2. Analyser les proximités entre acteurs décisionnaires des niveaux méso et micro	193
9.3. Recommandations pour enrichir les proximités organisées dans un processus de prévention	200
9.3.1. Les restitutions comme levier pour favoriser la proximité organisée	201
9.3.2. Des conditions indispensables pour favoriser la coordination et agir en prévention	207
9.3.3. Les proximités : une approche conduisant l'action en prévention	208
Chapitre 10. Favoriser la prévention par la <i>plasticité technico-organisationnelle</i>	211
10.1. Développer la plasticité technico-organisationnelle pour faciliter le couplage	211
10.1.1. Des régulations possibles en fonction des marges de manœuvre disponibles	212
10.1.2. La plasticité relative aux espaces disponibles pour la construction des marges de manœuvre	215
10.2. Caractériser la plasticité technico-organisationnelle	218
10.2.1. Des variables du côté de la gestion de la production	218
10.2.2. Des variables du côté de l'organisation du travail et de l'espace de travail	221
10.3. Une plasticité organisationnelle limitée par les évolutions des systèmes de tri	222
10.3.1. Les évolutions techniques et l'automatisation : vers une restriction des marges de manœuvre ?	223
10.3.2. Les réorganisations dans la cabine de tri limitées par les configurations techniques	226
10.3.3. Des équipements inadaptés pour aménager les espaces de travail	226
10.4. Recommandations pour la conception de futurs centres de tri	227
10.4.1. Les cabines de tri unique pour favoriser la plasticité organisationnelle	228
10.4.2. Développer les régulations collectives pour favoriser une plasticité technico-organisationnelle	231
SECTION 5. VERS UNE PREVENTION EN ADHERENCE	232
Conclusion	233
11.1. La prévention débordée par le micro	233
11.1.1. La prévention dépasse son cadre réglementaire	235
11.1.2. La prévention en adhérence	236
11.2. Conditions pour une approche de la prévention construite en adhérence	241
11.2.1. Construire le problème en co-produisant l'objectivation du travail avec les travailleurs	241
11.2.2. Articuler le travail aux dimensions de la performance	242
11.2.3. Inscrire la prévention dans un projet industriel territorialisé	245
11.3. Perspectives de recherches futures	246
Bibliographie	249
Tables des figures, tableaux et encadrés	278
Table des figures	278
Table des tableaux	280
Table des encadrés	281
Glossaire des termes techniques du tri	282

Introduction

Le développement durable apparaît comme une réponse aux enjeux de préservation de l'environnement et d'égalité sociale à l'échelle mondiale. Au croisement de trois dimensions : l'économie, l'environnement et le social, le développement durable s'est imposé depuis les années 1990 comme notion clef d'une croissance économique respectueuse des besoins actuels et des ressources pour les générations futures.

Dans ce contexte, le recyclage des déchets représente un défi majeur pour un développement durable. D'un point de vue environnemental, il offre la possibilité de réutiliser les matériaux et ainsi de limiter les volumes de déchets stockés ou incinérés et les matières premières consommées et utilisées. D'un point de vue économique, il concourt à la création de filières industrielles pour le tri et la transformation des déchets triés. D'un point de vue social, il contribue à la création d'emplois pour des personnes en insertion ou à faible niveau de qualification, notamment dans les usines de tri.

La thèse s'inscrit dans la continuité des travaux menés par le département Homme au Travail de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) (cf. annexe 1), dont l'objectif central est d'anticiper les risques professionnels, d'analyser les conséquences pour la santé et la sécurité des hommes et des femmes au travail et d'identifier des leviers et modalités d'action pour développer la prévention dans les entreprises. Pour y parvenir, l'équipe du laboratoire « Organisation, changement et prévention » au sein duquel la thèse a été initiée, porte un intérêt particulier aux dimensions organisationnelles de la prévention dans l'entreprise et s'intéresse, depuis 2008, à la prévention dans les centres de tri des déchets d'emballages ménagers.

La filière du recyclage des déchets ménagers, qui a commencé à se structurer au début des années 1990 en France, connaît un développement industriel destiné à faire face à l'augmentation des taux de recyclage des déchets impulsée par les politiques européennes et nationales. Mais des interrogations aux niveaux européen et national ont émergé quant à la durabilité du travail dans ce secteur compte tenu des conditions d'effectuation du travail et de l'exposition des salariés à de nombreux facteurs de risques, que les travaux menés à l'INRS ont contribué à mettre en évidence.

Pour l'INRS, le terrain de la thèse permettait de franchir une étape supplémentaire. La recherche a été réalisée dans le cadre d'une expérimentation nationale initiée à partir de 2012, à l'initiative d'Eco-Emballages (l'éco-organisme en charge d'organiser et de financer le traitement des déchets

d'emballages), en partenariat avec l'ADEME¹. L'enjeu de cette expérimentation était d'augmenter le recyclage des déchets d'emballages plastiques en étendant les consignes de tri données aux habitants aux emballages plastiques rigides (pots et barquettes) et souples (films d'emballages, etc.), en plus des bouteilles et flacons en plastique historiquement triés. L'objectif de l'étude de l'INRS était d'identifier les effets d'une évolution des déchets recyclés sur le travail, la santé et la sécurité des opérateurs qui trient les déchets. Mais au-delà, cette expérimentation représentait également une opportunité pour le département Homme au Travail de l'INRS : elle permettait de contribuer en amont, au moment de l'évolution de filières industrielles, à l'amélioration de la prévention pour des systèmes de travail durables (cf. annexe 2).

La question de la durabilité revêt un certain intérêt depuis quelques années dans le domaine de la prévention des risques professionnels et dans le domaine de l'ergonomie. Elle est souvent posée en lien avec la pérennité des effets des interventions, des transformations effectives des situations de travail et des actions de prévention conduites dans l'entreprise. Elle est parfois entendue comme une problématique de l'emploi relative à la précarité de certaines situations ou de la valorisation des compétences ou comme une problématique de gestion des âges. Elle peut être également traitée sous l'angle de la soutenabilité du travail au regard des conditions de travail, de la pénibilité et de l'usure professionnelle ou encore de l'intensification du travail. Ces différents aspects peuvent être interprétés comme une problématique du développement qui porte sur l'efficacité et l'efficience des systèmes de production.

L'hypothèse centrale de cette thèse est que le développement de démarches de prévention durables doit prendre en compte au mieux les réalités industrielles d'un secteur donné. Les modalités d'action en prévention doivent, selon nous, être construites « *en adhérence* », c'est-à-dire définies à partir de l'analyse du travail des opérateurs, des spécificités du secteur et de ses enjeux industriels, tout en répondant aux exigences essentielles imposées par le cadre réglementaire que nous considérons comme une ressource nécessaire à l'action mais qui n'est pas suffisante pour « faire prévention ». A défaut, les démarches de prévention s'apparentent à des approches normatives conduisant à des surcouches gestionnaires et un renforcement des procédures, construites « *en désadhérence* » sans tenir compte des réalités industrielles et des exigences du travail qui y sont associées.

Les réponses apportées à cette hypothèse dans la thèse contribuent à développer les orientations portées par le département Homme au Travail de l'INRS, dont une partie des recherches vise à mieux saisir les liens entre organisation et prévention et à mieux identifier les éléments qui contribuent à la durabilité de la prévention au regard des processus organisationnels.

¹ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

L'objectif empirique de cette thèse est de contribuer à une prévention orientée vers la durabilité des systèmes de travail dans les centres de tri des déchets ménagers, en identifiant des modalités d'action en prévention à partir des analyses ergonomiques du travail menées sur cinq sites de tri, et en intégrant les enjeux industriels du secteur. Comme nous le verrons, les centres de tri sont des lieux de production et de travail très marqués par les enjeux du développement durable, et à ce titre très fortement inscrits dans des logiques territorialisées impliquant de multiples acteurs. Cette spécificité doit être mieux intégrée dans les démarches prévention à construire « en adhérence ». Mais la prise en compte des liens entre territoire et travail suppose un élargissement des cadres d'analyse les plus fréquemment utilisés non seulement en ergonomie, mais également en prévention. Comme nous le verrons, il n'est plus suffisant de développer des logiques de prévention limitées aux frontières de l'organisation, au niveau d'un site industriel donné. L'enjeu est en effet d'approfondir les éléments relatifs à la coordination entre les différents acteurs internes et externes à l'entreprise, à l'échelle des territoires couverts par les centres de tri, là où plusieurs niveaux décisionnels (nationaux, territoriaux, et opérationnels) sont impliqués et doivent s'articuler.

La thèse est divisée en cinq sections et se compose de 11 chapitres. La première section présente les enjeux de la prévention des risques professionnels dans le cadre du développement durable et a pour objectif de positionner le problème en termes de recherche. Cette première section permettra de mieux caractériser le secteur des centres de tri et ses enjeux. Trois chapitres composent cette section. Le chapitre 1 porte sur le développement durable, qui contribue à l'émergence de nouveaux secteurs industriels associés à des métiers dits « verts » et à sa mise en œuvre à l'échelle du territoire. Le chapitre 2 présente les enjeux de la gestion des déchets et de leur recyclage. Cette caractérisation des réalités industrielles nous conduit à adopter un positionnement dans le domaine de la prévention qui est présenté dans le chapitre 3. La deuxième section comporte deux chapitres. Le premier (chapitre 4) présente les hypothèses de recherche. Le second (chapitre 5) expose les caractéristiques des sites sur lesquels nous avons mené la recherche et la méthode mise en œuvre pour objectiver le travail des opérateurs de tri. Les résultats des analyses du travail de tri sont ensuite présentés dans les trois chapitres qui composent la section empirique (section 3). Le premier chapitre (chapitre 6) présente le travail des opérateurs de tri, son environnement et les variabilités de la production en caractérisant les filières de collecte territorialisées et les flux de déchets. Le deuxième chapitre (chapitre 7) expose les régulations de la production portées par les chefs d'équipe et celles mises en œuvre individuellement et collectivement par les opérateurs du centre de tri. Mais les limites que rencontrent les opérateurs pour les mettre en œuvre nous conduisent à formuler l'hypothèse d'un « *découplage* » entre le centre de tri et son territoire, qui sera approfondie dans le chapitre 8. La quatrième section présente les propositions en prévention pour des systèmes de travail de tri durables. Elle comprend deux chapitres. Dans le premier chapitre (chapitre 9), la coordination des acteurs de différents niveaux décisionnels

internes et externes à l'entreprise est examinée en mobilisant le cadre conceptuel de l'économie des proximités. Dans le second chapitre (chapitre 10), la « *plasticité technico-organisationnelle* » des systèmes de travail est développée afin de proposer des orientations pour la conception de futurs centres de tri. Pour conclure, la cinquième section est l'occasion de tirer les enseignements de cette thèse en revenant sur les conditions visant à construire des modalités d'action pour une prévention « en adhérence » et de proposer des perspectives de recherche futures dans le champ de l'ergonomie et de la prévention.

SECTION 1.
LA PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS
FACE AU DEVELOPPEMENT DURABLE.
LE CAS DES CENTRES DE TRI

Le développement durable s'est positionné depuis la fin des années 1980 comme un enjeu essentiel pour assurer une certaine équité entre les peuples et les générations. Dans son sillage, des entités économiques et industrielles se sont développées autour de « l'économie verte ». Le chapitre 1 s'intéressera au développement durable et à l'économie verte. Dans ce chapitre, les deux dimensions stratégiques du développement durable, à savoir la territorialité et la durabilité sociale, seront également présentées. Parmi les entreprises du secteur de l'économie verte, les entreprises du recyclage occupent une place importante. En effet, la gestion des déchets se situe au cœur d'enjeux économiques, environnementaux et sociaux, comme nous le verrons dans le chapitre 2. Ces enjeux constitutifs du développement durable et ces dimensions stratégiques se déclinent dans les entreprises de l'économie verte, et conduisent à réinterroger les modalités d'action en prévention. Le chapitre 3 présentera notre positionnement vis-à-vis de la prévention.

Chapitre 1. Le développement durable : des dimensions de territorialité et de durabilité sociale structurantes pour l'action

La thèse s'inscrit dans la thématique du développement durable. Ce chapitre a pour objectif de définir cette notion, sa genèse et ses différents aspects (§ 1.1.). En tant que problématique de l'environnement, de la croissance économique et de la durabilité sociale, le développement durable repose sur une articulation entre des innovations techniques et une institutionnalisation politique.

Deux dimensions apparaissent structurantes. D'une part, les préoccupations déclinées dans le cadre du développement durable renvoient à des enjeux territorialisés (§ 1.2.). Mais cette notion de « territoire » est à mieux définir, tant elle semble étrangère à l'ergonomie. D'autre part, la durabilité sociale mérite d'être interrogée du point de vue des conditions d'effectuation du travail dans les secteurs économiques qui se sont développés autour des enjeux environnementaux (§ 1.3.). Comme nous le verrons, c'est en particulier le cas pour la gestion et le recyclage des déchets.

1.1. Le développement durable : genèse et orientations

En 1987, la commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies (ONU) publie un rapport intitulé « *Our Common Future* » (trad. *Notre avenir à tous*) et propose une définition du « développement durable ». Ce rapport, également appelé rapport Brundtland (1987) du nom de la présidente de la commission de l'ONU, positionne le développement durable comme un défi mondial, et fait aujourd'hui toujours référence.

Le développement durable (« *sustainable development* » en anglais²) s'entend comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (Brundtland, 1987, p.40). La notion a aujourd'hui imprégné l'ensemble de la société dans ses sphères politiques, industrielles, commerciales et scientifiques (Haslam & Waterson, 2013).

Ce concept prend son origine dans des travaux conduits dans les années 1970 et s'inscrit dans les préoccupations mondiales concernant la préservation de l'environnement et le développement

² Si on trouve majoritairement dans les travaux scientifiques et les rapports institutionnels français le terme de *développement durable*, la traduction fait encore débat et on trouve également utilisés le terme de *développement soutenable* ou de *développement viable* (Vivien, 2003 ; 2010).

économique et social des pays (§ 1.1.1.). Faire face à ces préoccupations suppose une articulation entre des aspects d'innovations techniques et d'incitations politiques (§ 1.1.2.). Pour compléter cette présentation du développement durable, les deux dimensions qui lui sont structurantes seront présentées : la durabilité sociale comme défi du point de vue du travail et la territorialité comme échelle de mise en œuvre (§ 1.1.3.).

1.1.1. Genèse et orientations du développement durable

Si la définition de la notion de développement durable a été instituée par le rapport Brundtland de 1987, la question d'une croissance économique respectueuse de l'environnement et des individus est apparue bien plus tôt. Dès 1972, une équipe du *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) avait publié un rapport, destiné au Club de Rome³, *The limits to growth* (Meadows et al., 1972), qui mettait en perspective l'accroissement démographique mondial et la croissance économique (Meadows et al., *ibid.* ; Bazillier, 2011 ; Brunel, 2012). La question des ressources à préserver pour permettre à tous de vivre dans des conditions dignes était au cœur des préoccupations.

La même année, la Conférence mondiale de Stockholm a initié la construction d'une vision commune autour d'une articulation entre des dynamiques de développement économique et des inégalités entre les pays dits « du Nord » et « du Sud » (Vivien, 2010 ; Brunel, *ibid.*). L'enjeu est de développer des actions qui réduisent les inégalités économiques en évitant les conséquences néfastes sur l'environnement qui sont également un obstacle à l'amélioration des conditions de vie des populations.

Reprenant ces préoccupations, le développement durable, que la Conférence mondiale de Rio de 1992 a contribué à instituer (Lehtonen, 2004), repose sur trois piliers : économique, environnemental et social qui peuvent apparaître inconciliables (Brunel, *ibid.*). Il interroge le(s) modèle(s) économique(s) possible(s) qui puisse(nt) concilier les exigences d'équité sociale et de préservation de l'environnement (Ekins, 1993 ; Hopwood et al., 2005 ; Brunel, *ibid.*).

Le développement durable est une notion qualifiée d'anthropocentrée, c'est-à-dire centrée sur les intérêts et les besoins humains (Landais, 1998 ; Dion & Wolff, 2008 ; Thatcher, 2009 ; Zink, 2009). L'objectif principal est la croissance économique (Vivien, 2003). En effet, on considère que l'équité sociale peut être atteinte avec la croissance économique, dans la mesure où celle-ci est compatible avec l'environnement (Pearce & Warford, 1993). Dans ce contexte, le développement peut être entendu comme l'introduction de changements structurels au sein d'une réalité socio-économique

³ Le Club de Rome est une association internationale réunissant des scientifiques de différentes disciplines, des fonctionnaires et des industriels de divers pays, créé par Aurelio Peccei et Alexander King en 1972. Le rapport de 1972, commandé au MIT, visait à construire une modélisation économique pour lier croissance et environnement.

complexe (Ballet et al., 2004). Nous allons voir dans la partie suivante sur quels aspects repose une croissance économique durable.

1.1.2. Une articulation entre le technique et le politique

Un développement économique, social et environnemental, pour qu'il soit durable, se joue dans une articulation entre la construction de solutions techniques et l'institutionnalisation de ses enjeux au niveau politique.

La transition vers des économies centrées sur le développement durable repose sur les possibilités offertes par les évolutions techniques pour la maîtrise des process industriels (Khan, 1995), et les connaissances mises à disposition pour assurer la transition écologique (Juan, 2011), y compris les connaissances scientifiques dont la production repose principalement sur des approches pluridisciplinaires conduites dans les différents secteurs d'application du développement durable (Petit, Villalba et al., 2010). Mais cet effort d'innovation pourrait conduire à une réponse aux problèmes posés orientée vers la recherche de solutions techniques (Dion & Wolff, 2008 ; Barthélémy & Hagel, 2015), mais serait alors insuffisant pour répondre aux enjeux du développement durable (Pawlowski, 2008 ; Aubertin, 2012).

Cette transition est étroitement liée à une institutionnalisation politique (Lascoumes, 2012) qui renvoie à la capacité de mobilisation et aux incitations des Etats sur ces sujets (Brunel, *ibid.*). L'implication politique se traduit par des injonctions réglementaires coercitives ou incitatives et articule des financements issus des secteurs privés et publics (Barthélémy & Hagel, *ibid.*). Elle repose en somme sur une régulation par les pouvoirs publics dans la gestion des ressources naturelles et des effets négatifs des activités humaines sur l'environnement (Salanie & Treich, 2007). Mais le développement durable est parfois considéré comme un instrument de l'action publique principalement orienté vers la protection de l'environnement (Lascoumes, *ibid.* ; Bouleau & Gramaglia, 2015).

Le développement durable mêle ainsi des dimensions à la fois temporelles et spatiales. D'une part, il interroge les évolutions temporelles et les dynamiques intra et intergénérationnelles (Fischer et al., 2009) relatives aux capacités d'innovation et orientées vers la durabilité sociale. D'autre part, il pose la question de l'échelle d'action face à des problèmes globalisés dans un contexte de mondialisation des économies (Lefort, 2008) mais définis par des enjeux locaux différents.

1.1.3. Des enjeux de durabilité sociale et de territorialité

La dimension de durabilité sociale renvoie à la possibilité pour les individus de disposer de conditions de vie justes et équitables. Elle apparaît donc souvent rattachée à des aspects d'équité et de justice sociale (Parra & Moulaert, 2011 ; Murphy, 2012). Plus précisément, il s'agit d'agir en faveur de la réduction du chômage, de l'accès à un travail décent (au sens de l'ONU⁴) ou de la garantie d'accès aux soins et de salubrité publique.

Toutefois cette dimension reste relativement peu prise en compte. Les obstacles à sa prise en compte peuvent être relatifs à la difficulté de concevoir des indicateurs d'évaluation strictement sociaux (Murphy, *ibid.*) comparables à ceux utilisés pour les dimensions économiques et environnementales (Becker, 2004). Par exemple, la question de l'emploi ou du chômage est en lien étroit avec la dimension économique et peut difficilement être traitée de manière indépendante (*ibid.*). Les obstacles sont également liés à la faiblesse des définitions utilisées pour déterminer l'épaisseur donnée à cette dimension (Dempsey et al., 2011), compte tenu des différents domaines auxquels la durabilité sociale renvoie : socio-économique, socio-culturel, environnemental, etc.

Finalement, le développement environnemental durable prédomine, et la durabilité sociale reste un défi à relever (Lélé, 1991 ; Bazillier, 2011). Si bien que les trois piliers du développement durable apparaissent le plus souvent comme des entités séparées, pour lesquelles il semble difficile de trouver une unité commune (Giddings et al., 2002).

Le travail, reconnu comme un *besoin fondamental* par le rapport Brundtland (1987), est une question au cœur des enjeux du développement durable. Le rôle du travail dans le développement durable est reconnu, notamment depuis une dizaine d'années suite au Sommet mondial sur le développement social de 2005 qui avait abordé les enjeux du travail décent (BIT, 2013). Il représente une dimension centrale de la durabilité sociale (Bazillier, 2011 ; Delecroix et al., 2011 ; Duarte et al., 2015) puisqu'il est entendu qu'il peut contribuer à son amélioration en fonction des conditions dans lesquelles il s'effectue (Béguin & Pueyo, 2009 ; Thatcher, 2009 ; Torres et al., 2009). Entendu comme une activité finalisée, il s'inscrit dans un cadre économique de création de valeur à travers des activités économiques dont le résultat est la production de biens matériels ou immatériels, avec des conséquences potentielles sur l'environnement : sa préservation ou au contraire sa dégradation (Bazillier, 2011).

⁴ L'Organisation Internationale du Travail (OIT), agence de l'ONU a publié, en 1999 une déclaration visant à promouvoir les principes du « travail décent ». Mais ces déclarations n'ont pas force d'obligation, et sont d'ailleurs considérées comme des principes généraux. Disponible sur le site de l'OIT à l'adresse suivante : <http://www.ilo.org/public/french/bureau/exrel/mdg/briefs/overview.pdf>, consulté le 2 janvier 2016.

Dans ce contexte, l'ergonomie peut contribuer au développement durable à différents niveaux (Zink & Fischer, 2013 ; Hasle, 2014 ; Duarte et al., 2015 ; Thatcher & Yeow, 2016) :

- En identifiant les interdépendances entre les trois piliers du développement durable et leurs potentielles contradictions pour montrer comment elles « font » système ;
- En participant à la conception de systèmes de travail durables facteurs de santé et d'efficacité.

Une meilleure articulation entre le travail, la durabilité sociale et le développement durable constitue une exigence puisque ce dernier est de plus en plus mentionné dans les projets de développement industriels (Eklund & Brännmark, 2009 ; Ryan & Wilson, 2013 ; Sass & Smallwood, 2015 ; Sudiajeng et al., 2015). Mais les enjeux soulevés par la durabilité sociale dans les milieux de travail ne revêtent pas la même réalité selon les situations locales. Aussi, nous nous interrogeons sur l'échelle de mise en œuvre du développement durable, dont les enjeux sont par définition globaux, mais qui repose sur l'association d'acteurs à une échelle nécessairement plus locale. En effet, « la conjonction de problèmes combinant le local et le global est une des difficultés majeures de la mise en œuvre des programmes environnementaux » (Lascoumes, 2012, p.80). Dans ce contexte, « les politiques environnementales sont ainsi confrontées, plus que d'autres, aux caractéristiques du territoire où on veut les appliquer et aux jeux des acteurs locaux » (*ibid.*, p.109). Nous allons préciser dans la partie suivante la définition du territoire et les acteurs pertinents pour assurer cette mise en œuvre.

1.2. Le développement durable : des enjeux de mise en œuvre territorialisés

Les enjeux en termes de développement durable varient d'un territoire à un autre (Pecqueur & Zuindeau, 2010). Le territoire est mentionné comme l'espace qui permet la mise en œuvre du développement durable (*ibid.*) au sens où cette échelle favorise les enjeux de durabilité et de transitions écologiques (Pecqueur & Zuindeau, *ibid.* ; Theys, 2010). De nombreux travaux sur le cadre réglementaire et son évolution concernant le droit de l'environnement ont mis en évidence l'importance de la dimension territoriale, incluant ses différentes caractéristiques notamment géographiques (Mtibaa et al., 2012 ; Lascoumes, 2012). Mais qu'entend-on par territoire ? Il est nécessaire de mieux identifier cette notion et ses aspects (§ 1.2.1.).

De plus, bien que l'échelle de mise en œuvre soit territorialisée, les objectifs généraux à atteindre en termes de performance environnementale sont définis par des instances nationales et s'imposent aux entreprises, après avoir été mis en œuvre à l'échelle des territoires. Il apparaît ici trois niveaux décisionnels que nous allons caractériser (§ 1.2.2.).

1.2.1. Le territoire : une échelle à définir

D'un point de vue historique, le terme territoire renvoie au droit romain, et est défini comme une étendue anthropisée, c'est-à-dire transformée par l'action de l'homme, sur laquelle se jouent des enjeux de pouvoir. Mais le territoire n'est pas seulement défini comme une entité administrative ou comme le lieu d'exercice du pouvoir administratif (Ferrand, 2010), imposé par les institutions politiques (Di Méo, 2001). D'ailleurs, les enjeux du développement durable dépassent les frontières des découpages territoriaux administratifs traditionnels (Lascoumes, 2012).

Le territoire est un objet traité dans de nombreuses disciplines, porteur de perspectives institutionnalistes, symboliques ou fonctionnalistes (Lamara, 2009). Largement étudié depuis les années 1980, il est souvent interprété en fonction des dynamiques dans lesquelles il s'inscrit :

- du point de vue de son aménagement, par exemple pour le tourisme (Dewailly & Lefort, 2001), pour la localisation des activités et des marchés (Gaffard & Romani, 1990 ; Lethiais et al., 2003) ou pour l'aménagement urbain (Monod & Castelbajac, 2013) ;
- du point de vue des relations entre acteurs qui le composent, avec l'étude des usages et des conflits d'usage (Mélé, 2003 ; Torre et al., 2006), ou avec l'analyse des interactions entre agents économiques (Lamara, *ibid.*), pour la construction des structures socio-spatiales (Giddens, 1987) ou des rapports sociaux (Di Méo, 2008 ; Bevort, et al. 2012).

Il a été particulièrement développé dans les travaux orientés vers l'analyse de l'espace géographique. Il y est caractérisé comme le résultat d'un processus, que de nombreux auteurs nomment « territorialité » (Aldhuy, 2008 ; Di Méo, 2008), qui est porté par des acteurs sociaux (Di Méo, *ibid.*) hétérogènes mais néanmoins organisés (Gillet, 2014).

Au sens où nous mobilisons cette notion, le territoire résulte d'une construction sociale (Pecqueur & Zuindeau, *ibid.* ; Lascoumes, *ibid.*). Il est un « processus en perpétuelle évolution » et est caractérisé par ses fonctions (Raffestin, 1982, p. 168). Cette approche vise à comprendre le fonctionnement du territoire en lien avec ses acteurs « territorialisés » (Gumuchian et al., 2003), les projets et l'action collective que ceux-ci développent. Le territoire est alors le lieu de l'action (Raffestin, *ibid.*). Plus précisément, nous retenons la définition du territoire considéré comme « un lieu d'interactions privilégié entre un espace physique et des modes d'organisation d'activités de différentes natures, animé par des groupes sociaux et économiques porteurs de projets de développement » (Torre & Beuret, 2012, p.5). Cette approche insiste sur la compréhension des dynamiques qui sont mises en œuvre par des acteurs hétérogènes. Dans ces dynamiques territoriales, il y a une intrication entre des acteurs publics et des acteurs privés (Bevort et al., 2012 ; Lascoumes, *ibid.*).

Comme l'indique Lascoumes (2012), la mise en œuvre du développement durable est « un processus au cours duquel des acteurs sociaux mobilisent des ressources en rapport avec une politique publique afin de l'interpréter, l'adapter à un contexte, la modifier et parfois la contourner ou la vider de son sens politique » (p.115). Dans cette perspective, les enjeux du développement durable reposent sur la construction de problèmes entre différents acteurs au regard des caractéristiques d'un territoire donné, à partir d'objectifs généraux définis à des échelles plus larges, comme nous allons le voir plus précisément dans la partie suivante.

1.2.2. Trois niveaux décisionnels : macro, méso, micro

Les acteurs publics locaux sont chargés de la mise en œuvre des politiques nationales sur un territoire donné en associant les acteurs privés concernés par les aspects traités. Ainsi, trois niveaux décisionnels différents - national, local, organisation productive - structurent le développement durable. Etant donné que notre intérêt porte sur la question du travail, nous proposons d'appréhender ces trois niveaux décisionnels à partir d'une catégorisation en macro, méso, micro (Delecroix et al., 2011 ; Boudra & Delecroix, 2012).

Au niveau macro, les politiques nationales (qui peuvent être des transpositions de décisions supranationales) définissent le cadre de l'action avec des directives globales et souvent incitatives ou coercitives, fixant des objectifs de résultats à atteindre.

Au niveau méso, des acteurs hétérogènes se coordonnent pour mettre en œuvre ces directives à l'échelle territoriale. Les objectifs définis au niveau national doivent s'inscrire dans, et répondre à, ce qui apparaît comme des spécificités locales. En effet, « l'essentiel d'une politique publique réside dans sa mise en œuvre, c'est-à-dire dans ses effets concrets et sa capacité à modifier le social » (Lascoumes, 2012, p.109). Ces acteurs - parties prenantes - sont étroitement liés au territoire étudié et au projet de développement durable analysé (voir par exemple pour la gestion de l'eau : Béguin et al., 2011 ; Coutarel L. & Béguin, 2012 ; Richard-Ferroudji, 2015, pour les milieux aquatiques : Bouleau & Gramaglia, 2015, ou pour la gestion des déchets : Barbier & Mery, 2010 ; Boudra & Béguin, 2013).

Comme nous l'avons souligné, la mise en œuvre du développement durable renvoie aux possibilités de décentralisation des structures de l'Etat, qui peuvent être qualifiées de structures de gouvernance à l'échelle territoriale. La gouvernance territoriale « favorise une *re-territorialisation* de l'action publique » nécessaire à sa mise en œuvre effective (Pasquier et al, 2013, p.16). Elle se caractérise par « l'ensemble des situations de coopération non ordonnées par la hiérarchie qui correspondent à la construction, à la gestion ou à la représentation des territoires, en particulier face à leur environnement économique ou institutionnel » (*ibid.*, p.5). Elle peut ainsi représenter « le moyen d'assurer la pérennité d'un territoire avec comme but son développement et son organisation au service de ses

ressources » (Torre & Beuret, 2012, p.1), avec un objectif opérationnel important orienté par l'action publique (Torre & Beuret, *ibid.* ; Lascoumes, 2012). Plus précisément, il peut s'agir d'agences ou de directions régionales, comme la DREAL⁵ par exemple, ou de compétences gérées par les collectivités locales, c'est le cas pour la gestion des déchets que nous développerons dans le chapitre suivant (voir p.22).

Au niveau micro, cela se caractérise par un système de production (dans ses dimensions organisationnelles et techniques), au sein duquel les parties prenantes cherchent à atteindre des objectifs au regard des contraintes économiques, productives et marchandes des secteurs concernés et en tenant compte des exigences environnementales et sociales du développement durable. Le niveau micro correspond à une organisation productive dans laquelle le travail s'exécute et la prévention se joue, comme nous le verrons dans le chapitre 3 (voir p.46). Le développement durable à l'échelle de l'entreprise va conduire à des transformations des exigences socio-productives et à des transformations du travail pour les agents ou salariés de ces entreprises (Boudra & Delecroix, 2012 ; Arpin et al., 2015), que nous développerons dans la partie suivante en interrogeant la dimension de durabilité sociale.

1.3. Interrogations sur la durabilité sociale des situations de travail avec l'émergence de l'économie verte

La promotion du développement durable a conduit les entreprises à intégrer plus amplement les préoccupations environnementales dans leurs critères de performance (comme par exemple la réduction de leur empreinte carbone, etc.) (§ 1.3.1.). Les entreprises et les emplois sont donc touchés par la promotion de la notion de développement durable qui s'accompagne d'une transformation des emplois et des organisations autour d'enjeux territorialisés avec une tendance au « verdissement » des métiers, dont « le contenu évolue pour intégrer les problématiques environnementales » (Commissariat général au développement durable, 2013) (§ 1.3.2.). Mais ces transformations du contexte du travail ne s'accompagnent pas systématiquement d'amélioration des conditions dans lesquelles il s'effectue. Au contraire, il existe un certain nombre de difficultés qui impactent la durabilité sociale et qu'il est nécessaire de mieux prendre en compte (§ 1.3.3.).

⁵ Les DREAL sont les Directions Régionales de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement. Créées en 2009 pour regrouper les directions régionales de l'équipement (DRE), les directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) et les directions régionales de l'environnement (DIREN), les DREAL sont des services déconcentrés de l'Etat. Elles sont rattachées au Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie.

1.3.1. Du développement durable à l'entreprise verdissante : vers une économie et des emplois « verts » ?

Les questions d'emplois et de conditions de travail, comme l'institutionnalisation du développement durable mentionnée dans ce chapitre, sont étroitement liées aux contextes nationaux, aux modèles socio-politiques et culturels, et au développement économique qui joue un rôle déterminant (Bazillier, *ibid.*). Des auteurs en ergonomie avaient déjà mis en avant l'importance des contextes nationaux et des facteurs culturels, par exemple dans le cas des transferts de technologie entre pays, comme l'avait souligné Wisner concernant ses travaux en anthropotechnologie (voir Wisner et al., 1997).

Les liens entre la dimension sociale du développement durable d'une part et le travail d'autre part, sont présents dans les entreprises depuis de nombreuses années comme tend à l'indiquer l'ambition normative du développement de la responsabilité sociale (ou sociétale) des entreprises (RSE). De nombreuses entreprises mondialisées se sont ainsi engagées à respecter des aspects sociaux et environnementaux⁶. La RSE est devenue en 2001 une certification AFNOR⁷, représentée par la norme ISO 26000⁸. D'autres normes concernant le développement durable ont émergé, notamment la norme ISO 14001⁹, qui précise pour les entreprises les exigences relatives au management environnemental. Comme l'indique un rapport du Bureau International du Travail (BIT) de 2013 : « une économie plus verte, condition d'un développement durable, n'est plus une option pour les entreprises et les marchés du travail, mais bien une nécessité » (p.5). Mais la déclinaison de ces normes à l'échelle des entreprises s'accompagne le plus souvent d'une surcouche gestionnaire qui s'impose à tous les membres de l'organisation et qui peut difficilement tenir compte des réalités du travail et de ses exigences.

De nombreuses activités industrielles et servicielles résolument tournées vers la protection de l'environnement se sont développées. Dans cette perspective, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) propose la notion d'économie verte¹⁰. Est considérée verte « une économie qui entraîne une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources » (PNUE, 2011, p.9).

⁶ L'histoire de l'établissement de la RSE remonte bien avant la promotion d'un développement durable, puisqu'elle commence à se constituer aux Etats-Unis à la fin du XIX^{ème} siècle (Gond & Igalens, 2010), mais son application reste toujours très hétérogène (Bazillier, 2011).

⁷ L'AFNOR est l'Association française de normalisation.

⁸ Voir le site de l'AFNOR pour la norme ISO 26000, à l'adresse suivante : <http://www.afnor.org/profils/centre-d-interet/dd-rse-iso-26000/la-norme-iso-26000-en-quelques-mots>, consulté le 30 décembre 2015.

⁹ Voir le site de l'AFNOR pour la norme ISO 14001, à l'adresse suivante : http://www.iso.org/iso/fr/catalogue_detail?csnumber=31807, consulté le 30 décembre 2015.

¹⁰ L'économie verte est également nommée croissance verte dans certains rapports (Verreault, 2011).

Le secteur de l'économie verte a commencé à se développer il y a une trentaine d'années, mais sa structuration en filières industrielles est encore très disparate selon les filières qu'elle regroupe et selon le pays concerné. D'après les statistiques de l'INSEE (Greffet et al., 2012), en France, le secteur a connu jusqu'en 2009 un fort développement en termes d'emplois de productivité, avant de se stabiliser. Les marchés potentiels et les développements industriels et commerciaux des différentes filières qui composent ce secteur connaissent une forte croissance comme le montrent les rapports de l'ADEME (2013) ou le dossier paru dans la revue Travail & Sécurité en 2015 (Bondéelle, Delaval, & Vaudoux, 2015).

Une activité économique est donc considérée comme « verte » lorsque ses émissions en termes de pollution et sa consommation de ressources sont réduites, ou lorsqu'elle a pour finalité la protection de l'environnement (Greffet et al., 2012). La notion d'économie verte ne se substitue pas au développement durable. Elle marque seulement la reconnaissance que « la réalisation du développement durable dépend presque entièrement d'une bonne approche économique » (PNUE, *ibid.*, p.8), et donc de sa prise en compte par les entreprises autant que son institutionnalisation politique et ses évolutions techniques. Elle a conduit à la création d'emplois dits « verts » ou d'emplois de l'environnement.

1.3.2. Le travail dans le développement durable : transformation des emplois et des organisations autour d'enjeux territorialisés

La promotion du développement durable et plus particulièrement son institutionnalisation ont conduit à la création de nouveaux métiers, ou à la transformation de métiers plus anciens (métiers dits « verdissants »). L'intégration sociale des préoccupations environnementales et les transformations des activités économiques font l'objet de différents travaux. Dans un ouvrage paru en 2015, Arpin et al., traitent de la professionnalisation, avec une approche sociologique, de différents métiers confrontés aux évolutions politiques en matière d'environnement. Ils constatent que « plutôt qu'à une écologisation généralisée des activités professionnelles, on assiste ainsi à des processus diversifiés et toujours situés de prise en compte des préoccupations environnementales dans le travail » (*ibid.*, p.7). Certains des auteurs de l'ouvrage montrent comment l'environnement s'est professionnalisé à travers un processus qui « s'apparente à un instrument de gouvernement destiné à orienter les conduites des individus et à les structurer au moyen de dispositifs de normalisation » (Alphandéry & Fortier, 2015, p. 16). Ce processus touche notamment les associations de protection de l'environnement (*ibid.*), mais aussi les métiers en lien avec la nature comme les agriculteurs, pêcheurs ou forestiers (Candau et al., 2015). Parallèlement, les auteurs de l'ouvrage soulignent que de nombreux métiers se trouvent ainsi transformés par ces injonctions normatives institutionnelles, comme celui de conseiller agricole (Petit,

Compagnone et al., 2015), celui des agents de la propreté urbaine (Béguin, M., 2015), ou encore les professionnels de la gestion territoriale de l'eau (Richard-Ferroudji, 2015).

Ces auteurs montrent également que les compétences des travailleurs mises au service de l'environnement relèvent de connaissances territorialisées. Bouleau et Gramaglia (2015) ont étudié la professionnalisation des activités de surveillance des milieux aquatiques pour démontrer que les connaissances précises du territoire et des espèces piscicoles qui y étaient présentes faisaient partie des compétences développées par les agents de terrain. Mais les nouvelles pratiques institutionnalisées, notamment par la mise en place de nouvelles métriques scientifiques et techniques, rendaient caduques les pratiques développées par ces agents. Les nouvelles normes institutionnelles qui se développent entrent ainsi en contradiction avec l'expertise des acteurs du terrain. Richard-Ferroudji (2015) a mené une étude avec des professionnels de la gestion territoriale de l'eau. Elle indique que la territorialisation de la gestion de l'eau a conduit à l'émergence de nouveaux métiers. Son travail démontre que ces professionnels composent dans leur travail avec de multiples enjeux environnementaux et territoriaux. Ils se fixent ainsi comme objectif de « constituer les eaux d'un territoire en chose commune (p. 198), c'est-à-dire de rendre visibles et discutables « des questions environnementales à partir d'attachements locaux » (*ibid.*). Cette étude fait écho aux travaux menés par Coutarel, L. et Béguin (2012) sur la conduite des projets des aires d'alimentation de captage en eau potable réunissant de multiples acteurs (agriculteurs, collectivités, services décentralisés de l'Etat, acteurs-métiers, etc.).

D'autres travaux menés par Barbier et Mery (2010) abordent la régulation territoriale et le rôle de la gouvernance, à travers la planification départementale de la gestion des déchets municipaux. Béguin, M. (2015) montre, à son tour, comment les exigences environnementales ont conduit à une écologisation des services de propreté urbaine. Les pratiques professionnelles de ces travailleurs ont évolué pour répondre aux objectifs environnementaux, impliquant parfois la réintroduction de techniques jugées pénibles, notamment pour le ramassage des déchets de collectes sélectives ou pour le désherbage.

Le développement durable contribue ainsi à reconfigurer dans ses exigences et dynamiques le sens du travail et son contenu (Béguin & Pueyo, 2009). Ce sont des exigences écologiques qui contribuent à le transformer. Mais ces transformations contribuent-elles à en faire un travail durable ?

1.3.3. Des interrogations sur la durabilité sociale du point de vue des conditions de travail

Nous avons vu dans ce chapitre que de nombreux travaux sur le développement durable insistent sur la dimension territorialisée de sa mise en œuvre et de l'impact du développement durable sur certaines activités économiques dont les métiers « verdissent » et doivent intégrer ces dimensions territoriales. Mais peu de travaux traitent des liens entre le territoire et les conditions d'exécution du travail, dans un contexte de développement durable. Nous allons revenir sur les liens fondamentaux entre durabilité sociale et conditions de travail, ainsi que sur les interrogations autour de la durabilité sociale pour les salariés des entreprises « vertes ».

Les relations entre les préoccupations environnementales et le monde du travail sont de plus en plus prises en considération et la notion « d'emplois verts » (ou « green jobs ») émerge en 2007 (PNUE, OIT, OIE, CIS, 2008). Le rapport du BIT (2013) précise que « la réorientation vers des types d'économies écologiquement viables est à l'origine de la création d'emplois verts, nouveaux, qui jouent un rôle essentiel dans l'écologisation des entreprises et des économies » (p.27). Les emplois « verts » « contribuent à mesurer, prévenir, maîtriser, corriger les impacts négatifs et les dommages sur l'environnement » (Commissariat général au développement durable, 2013, p.14). Cette définition est donc d'abord fondée sur la finalité environnementale de l'emploi, qui ne représente qu'un seul des piliers du développement durable. Comme pour l'institutionnalisation de celui-ci, les préoccupations environnementales sont prégnantes. Divers auteurs indiquent d'ailleurs que compte tenu du verdissement des entreprises, la plupart des activités économiques et des emplois sont désormais plus ou moins « verts » (Bruvold et al., 2012). Pour caractériser plus précisément ce que doit être un emploi « vert », des organismes internationaux ajoutent la dimension de travail décent à la finalité environnementale et plaident ainsi pour des emplois non seulement verts mais également décents (PNUE, OIT, OIE, CIS, 2008 ; BIT, 2011 ; BIT, 2012). Ils s'accordent pour considérer que l'emploi doit contribuer au développement durable d'un point de vue social en permettant notamment une réduction des taux de chômage portée par des incitations économiques des Etats (BIT, 2012 ; Bruvold et al., *ibid.* ; Commission Européenne, 2012 ; Kiss, 2015). Pourtant, « les emplois verts ne constituent pas automatiquement un travail décent » (PNUE, OIT, OIE, CIS, 2008).

Nous considérons que le travail se situe à l'interface des sphères de l'économie, de l'environnement et du social en tension et repose sur une articulation entre le technique et le politique (Béguin & Pueyo, 2009). D'une part, le travail, particulièrement dans le développement durable, se configure avec les possibilités de développer des techniques innovantes pour assurer la transition écologique et la performance économique du système. D'autre part, il repose également sur les incitations politiques comme réponse aux enjeux d'insertion des populations exclues du monde du travail. Mais cette

approche oblige alors à observer de manière dynamique et globale le fonctionnement du système, ses transformations et les relations avec son environnement (Hubert, 2002). Aussi, avec une ambition de durabilité, le contexte du travail et ses évolutions doivent être pensés simultanément aux conditions de son effectuation.

Or, les questions relatives à la santé et à la sécurité des personnes qui exercent ces métiers apparaissent préoccupantes. Une publication de *The European Agency for Safety and Health at Work* (EU-OSHA) (2013) insistait sur une nécessaire interrogation de la tendance à associer métiers « verts » et métiers sûrs pour la santé, précisant que ce qui peut paraître bon pour l'environnement ne l'est pas nécessairement pour la santé et la sécurité des travailleurs qui sont employés dans ces secteurs dits « verts ». En d'autres termes, certaines organisations productives de l'économie verte pourraient avoir des effets favorables au regard de la préservation de l'environnement mais défavorables du point de vue de la durabilité sociale. De la même manière, en 2014, le *European Trade Union Institute* (ETUI) s'interrogeait sur la manière dont l'économie circulaire pourrait permettre de mieux protéger l'environnement tout en créant des emplois durables du point de vue des conditions d'effectuation du travail.

Ainsi, des interrogations émergent concernant la nature du travail des salariés de l'économie verte et des conditions dans lesquelles ils effectuent leur travail. Par ailleurs, compte tenu de l'importance de la dimension territoriale dans les secteurs de l'économie verte, il apparaît essentiel d'ouvrir des questionnements sur les liens entre l'emploi, le travail et le territoire. Autant d'éléments que nous allons développer dans le chapitre suivant, en nous centrant sur le secteur du recyclage des déchets.

Chapitre 2. La gestion et le recyclage des déchets : enjeux majeurs du développement durable

La gestion des déchets et leur traitement sont des impératifs majeurs pour toutes les sociétés (Seik, 1997), renforcés par l'institutionnalisation du développement durable (Yau, 2010). Face à la nécessité d'élimination des déchets, la valorisation s'est progressivement imposée comme nouveau modèle de gestion des déchets (Barbier, 2002), portée par les lois et les directives nationales et internationales. Cette dynamique a conduit au développement de secteurs industriels spécialisés dans le recyclage des déchets qu'ils soient issus des ménages, de l'industrie et du BTP, ou des services (hôpitaux par exemple). Nous nous intéressons plus particulièrement aux centres de tri des déchets d'emballages ménagers, dont le gisement provient des collectes sélectives organisées par les collectivités locales. Cette activité de production se développe et représente un secteur industriel en pleine expansion (Chay, 2015). La question des conditions de travail pour les salariés de ce secteur mérite d'être posée. D'autant que, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, les conditions de travail des salariés de l'économie verte sont considérées comme préoccupantes.

2.1. Le recyclage des déchets : enjeu majeur du développement durable

La gestion des déchets et leur recyclage sont des enjeux majeurs en termes de développement durable. En effet, la gestion des déchets est indispensable dans toutes les sociétés humaines : « l'histoire du déchet s'inscrit dans l'histoire sociale » (Lhuillier & Cochin, 1999). Le secteur des déchets est d'ailleurs depuis longtemps un thème de recherche et de nombreuses disciplines s'y sont intéressées : avec une approche anthropologique (Corteel & Le Lay, 2011), en sociologie et psychosociologie (Lhuillier & Cochin, *ibid.*), en géographie et urbanisme (Bertrand & Laurent, 2003 ; Cavé, 2015), en économie (Mtibaa, Méry & Torre, 2012), en philosophie (Verrax, 2013), ou en ergonomie par exemple avec les chiffonniers au Brésil (Lima et al., 2011) ou les multiples travaux sur les agents de collecte (Volkoff, 2006 ; Gerrossier et al., 2008 ; Engler & Xavier, 2009 ; Pueyo & Volkoff, 2011 ; Morlet, 2011 ; Vieira, 2015).

La gestion des déchets : une volonté hygiéniste

Le déchet a toujours existé et les formes de recyclage l'ont toujours accompagné. Dans les milieux ruraux, le déchet était intégré dans le cycle écologique et économique servant à fertiliser les terres, à nourrir les animaux ou utilisé comme source d'énergie (Lhuillier & Cochin, *ibid.*). Mais avec l'urbanisation, les enjeux de gestion des déchets s'intensifient. Avec la sédentarisation et la concentration des hommes dans un espace limité, s'impose la nécessité de purification (*ibid.*). Au

XVIII^{ème} siècle, les chiffonniers apparaissent dans les villes. Ils ramassent les déchets pouvant être réutilisés. A la fin du XIX^{ème} siècle, le préfet de la Seine, Eugène Poubelle, avait imaginé une forme de collecte sélective en séparant les matières putrescibles, les papiers, le verre et la faïence. Mais son application a été peu suivie¹¹.

C'est donc dans une perspective hygiéniste que s'est développée la gestion des déchets (Barbier & Mery, 2010). Le déchet porte ainsi en lui la représentation « de l'évolution des notions d'infection, de contagion, de contamination, des images de l'impur, de celles de la souillure » (Corbin, 2011, p.9).

Des organisations différentes selon les contextes nationaux

Le recyclage des déchets est une thématique émergente mais qui a déjà suscité un certain intérêt dans les travaux de recherche. Ces travaux ont permis notamment d'identifier et d'analyser les facteurs de risques auxquels pouvaient être exposés les salariés du secteur, comme nous l'avons vu. D'autres travaux ont contribué à identifier les facteurs visant à développer et améliorer les comportements de tri des habitants (Rumpala, 1999 ; Barbier, 2002 ; Durugbo, 2013 ; Vogt & Nunes, 2014).

Toutefois, les contextes nationaux sont une dimension essentielle de la structuration et de la professionnalisation des filières du recyclage. Dans une majorité de pays dits « du Sud » ou émergents, les systèmes de collecte et de recyclage sont peu industrialisés. Mais ces activités ont une fonction sociale indispensable pour des populations en grande précarité (Florin, 2011 ; Cavé, 2015). Les études sur le sujet montrent alors comment ces travailleurs de l'économie informelle contribuent au recyclage et façonnent la société dans laquelle ils évoluent (Florin, *ibid.*). Dans certains pays européens comme la Suède, ce sont les habitants qui se déplacent dans les installations de tri, généralement en voiture, et déposent leurs déchets par type de matières dans les différentes zones identifiées (Eklund et al., 2010 ; Engkvist et al., 2016). Les analyses conduites par les chercheurs portent plus spécifiquement sur la circulation dans les installations et l'accessibilité au grand public (repères visuels, facilité de circulation, etc.) (Eklund et al., *ibid.*). Ce système ne correspond pas aux centres de tri en France, mais plutôt aux déchèteries¹² (là où sont déposés les déchets encombrants, les appareils électroménagers ou

¹¹ Pour la rédaction de ce bref historique du recyclage, nous nous sommes appuyée sur celui proposé par le site du recycleur des plastiques Valorplast : <http://www.valorplast.com/le-campus/primaire/dechets-recycler/#tab1-5>, consulté le 30 décembre 2015.

¹² Les déchèteries sont des espaces aménagés, gardiennés, clôturés « où le public peut apporter ses déchets encombrants et éventuellement d'autres déchets triés en les répartissant dans des contenants distincts, en vue de valoriser, traiter au mieux les matériaux polluants divers qui les constituent » (INRS, 2011, p.49).

les déchets verts¹³ comme les végétaux par exemple). Nous nous limitons donc dans ce chapitre à la description du contexte français de gestion des déchets ménagers.

La gestion des déchets : un enjeu majeur

Le Code de l'environnement, à l'article L.541-1¹⁴, définit le déchet comme « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ». D'après les chiffres présentés par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie¹⁵, en France, en 2010, la production totale de déchets représente 355 millions de tonnes. Les déchets issus des activités économiques, notamment du secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP), constituent la part la plus importante avec 326 millions de tonnes en 2010, soit environ 92% du volume total de déchets produits. Les ménages produisent 35 millions de tonnes de déchets. Ce chiffre est en forte évolution depuis 1995 passant de 476 à 538 kg par habitant par an, soit 13% d'augmentation en 20 ans. Parallèlement les coûts de gestion des déchets ménagers ont augmenté en moyenne de 6% par an, atteignant 9,1 milliards d'euros en 2010.

La gestion des déchets est un défi majeur en termes de développement durable :

- d'un point de vue environnemental avec les enjeux de salubrité publique et de réglementation du stockage des déchets, pour limiter les contaminations des sols et des eaux ;
- d'un point de vue social, avec les emplois créés dans les secteurs ;
- d'un point de vue sociétal, pour des conditions de vie dignes et salubres des populations ;
- d'un point de vue économique, le déchet recyclé représentant une potentielle ressource économique dans le cadre d'une économie circulaire.

Différentes voies d'action sont ainsi impulsées par l'Etat au niveau macro, dont deux principales : la réduction de la production des déchets et leur valorisation par le recyclage. C'est ce second axe qui est traité dans cette thèse et que nous allons, maintenant, plus précisément développer.

¹³ Les déchets verts sont des « résidus d'origine végétale issus des activités de jardinage et d'entretien des espaces verts. On distingue les déchets verts des particuliers, dits de jardins, et les déchets verts municipaux qui sont produits par les services techniques des collectivités » (définition issue du site ActuEnvironnement consulté le 4 août 2015), disponible sur : http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/dechet_vert_dv.php4).

¹⁴ Article L541-1 du Code de l'environnement disponible sur : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIART1000006834444&dateTexte=20090210>, consulté le 30 décembre 2015.

¹⁵ Ces données sont présentées dans le programme national de prévention des déchets 2014-2020, disponible sur le site du Ministère : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Programme_national_prevention_dechets_2014-2020.pdf, consulté le 2 janvier 2016.

Dans les parties suivantes, nous abordons le développement de la valorisation des déchets et ses principes généraux qui la situent entre économie verte et économie circulaire (§ 2.1.1.). Plus particulièrement, nous nous intéressons au recyclage des déchets d'emballages ménagers considéré comme l'une des filières stratégiques de l'économie verte (Commissariat général au développement durable, 2013) (§ 2.1.2.). Nous présentons ensuite les enjeux et les dimensions structurantes de cette filière industrielle, dont nous interrogeons la durabilité sociale du point de vue des conditions de travail (§ 2.1.3.).

2.1.1. Principes généraux du recyclage des déchets en France : entre économie verte et économie circulaire

Le recyclage se développe en France depuis une trentaine d'années. Il a pour objectif de « réduire la pression sur les ressources naturelles et préserver l'environnement » (BIT, 2011, p. 44). Le recyclage des déchets est ainsi une filière de l'économie verte puisqu'il s'inscrit dans la protection de l'environnement. La gestion des déchets est en effet un problème mondial et leur recyclage est de plus en plus soutenu (Verreault, 2011, p.6).

Le recyclage est défini par le Code de l'environnement, à l'article L541-1-1¹⁶, comme : « toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage ».

Enjeux du recyclage des déchets

Le principal enjeu du recyclage est de faire du déchet une ressource, en le transformant en produit commercialisable (PNUE, 2011). Ce constat pose alors la question du statut du déchet, puisque la qualification juridique du déchet va déterminer la réglementation applicable, et ainsi les possibilités de valorisation des produits. La directive cadre Européenne 2008/98/CE¹⁷ du 19 novembre 2008, relative aux déchets – et transcrite, en France, dans le Code de l'environnement à l'article L541-4-3¹⁸ - instaure la notion de « fin du statut de déchet » à l'article 6, défini comme suit :

¹⁶ L'article est consultable à l'adresse suivante :

<http://legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000023248306&dateTexte=&categorieLien=cid>, consulté le 2 janvier 2016.

¹⁷ L'intégralité du texte de la directive est disponible à l'adresse suivante : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>, consulté le 2 janvier 2016.

¹⁸ L'article est disponible à l'adresse suivante :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000023248356&dateTexte=&categorieLien=cid>, consulté le 2 janvier 2016.

« Certains déchets cessent d'être des déchets [...] lorsqu'ils ont subi une opération de valorisation ou de recyclage et répondent à des critères spécifiques à définir dans le respect des conditions suivantes :

- a) la substance ou l'objet est couramment utilisé à des fins spécifiques ;
- b) il existe un marché ou une demande pour une telle substance ou un tel objet ;
- c) la substance ou l'objet remplit les exigences techniques aux fins spécifiques et respecte la législation et les normes applicables aux produits ;
- d) l'utilisation de la substance ou de l'objet n'aura pas d'effets globaux nocifs pour l'environnement ou la santé humaine.

Les critères comprennent, si nécessaire, des valeurs limites pour les polluants et tiennent compte de tout effet environnemental préjudiciable éventuel de la substance ou de l'objet ».

Des filières de transformation des déchets en matière première secondaire

En France, le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, annonce qu'en 2010, 15 millions de tonnes de matériaux recyclés ont été intégrées dans les filières de production industrielle pour cinq matériaux différents : l'acier, les métaux non ferreux (comme l'aluminium), les papiers et cartons, les plastiques et le verre. Ces matériaux recyclés ont permis des réductions d'émission de CO₂, de consommation d'eau et de pétrole¹⁹. Les possibilités de recyclage des matières reposent, en effet, sur l'existence de filières et de procédés industriels de transformation des matériaux en matière première secondaire. Le recyclage se développe ainsi autour de l'évolution des techniques de transformation des déchets après leur récupération, et dans l'objectif de réintroduire tout ou partie des matériaux dans un cycle de production (ADEME, 2011). Mais les autres déchets, non recyclables, pourront néanmoins être valorisés énergétiquement dans des centres d'incinération.

Le recyclage constitue, à ce titre, l'un des secteurs de l'économie circulaire, dont l'un des principaux enjeux est « de dépasser le modèle linéaire - produire, consommer, jeter - pour aller vers une économie de production et d'échanges prenant en compte dès leur conception la durabilité et le recyclage des produits, de manière à ce qu'ils puissent être réutilisés » (Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie²⁰). S'il n'existe pas de définition stabilisée de l'économie circulaire, l'ADEME²¹ (2011) propose de la définir comme « un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de

¹⁹ Les données sont disponibles sur le site du Ministère à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-recyclage-des-dechets.html>, consulté le 2 janvier 2016.

²⁰ Disponible sur le site du Ministère à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Projet-de-loi-a-l-Assemblee-le.41083.html>, consulté le 2 janvier 2016.

²¹ L'ADEME est l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, qui a pour mission de susciter, animer, coordonner, faciliter ou réaliser des opérations visant la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie.

l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus » (p.4). Cette définition, assez proche de celle du développement durable (voir § 1.1.1, p.14), montre à quel point ces nouvelles formes de l'économie se veulent intégratives d'exigences environnementales et sociales.

Le financement par la responsabilité élargie du producteur

Pour développer le recyclage, le principe de la responsabilité élargie du producteur (REP) trouve ses prémices dans la loi du 15 juillet 1975²². La REP a pour objectif de transférer le financement du contribuable vers le consommateur en internalisant les coûts de gestion du produit usagé dans son prix de vente initial (ADEME, 2016). Des éléments relatifs à la transformation des matériaux en énergie sont également évoqués dans la loi.

Le recyclage porte ainsi sur tout un ensemble de matériaux : emballages, équipements électroniques, cartouches d'impression, ameublement, déchets des activités de soins, etc., regroupés dans des filières REP qui se sont constituées progressivement au niveau français, européen ou à l'initiative des industriels du secteur concerné, comme le montre l'infographie suivante réalisée par l'ADEME en 2016 (Figure 1).

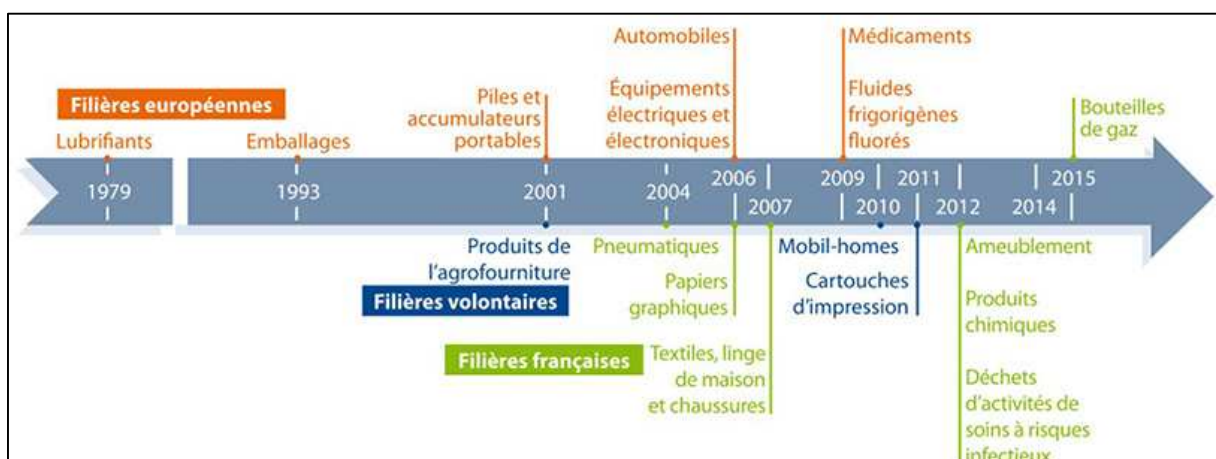


Figure 1 : filières REP en France et dates de leur lancement opérationnel (source ADEME, 2016, p.4)

Dans cette thèse, nous nous limitons à la filière de recyclage des déchets d'emballages produits par les ménages, instaurée dès 1992 en France et que nous allons présenter plus amplement dans la partie suivante.

²² Voir les articles initiaux disponibles sur le site LegiFrance : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000888298>, consulté le 30 décembre 2015.

2.1.2. L'organisation du recyclage des déchets d'emballages ménagers en France

Les déchets ménagers représentent « l'ensemble des déchets produits par l'activité domestique quotidienne des ménages » (hors industrie) (Turlan, 2013, p. 6). Parmi ces déchets, certains sont considérés comme recyclables compte tenu des avancées technologiques, et sont triés séparément par les ménages dans des collectes dites « sélectives ».

Depuis la loi du 15 juillet 1975²³, les communes sont responsables de l'élimination des déchets ménagers et sont chargées de traiter les ordures ménagères. Elles peuvent pour cela se regrouper dans des structures d'intercommunalité. Cette loi marque une territorialisation de la gestion des déchets. Elle est modifiée par la loi du 13 juillet 1992²⁴, relative à la modernisation de la gestion des déchets, qui renforce ce principe. Différents éléments sont à retenir. Le principe de proximité introduit par cette loi vise à organiser le transport et le traitement des déchets pour limiter les distances et les volumes à traiter. Elle institue également la mise en place de plans départementaux d'élimination des déchets. Pour le financement, cette loi instaure le principe « pollueur-payeur » pour la gestion des déchets ménagers qui précise que le financement de l'élimination des déchets sera ainsi à la charge des contribuables ou usagers du service par l'intermédiaire de taxes locales.

Cette loi du 13 juillet 1992 va fortement inciter le démarrage de la filière du recyclage en France en interdisant la mise en décharge des déchets non ultimes à partir du 1^{er} juillet 2002. Est considéré ultime : « qui n'est pas susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux » (Article L.541-1 du Code de l'environnement).

Nous allons définir plus précisément les principes généraux du recyclage des déchets d'emballages ménagers en France. Puis, en nous appuyant sur les trois niveaux d'analyse macro, méso et micro précédemment définis (voir § 1.2.2, p.19), nous allons présenter les trois niveaux d'acteurs décisionnaires qui composent ce secteur industriel. Enfin nous allons aborder l'organisation territoriale sur laquelle repose la gestion des déchets.

²³ Voir la note de bas de page précédente.

²⁴ Voir l'intégralité des articles de la loi, disponibles sur le site LegiFrance : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000345400&categorieLien=id>, consulté le 30 décembre 2015.

Principes généraux du recyclage des déchets d'emballages ménagers

Les consignes de tri données aux habitants pour le recyclage des déchets ménagers issus des collectes sélectives portent sur :

- les emballages en carton ou papier-carton qui serviront à la conception de nouveaux emballages en papier ou en carton ;
- les emballages en acier qui vont être transformés en vue de la conception de pièces pour l'industrie ou de nouveaux emballages alimentaires ;
- les emballages en aluminium qui vont être transformés en vue de la conception de contenants alimentaires ou de pièces pour l'industrie ;
- les bouteilles et flacons en plastique, qui seront triés par matière de plastique, transformés en vue de la conception de nouvelles bouteilles ou de nouveaux flacons.

Les papiers, journaux ou revues (qui ne sont pas des emballages) peuvent également être collectés avec les collectes sélectives d'emballages ménagers selon les consignes de tri et les territoires, et serviront à la conception de nouveaux papiers.

Le financement de la collecte des ordures ménagères et des collectes sélectives repose :

- d'une part, sur des taxes ou redevances locales qui couvrent le ramassage et le traitement des déchets ;
- d'autre part, sur le principe de la responsabilité élargie du producteur qui permet que les metteurs sur le marché des produits (fabricants, importateurs ou distributeurs) financent les collectes sélectives et le traitement des déchets par une contribution sur chaque emballage, versée auprès d'un éco-organisme agréé par l'Etat, auquel ils adhèrent.

Cette double source de financement laisse deviner les différents niveaux d'acteurs décisionnaires qui composent cette filière du recyclage.

Des acteurs multiples et des échelles différentes macro, méso, micro

Au niveau macro, Eco-Emballages (pour les emballages)²⁵, Eco-Folio (pour les papiers en partenariat avec Revipac qui est une association des industriels pour le recyclage des emballages en papier-carton) sont, en France, les éco-organismes qui organisent, supervisent et accompagnent le recyclage des collectes sélectives des ménages. Les industriels, qui ont adhéré à ces éco-organismes et dont les contributions financent la filière, composent les conseils d'administration.

²⁵ Eco-Emballages a également pour filiale Adelphe, éco-organisme pour le secteur des vins, spiritueux et médicament. Nous n'aborderons pas cette filiale dans cette thèse.

Ces éco-organismes apportent des soutiens financiers aux exploitants (privés ou publics) chargés du ramassage des collectes sélectives et à la communication auprès des habitants pour le recyclage. Ils fixent les objectifs et les projets de développement de la filière du recyclage (en accord avec les directives européennes et les politiques nationales).

Ces Eco-organismes contractualisent avec des collectivités locales, situées au niveau méso, pour la collecte et le recyclage des déchets. Plus précisément, ce sont des Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) qui ont pour compétences administratives la gestion du ramassage et/ou du traitement des déchets²⁶. Parmi les acteurs du niveau méso, certains sont des acteurs de la gouvernance territoriale qui interviennent dans la conception et la gestion des centres de tri. Nous nous intéressons plus particulièrement à ces acteurs car la gouvernance territoriale a en charge, entre autres projets locaux, la question du développement durable. Ainsi, les acteurs de la gouvernance territoriale ont à mettre en œuvre à l'échelle du territoire les politiques nationales en matière de tri des déchets. Il apparaît alors que ces acteurs doivent arbitrer entre les directives données par les décideurs nationaux, au niveau macro, et leurs stratégies économiques, environnementales et sociales qui s'inscrivent dans un contexte territorial singulier, aux niveaux méso et micro.

Les EPCI vont contractualiser avec un exploitant privé ou exploiter elles-mêmes en régie, un centre de tri des déchets ménagers. Les centres de tri, au niveau micro, ont un rôle essentiel. Ils réceptionnent les déchets issus de la collecte sélective des ménages. Ces déchets sont ensuite triés en fonction de la nature des matériaux, puis conditionnés et stockés. Enfin, ils sont transférés pour être recyclés.

Une organisation qui structure un territoire

L'espace géographique est une dimension importante dans la gestion des déchets, comme nous l'avons vu plus largement dans le chapitre précédent sur les questions environnementales (voir § 1.2., p.17). Pour répondre à l'obligation législative du traitement des déchets, différentes communes se sont regroupées en structure d'intercommunalité dont l'une des missions est la collecte et/ou le traitement des déchets et leur recyclage, dessinant un espace géographique spécifique aux frontières délimitées. Cet espace géographique constitue la « zone de chalandise du centre de tri » sur lequel est produit et collecté le gisement de déchets qui doit être trié. Il est formé par une ou plusieurs collectivités locales (communes ou communauté(s) de communes par exemple). Cette zone de chalandise avec sa diversité, constitue le territoire du centre de tri.

²⁶ Ces EPCI peuvent être regroupés sous forme de syndicats, dont les compétences spécifiques sont le ramassage et le traitement des déchets. Ils peuvent couvrir des territoires plus ou moins vastes (par exemple : regroupant plusieurs communes, un département, ou plusieurs départements). Ces compétences peuvent aussi revenir à d'autres collectivités locales (communauté de communes, communautés d'agglomération, métropoles, etc.). Pour une meilleure lisibilité, nous adopterons le terme EPCI pour qualifier ces collectivités tout au long de la thèse.

Mais cet espace ne forme pas toujours une unité. Il peut être très diversifié : mêler des zones urbaines et des zones rurales, des zones très touristiques, des zones composées de reliefs géographiques différents (Boudra & Béguin, 2013). Il peut aussi être constitué de différents types d'habitats (pavillonnaires, verticaux, etc.). Sur un même territoire, certaines communes vont être très engagées dans des projets de développement des politiques du recyclage (dispositifs de collecte sélective et aménagements pour le recyclage, communication aux habitants, etc.), alors que d'autres, au contraire, vont se limiter à répondre aux obligations réglementaires.

Avec la territorialité, nous venons de traiter l'une des deux dimensions du développement durable. Nous allons à présent nous intéresser à la seconde dimension : la durabilité sociale dans les centres de tri des déchets ménagers.

2.1.3. Recyclage et travail : des préoccupations sur la durabilité sociale au regard des conditions de travail des salariés des centres de tri

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 1 pour l'économie verte, le secteur du tri et du recyclage des déchets articule les dimensions économiques, environnementales et sociales du développement durable (voir § 1.1., p.13). En effet, les activités de tri des déchets constituent une part importante de l'économie verte, impulsées par les défis du développement durable et soutenues par les directives environnementales françaises et européennes²⁷. Mais comme le rappelle Corbin (2011), « quelle que soit la nature du déchet, il faut des travailleurs pour l'extraire, l'entasser, le trier, le transporter, le traiter » (p.11). La gestion des déchets est ainsi porteuse de questions relatives à la dimension sociale du développement durable, notamment en termes d'emplois.

D'après l'ADEME (2011), le secteur de la gestion des déchets emploie environ 150 000 personnes, soit 35% des emplois de l'environnement (Thévenot & Giestas, 2012) dont la moitié pour les activités de récupération et recyclage. Ces salariés occupent un emploi du secteur de l'économie verte ; la finalité environnementale et l'intérêt économique sont définis par l'entreprise qui emploie ces salariés, mais leurs emplois peuvent-ils être considérés comme socialement durables ?

Le recyclage des déchets est un secteur porteur pour l'insertion et la création d'emplois, dans un contexte de chômage structurel. D'où l'intérêt politique, économique et social de ces structures de proximité que sont les centres de tri pour préserver l'emploi local et lutter contre l'exclusion sociale (Glémain, 2008 ; voir aussi Ferri et al., 2015). Les EPCI de traitement ont ainsi la possibilité d'ajouter des clauses aux contrats d'exploitation privilégiant l'embauche de personnes locales et obligeant ou

²⁷ Voir le programme national de prévention des déchets 2014-2020, http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Programme_national_prevention_dechets_2014-2020.pdf, consulté le 13 août 2016.

incitant au recours à des contrats d'insertion avec des prestataires locaux (agences d'intérim et insertion, associations d'aide à l'insertion par le travail ou l'activité économique, etc.). Les centres de tri ont donc une fonction sociale à l'échelle du territoire (Chay et al., 2013).

Les emplois d'opérateurs de tri apparaissent réservés à des personnes ayant peu ou n'ayant pas de qualifications, et/ou avec des parcours professionnels morcelés comportant des périodes de chômage plus ou moins longues. Les salariés du secteur, issus des « catégories populaires » (Chay, 2015) ont souvent connu des situations de grande précarité avant d'accéder à cet emploi. Les contrats de travail proposent des conditions plus ou moins pérennes et sécurisées (Chay et al., *ibid.*). Au niveau national, le Commissariat général au développement durable indiquait dans une note de synthèse parue en 2014 que les salariés des secteurs de l'économie verte semblent plus touchés par la précarité : en 2013, près de 70% des offres d'emplois proposent des contrats à durée déterminée (contre 46% tout secteur confondu) et beaucoup de ces salariés semblent concernés par des temps partiels subis²⁸.

De surcroît, des constats relayés au niveau mondial tendent à indiquer des problèmes concernant les conditions de travail dans ce secteur. Dans un rapport conjoint, le PNUE et l'OIT (PNUE, OIT, OIE, & CSI, 2008) indiquent que les procédés employés dans le secteur du recyclage comportent des risques pour l'environnement et la santé humaine. Au niveau européen, EU-OSHA dans son rapport de prospective pour les métiers de l'environnement (2013) constate que certaines législations ou technologies, conçues avec une finalité de protection de l'environnement, ont engendré une exposition accrue aux facteurs de risques professionnels pour les salariés du secteur de la gestion des déchets. Il est alors nécessaire de regarder plus en détail les conditions de travail et les facteurs de risques pour la santé et la sécurité des travailleurs des entreprises de tri.

2.2. Connaissances sur les conditions de travail et les risques professionnels dans les centres de tri

Dans le secteur de l'économie verte qui s'est récemment développé, la prévention des risques professionnels est un enjeu crucial. Comme l'indiquait un article récent paru dans la revue Travail & Sécurité « la relative jeunesse des filières et des métiers complique l'approche en termes de santé et de sécurité des salariés » (Bondéelle, Delaval & Vaudoux, 2015, p.18). Néanmoins, poursuivent les auteurs de l'article, les premiers travaux menés dans ces secteurs d'activité montrent que « les risques professionnels auxquels sont confrontés les salariés se révèlent déjà connus dans d'autres secteurs industriels ». Les facteurs de risque sont donc considérés comme traditionnels des milieux industriels, mais les travailleurs y sont particulièrement exposés.

²⁸ Le rapport est disponible à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED110.pdf>, consulté le 23 juillet 2016.

Les entreprises de tri, en France, emploient environ 7000 travailleurs, agents du secteur public et salariés d'entreprises privées, dont 5500²⁹ sont des emplois au poste « d'opérateur de tri ». La CNAMTS³⁰, sur le site internet dédié à la prise en compte de la santé des salariés dans la conception des installations de tri des déchets³¹, indique qu'« en à peine quinze ans, les industries spécialisées dans la valorisation des déchets sont passées d'un fonctionnement artisanal à de véritables process industriels ».

Les conditions de travail et la santé des travailleurs dans les centres de tri de déchets sont préoccupantes (Lavoie & Guertin, 1999 ; Engkvist, 2010 ; INRS, 2011 ; Delecroix et al. 2011 ; Boudra & Delecroix 2012 ; Boudra & Béguin, 2014). Et la prévention des risques reste un enjeu important dans la filière du recyclage qui s'institutionnalise. Par exemple, l'INRS, la CARSAT³² Rhône-Alpes et les éco-organismes (ADEME, Eco-Emballages) comme d'autres acteurs de la filière (FEDEREC³³, FNADE³⁴, etc.) sont mobilisés depuis plusieurs années pour améliorer la prévention des risques et les conditions de travail des opérateurs de tri, avec des actions sur la conception des centres de tri des déchets d'emballages ménagers. Autre exemple, à l'initiative d'Eco-Emballages, et en partenariat avec l'INRS, les fédérations nationales, des bureaux d'étude spécialisés, une norme AFNOR (NF X35-702)³⁵ pour une conception ergonomique des cabines de tri a été créée et est parue en juin 2015.

Dans cette partie, nous allons d'abord présenter les données collectives sur les conditions de travail basées sur les statistiques nationales AT/MP de la CNAMTS (§ 2.2.1.), puis les facteurs de risques déjà identifiés dans les centres de tri ainsi que les diverses améliorations en termes de prévention qui ont d'ores et déjà été apportées aux postes de tri (§ 2.2.2.). Enfin nous identifierons les problèmes qui persistent pour les opérateurs de tri (§ 2.2.3.).

2.2.1. Des facteurs de risques professionnels déjà identifiés

Les travailleurs des entreprises de collecte et de traitement des déchets ont fait l'objet de nombreuses études portant sur leurs conditions de travail et les facteurs de risques pour leur santé et

²⁹ Source : <http://www.ecoemballages.fr/collectivites/partager-les-bonnes-pratiques/centres-de-tri-les-bonnes-pratiques>, consulté le 29 juillet 2015.

³⁰ Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés.

³¹ Le site est accessible à cette adresse : <http://www.sante-filieredechets.fr/conception-dun-centre-de-tri/exploitation/>, consulté le 15 décembre 2015.

³² Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé Au Travail (depuis 2010, nouvelle dénomination des CRAM : Caisse Régionale d'Assurance Maladie).

³³ Fédérations des entreprises du recyclage

³⁴ Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement

³⁵ Voir le détail sur le site de l'AFNOR :

http://www2.afnor.org/espace_normalisation/structure.aspx?commid=84369, consulté le 23 janvier 2016.

leur sécurité. Ces multiples études sur ce sujet sont le signe des nombreux problèmes de prévention qui se posent dans ces secteurs.

Concernant les opérateurs de collecte des déchets, aussi nommés ripeurs, ils sont exposés à de multiples facteurs de risques (Ivens et al., 1998) tels que la collision engin-piéton (Marsot et al., 2009), les sollicitations biomécaniques (An et al., 2002), les facteurs de risques respiratoires liés aux déchets (Yang et al., 2001), les contraintes climatiques, les contraintes de rythme ou encore le port de charge (Gutberlet & Baeder, 2008). Des problèmes de santé et les nombreux départs en retraite précoces ou départs en cours de carrière ont alerté les professionnels du secteur sur les contraintes auxquelles pouvaient être exposés ces opérateurs. Ont notamment été étudiés les enjeux en termes de soutenabilité des conditions de travail, d'usure et de pénibilité au travail, et les enjeux en termes de gestion des âges et des parcours professionnels ou de maintien dans l'emploi des salariés (Volkoff, 2006). Les contraintes organisationnelles ont largement été soulignées (Morlet, 2011 ; Pueyo & Volkoff, 2011 ; Michel, 2011), comme les stratégies collectives de préservation et de répartition des tâches entre opérateurs (Gerrossier et al., 2008 ; Poussin, 2011 ; Vieira, 2015).

Concernant les salariés des centres de tri des déchets, la brochure éditée par l'INRS (2011) sur l'évaluation des risques dans les centres de tri, complétée par d'autres travaux nationaux ou internationaux, indique que les salariés sont exposés à des facteurs de risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles (AT/MP) dans différents types d'opérations :

- Lors des opérations de maintenance, risque de chute de hauteur, risque mécanique, risque d'écrasement, et risque de projection ;
- Lors des opérations de chargement, risque d'écrasement lié à la circulation d'engins de manutention, de poids lourds, de véhicules utilitaires légers ;
- Lors des opérations de tri en raison de l'exposition aux déchets du fait de la variété et de la nature des déchets réceptionnés (i) lié aux composants chimiques des matériaux (voir aussi Savary & Vincent, 2007), (ii) exposition aux facteurs de risque biologique, respiratoire liés à la présence de moisissures, poussières ou souillures (voir aussi Poulsen et al., 1994 ; Marth et al., 1997 ; Kiviranta, et al, 1999 ; Lavoie & Guertin, 1999 ; Krajewski et al., 2002 ; Rushton, 2003 ; Wouters et al., 2006), (iii) risque d'explosion et d'incendie localisés dus à la présence de gaz combustible dans les aérosols par exemple, (iv) ou en raison des risques de contamination avec des déchets infectés comme le matériel d'injection et de prélèvement biologique (contamination par le VIH) (voir aussi Patwary et al., 2011) ;
- Lors des opérations de tri en raison (i) de la répétitivité des mouvements effectués sous cadences automatiques et des contraintes posturales, facteurs de risques biomécaniques de troubles musculo-squelettiques (TMS), pathologies liées aux contraintes posturales. (voir aussi

Lavoie & Guertin, *ibid.* ; Engkvist, 2010), (ii) de la vitesse de défilement des tapis pouvant contribuer à une fatigue visuelle et cognitive, (iii) de l'environnement psychosocial du travail (travail posté sur une chaîne), source de troubles psychosociaux (iv) des ambiances physiques de travail, niveau sonore, éclairage, vibrations générées par les machines, température ou hygrométrie inconfortables.

Les statistiques AT/MP concernant les entreprises de traitement et de transformation des déchets dont font partie les centres de tri des déchets³⁶, indiquent la dangerosité de ce type d'activité pour les salariés : les statistiques d'accidents du travail en 2014 font état d'un taux de fréquence et d'un taux de gravité deux fois plus importants que la moyenne des Comités Techniques Nationaux³⁷ (CTN) (respectivement 47,3% et 3,2% contre 22,5% et 1,4% tous CTN confondus) (Tableau 1).

	Récupération de déchets triés (Code NAF 3832Z – CTN C)	Tous CTN confondus
Taux de fréquence : nombre d'accidents avec arrêt de travail supérieur à un jour, survenus au cours d'une période de 12 mois par million d'heures de travail.	47,3	22,5
Taux de gravité : nombre de journées indemnisées pour 1 000 heures travaillées, c'est-à-dire le nombre de journées perdues par incapacité temporaire pour 1 000 heures travaillées.	3,2	1,4

Tableau 1 : Taux de fréquence et taux de gravité des accidents dans les entreprises de traitement et de transformation des déchets code NAF 3832Z (statistiques de sinistralité CNAMTS, 2014)

Plus précisément, le détail des statistiques nationales de la CNAMTS sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (Tableau 2), concernant ces entreprises de traitement et de transformation des déchets, montre un nombre d'accidents du travail en baisse de 11% depuis 2010 (1917 en 2014

³⁶ Les chiffres présentés sont issus d'une extraction dans la base de données avec le code NAF fourni par l'INSEE correspondant à l'ensemble des entreprises dont les activités productives comprennent la transformation par un processus mécanique ou chimique de déchets et de débris métalliques et non métalliques, les entreprises de tri et de valorisation des déchets. Pour plus d'informations voir le site de l'INSEE : http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/naf2008/n5_38.32z.htm, consulté le 16 mars 2016.

³⁷ Concernant la prévention des risques professionnels, neuf Comités Techniques Nationaux (CTN), qui sont des organismes paritaires constitués par branche d'activité, sont chargés de définir les priorités de prévention de la branche et d'élaborer des recommandations nationales. Le CTN C est celui représentant les industries des transports, de l'eau, du gaz, de l'électricité, du gaz, du livre et de la communication.

contre 2154 en 2010) avec un indice de fréquence en baisse (passant de 93 en 2010 à 77,3 en 2014) mais avec une augmentation de 6% du nombre de salariés touchés (24.799 en 2014 contre 23.268 en 2010) et du nombre de journées de travail perdues (127.993 en 2014 contre 118.855 en 2010). Sur la même période, le nombre de maladies professionnelles reconnues a augmenté (104 en 2014 contre 88 en 2010) ainsi que le nombre de journées perdues (19.627 en 2014 contre 17.343 en 2010).

Accidents de travail	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre d'AT en 1er régl.	2154	2184	2027	1985	1917
Nombre de salariés	23268	24236	25001	25023	24799
Nombre de décès	2	4	2	4	3
Nombre de journées perdues	118855	120431	118863	116415	127993
Indice de fréquence	93	90,1	81,1	79,3	77,3
Maladies professionnelles	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre de MP en 1er régl. :	88	70	88	86	104
Nombre de nouvelles IP	43	50	43	48	42
Nombre de décès	0	0	0	0	0
Nombre de journées perdues	17343	16614	17828	19505	19627

Tableau 2 : extraits des statistiques CNAMTS sur l'évolution des accidents du travail et des maladies professionnelles dans les entreprises de traitement des déchets (statistiques de sinistralité CNAMTS 2014)

Bien que ces chiffres ne portent pas exclusivement sur les entreprises de tri des déchets, ils indiquent des tendances générales dans le secteur qui sont à approfondir, notamment en ce qui concerne l'augmentation du nombre de maladies professionnelles reconnues, et l'augmentation du nombre de journées perdues pour les AT et les MP.

Ces travaux précédemment exposés sur les travailleurs des déchets ont pu donner lieu à des mesures de prévention dans les centres de tri. Plusieurs pistes d'actions et de prévention ont été proposées concernant :

- Les systèmes de ventilation de type plénums diffusant un flux d'air neuf vertical descendant pour limiter l'exposition aux facteurs de risques respiratoires liés aux poussières et à la biocontamination (Rapp et al., 2009 ; Rosenberg, 2007 ; INRS, 2011) ;
- Le port de gants pour limiter l'exposition aux facteurs de risques liés au contact avec les déchets souillés et dangereux (comme les piqûres d'aiguille de seringue) (Vu-Khan et al., 2011) ;

- les accès machines sécurisés pour éviter les accidents lors des opérations de maintenance (INRS, 2011) ;
- des éléments d'aide à la conception des centres de tri pour limiter les expositions aux facteurs d'ambiances physiques (bruit, éclairage, ambiance thermique) (INRS, 2011);
- des éléments d'aide à la conception des espaces de travail pour limiter l'exposition aux facteurs de risque biomécanique : largeur des postes de travail, positionnement des équipements dans les zones de confort postural, etc. (INRS, 2011 ; SPF ETC, 2013) ;
- des éléments d'aide à la rédaction des cahiers des charges pour les donneurs d'ordre (Eco-Emballages, 2005 ; INRS, 2011 ; Assurance maladie, 2012) visant à prendre en compte la santé et la sécurité des salariés du secteur dans les futurs projets de conception ;
- des apports et recommandations sur la mise en place de systèmes d'automatisation (Beaudoin et al., 2009).

Ces différentes recommandations et mesures de prévention indiquent l'étendue des problèmes de santé et de sécurité déjà identifiés dans les centres de tri. Les améliorations proposées portent principalement sur des aménagements techniques et procéduraux concernant la gestion de la sécurité dans les installations de tri. Mais elles occultent toute une partie des facteurs de risques pourtant identifiés relatifs à des dimensions organisationnelles, particulièrement concernant le travail à la chaîne.

Par ailleurs, le déchet est considéré comme une source de risque mécanique et biologique (contamination, coupure, etc.). On rejoint ici un problème évoqué par les organismes internationaux (EU-OSHA, ETUI, PNUE et OIT) qui conduit à penser que les centres de tri des déchets, malgré leur finalité environnementale, ne sont pas des lieux de production à finalité de durabilité sociale. Ces deux points vont être approfondis dans la partie suivante.

2.2.2. Des problèmes persistants sur lesquels il est nécessaire d'agir en prévention

Les centres de tri des déchets ménagers peuvent être considérés comme des industries de process (Chay, 2015). Ils combinent des équipements issus de technologies innovantes et des activités manuelles. On distingue alors trois niveaux de tri :

- le tri automatisé réalisé par des machines de tri optique dont les systèmes infrarouge détectent et séparent les produits par matière ;
- le tri mécanisé réalisé par des machines visant la séparation des produits en fonction de leur densité balistique ;
- le tri manuel réalisé par des salariés autour d'un tapis de tri.

C'est dans cette partie plus particulièrement le tri manuel qui nous préoccupe. La nécessité d'améliorer les conditions de travail est indéniable dans ce secteur. Malgré les multiples travaux visant des

améliorations, que nous venons de présenter, de nombreux problèmes persistent pour les opérateurs de tri. Dans cette partie, nous allons présenter deux aspects sur lesquels peu de travaux en prévention se sont portés : le travail réalisé à la chaîne et les problèmes de qualité des déchets collectés.

Un travail réalisé à la chaîne

Le tri des déchets d’emballages ménagers est principalement réalisé manuellement par des opérateurs de tri (INRS, 2011 ; Delecroix et al., 2011 ; Boudra & Delecroix, 2012 ; Chay et al., 2013 ; Boudra & Béguin, 2014 ; Chay, 2015) et peut être précédé par du tri mécanisé et/ou automatisé selon l’équipement présent dans le centre de tri.

La production dans les centres de tri est organisée autour de différents convoyeurs et tapis roulants utilisés comme tables pour le tri des déchets. C’est un travail d’exécution réalisé à la chaîne (INRS, 2011 ; Chay et al., 2013) avec un degré de dépendance fort entre les différents types d’activités :

- opérateurs au sol s’occupant de la réception et du départ des déchets, du chargement des convoyeurs et de la presse,
- opérateurs de maintenance,
- opérateurs de tri,
- encadrement intermédiaire.

Pour les opérateurs de tri, la vitesse de défilement des convoyeurs, la vigilance nécessaire pour éviter des produits indésirables ou dangereux couplées à l’exigence de qualité peuvent être facteurs de contraintes psychosociales et organisationnelles. De la même manière la répétitivité gestuelle sous cadences automatiques est un facteur de risques d’accident du travail et de maladie professionnelle (notamment TMS et RPS), comme nous l’avons vu dans la partie précédente.

Les conséquences en termes de santé et de sécurité sont connues pour les salariés travaillant sous cadences automatiques. Ce type d’organisation du travail associe souvent :

« une hypersollicitation répétée des membres supérieurs avec une variabilité des articulations sollicitées en fonction de l’amplitude, de la vitesse, de la force et du rythme nécessaires pour la gestuelle spécifique. Il faut y ajouter des contraintes articulaires et posturales, des nuisances physiques comme l’exposition aux vibrations mécaniques ou au bruit, ainsi que des facteurs psychosociaux à l’origine du stress » (Lafargues, 2005, p. 18).

D’une manière générale le travail à la chaîne ou réalisé sous cadences automatiques déterminées est considéré comme un travail répétitif sous contrainte de temps (Molinié & Volkoff, 1980), le plus souvent réalisé en équipe (Detape & Davoult, 1975). Il est réputé laisser peu de marges d’autonomie au salarié qui a pour tâche prescrite d’exécuter des actions sur un produit qui se déplace devant lui ou

qui lui est transmis par un de ses collègues occupant un poste en amont de la chaîne. Ce type de travail a été largement étudié depuis le milieu du XX^{ème} siècle (Friedmann, 1956 ; Teiger & Laville, 1972 ; Detape & Davoult, 1975 ; Savoyant, 1977 ; Molinié & Volkoff, 1980 ; 1981), mais a progressivement été délaissé depuis la fin de l'époque tayloriste au profit d'autres types d'organisation du travail émergents (par exemple le lean production ou les organisations apprenantes voir par exemple Detchessar, 2009 ; Benchekroun, et al., 2013). Or, la proportion de salariés déclarant travailler à la chaîne ou sous contrainte de cadences automatiques augmente toujours, comme le montrent les enquêtes « Conditions de travail » de la DARES, passant de 17.602 personnes en 1984 à 22.251 personnes en 2005 (Tableau 3), malgré la baisse continue du nombre d'ouvriers depuis les années 1980 (Parodi, 2004).

		<i>En pourcentage</i>		
Sexe	Effectifs (en milliers)	Proportion* de salariés qui déclarent :		
		travailler à la chaîne	travailler sous contrainte automatique**	
Femmes	1984	7 408	3,5	5,9
	1991	8 396	3,8	7,2
	1998	9 036	3,5	6,7
	2005	10 530	3,1	6,6
Hommes	1984	10 194	2,4	7,4
	1991	10 406	3,2	9,5
	1998	10 481	3,6	12,1
	2005	11 720	3,9	14,0
Ensemble	1984	17 602	2,8	6,8
	1991	18 801	3,5	8,5
	1998	19 517	3,5	9,6
	2005	22 251	3,5	10,5

Source : Enquêtes Conditions de travail

* La répartition est faite sans tenir compte des non-réponses pour faciliter les comparaisons
 ** : Travail à la chaîne ou rythme de travail soumis à la cadence d'une machine ou rythme de travail dépendant d'un déplacement automatique d'un produit ou d'une pièce

Tableau 3 : évolution de la proportion des salariés déclarant travailler à la chaîne ou sous contrainte automatique selon le sexe en 1984, 1991, 1998, 2005 (Enquêtes Conditions de travail de la DARES)³⁸

Les opérateurs de tri sont ainsi dépendants de machines dont la cadence est fixée automatiquement et sur laquelle ils n'ont souvent pas de possibilité d'action directe. Leurs supérieurs hiérarchiques (encadrement intermédiaire) peuvent néanmoins réduire ou augmenter la vitesse des tapis. Le travail de tri est décrit, dans la littérature, comme « une tâche difficile, extrêmement répétitive, très sollicitante pour les membres supérieurs et qui s'exerce en travail posté dans une pénible ambiance sonore, tactile et olfactive » (Beaudoin et al., 2009, p. 381 ; voir aussi Chay et al., 2013). Un flux continu de déchets, guidé par la chaîne de tri, se présente aux postes de tri. Mais ce flux est aussi

³⁸ Données disponibles en téléchargement : <http://travail-emploi.gouv.fr/etudes-recherches-statistiques-de,76/statistiques,78/conditions-de-travail-et-sante,80/les-enquetes-conditions-de-travail,2000/resultats-detaillées-des-enquetes,189/l-organisation-du-travail,13877.html>. Consulté le 4 août 2015.

considéré comme un facteur de risque pour la santé et la sécurité des salariés, interrogeant ainsi la qualité des déchets collectés entrants.

Des problèmes liés à la qualité des déchets collectés

Le travail de tri manuel réalisé par les opérateurs se caractérise par des contacts permanents avec les déchets. Ainsi, la qualité des déchets collectés va influencer les conditions d'effectuation du travail et les objectifs de performance industrielle (Engkvist et al., 2016). Des problèmes de qualité des déchets entrants ont été identifiés dans des études ergonomiques antérieures menées par l'INRS dans les centres de tri des déchets (Bioche, 2010 ; Bioche, 2011a ; Bioche, 2011b ; Bioche, 2011c ; Jamet, 2011) :

- des déchets non recyclables ou souillés,
- des produits dangereux,
- des produits détériorés par les conditions de collecte ou les durées de stockage.

Ces problèmes de qualité ont été analysés, dans la perspective d'identifier les contraintes rencontrées dans leur travail par les opérateurs de tri. Les caractéristiques des déchets entrants ont un impact sur la qualité du produit final, la qualité du travail des opérateurs et l'action des machines. Un flux plus dense sur le tapis de tri va engendrer des sollicitations biomécaniques plus importantes, du fait de l'augmentation de la rapidité des gestes pour prélever les produits, mais aussi du nombre de déchets à « fouiller » dans des tas importants de déchets (Jamet, *ibid.*). Les opérateurs sont alors plus facilement exposés à des risques de coupures ou de piqûres. Dans les premières études portant sur les agents de collecte des déchets, ces dimensions relatives à la qualité des déchets étaient déjà soulignées par certains auteurs (Bourdouxhe et al., 1992). Les auteurs évoquaient l'impact sur la collecte des comportements des résidents et la diversité des objets manipulés par les ripeurs.

Les problèmes de qualité des déchets entrants peuvent être liés à différents déterminants. D'une part, il peut s'agir sur le territoire de difficultés relatives au tri des habitants, à la communication, aux aménagements et aux équipements mis à disposition pour le recyclage. D'autre part, ces contraintes peuvent être le résultat de difficultés dans l'organisation liées à la gestion de la production, au cadencement, au stockage ou à des problèmes techniques relatifs à la conception du site ou aux caractéristiques des machines. Dans un contexte de travail réalisé à la chaîne, il semble particulièrement important d'analyser conjointement les systèmes techniques du tri et les caractéristiques précises des déchets entrants. Une mauvaise qualité de déchets entrants impactera le fonctionnement des équipements techniques. Or, l'activité des opérateurs de tri est à la fois dépendante des équipements techniques et matériels mis à disposition et de la qualité des déchets entrants.

Face à ces constats il apparaît nécessaire d’agir en prévention pour améliorer les conditions de travail dans les centres de tri des déchets d’emballages ménagers, et atteindre une durabilité sociale du point de vue du travail dans ce secteur de l’économie verte. Mais compte tenu des spécificités du secteur que nous avons présentées dans les chapitres 1 et 2, nous nous interrogeons dans le chapitre suivant sur les modalités d’action en prévention des risques professionnels mobilisables dans un contexte de développement durable.

Chapitre 3. Prévention des risques professionnels « *en adhérence* » et développement durable

Dans le chapitre précédent, nous avons abordé les préoccupations sur la durabilité sociale au regard des conditions de travail dans les centres de tri des déchets d’emballages ménagers. Dans ces entreprises industrielles, les conditions de travail y sont jugées préoccupantes tant du point de vue de la santé que de la sécurité des salariés qui sont exposés à de multiples facteurs de risques. Il est alors nécessaire d’identifier les leviers d’action pour favoriser la prévention dans ce secteur. Mais nous pensons également que le développement durable peut contribuer à réinterroger les modes d’action en prévention en intégrant de nouvelles dimensions notamment de territorialité et de durabilité.

Dans la première partie de ce chapitre (§ 3.1.), nous allons présenter des points de repères juridiques et épistémologiques, qui délimitent le champ de la prévention des risques professionnels, ainsi que leurs évolutions. Nous verrons que ce cadre juridique est une ressource pour l’action en prévention, mais qu’il n’est pas suffisant pour « faire prévention » dans l’entreprise. Dans la deuxième partie (§ 3.2.), nous nous intéresserons à la construction de modalités d’action en prévention adaptées aux spécificités du secteur et prenant en compte le travail réel pour faire prévention « *en adhérence* ». Dans la troisième partie (§ 3.3.), nous interrogerons les articulations entre prévention, territorialité et durabilité.

3.1. Historique et fondements juridiques de la prévention

Le système de prévention des risques professionnels en France est un système dual combinant deux volets :

- La réparation qui vise à indemniser les victimes des dégâts causés par les conditions de travail ;
- La prévention qui vise à définir des mesures à mettre en place dans l’entreprise pour éviter ou limiter l’exposition aux facteurs de risques pour les salariés et réduire les accidents du travail et les maladies professionnelles.

Le Code du travail a été constitué pour protéger le salarié face aux conséquences de son travail (Supiot, 1994/2002 ; Adam, 2008 ; Emane, 2008 ; Héas, 2014) et contribue à définir les volets réparation et prévention. Il commence à se constituer au début de la Révolution Industrielle, époque où les systèmes de production poussaient le salarié jusqu’aux limites supportables pour le corps (Boisselier, 2008). Il est orienté vers un droit de l’hygiène et de la sécurité au travail (Héas, *ibid.*). La

responsabilité face aux accidents mortels et aux maladies contractées par les salariés incombaient alors aux propriétaires des systèmes de production dans une perspective de réparation des dégâts causés par les conditions de travail. Ce principe reposant sur la reconnaissance de « l'existence d'une relation de subordination juridique entre le salarié et son employeur [...] qui] change particulièrement la donne par rapport à d'autres univers à risques. La relation de travail limite, en effet, l'emprise du salarié sur l'organisation du travail tout en l'exposant plus facilement aux risques professionnels » (Viet, 2008, p.9). Ces principes sont inscrits notamment dans la loi du 12 juin 1893 qui pose les bases de la réglementation en matière d'hygiène et de sécurité, et celle du 9 avril 1898 qui aborde l'obligation pour l'employeur d'indemniser les salariés victimes d'un accident du travail survenu par le fait ou à l'occasion du travail (Emane, *ibid.* ; Blatman et al., 2014). Plus tard, la loi de 1946 est venue compléter ce système, en abrogeant la loi du 9 avril 1898, pour instaurer un système assurantiel³⁹ (Boisselier, *ibid.*). Les principes qui régissent la réparation y sont réaffirmés. L'objectif est de préserver la capacité de travail du salarié renvoyant à la fois à son intégrité physique et morale (Supiot, *op.cit.*).

Dans la thèse, nous ne traitons pas de la réparation. Les travaux menés par l'INRS se situent dans le champ de la prévention. La recherche en prévention contribue à la production de modalités d'actions préventives pour « se situer en amont des dégâts du travail pour les prévenir et les empêcher » (Drulhe, 2015, p.6), c'est-à-dire au niveau de la prévention primaire⁴⁰.

Le système de prévention associé à l'échelle nationale l'Etat, les organismes de sécurité sociale (dont l'INRS et les CARSAT/CGSS) et les partenaires sociaux, et à l'échelle de l'entreprise ses acteurs, les CHSCT et représentants du personnel, les services de santé au travail et l'inspection du travail (Tiano, 2003 ; Abecassis & Sandret, 2006 ; Trinquet, 2009 ; Héas, 2014 ; Verkindt, 2015).

Dans cette partie, nous allons nous intéresser aux fondements juridiques de la prévention, issus de sources supranationales et nationales (Blatman et al., 2014) en présentant les notions de risques et de santé au travail, elles-mêmes définies juridiquement (§ 3.1.1). La prévention s'organise à l'échelle de l'entreprise et les actions reposent principalement sur la réduction du risque à sa source. Historiquement, l'idée de prévention s'est constituée à partir de modèles d'analyse déterministes visant l'identification de facteurs de risques et d'exposition dans une perspective de réparation (Boisselier, 2008) et d'indemnisation des atteintes à la santé basée sur une approche médico-juridique

³⁹ Le système d'assurance du risque AT-MP est basé sur une tarification *a posteriori* pour les entreprises qui vise à les encourager à développer la prévention des risques professionnels (Lengagne, 2012).

⁴⁰ Voir le Glossaire de la promotion de la santé publié par l'Organisation Mondiale de la santé (OMS) disponible à l'adresse suivante : http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67245/1/WHO_HPR_HEP_98.1_fre.pdf, consulté le 15 août 2016.

(Davezies, 2006 ; Rosental & Omnès, 2009 ; Mias, 2010). A l'hygiénisme réglementaire dans l'entreprise porté par le Code du travail, correspond le positivisme de l'expertise scientifique (Clot, 2010a). Il s'agit ainsi d'établir les liens de causalité entre l'exposition à des facteurs de risques et les atteintes à la santé (Miossec & Clot, 2011) (§ 3.1.2).

Mais les évolutions juridiques dans le domaine de la prévention (Mias, 2010 ; Lerouge, 2014a, 2014b) et l'émergence de « nouveaux » facteurs de risques (Dedessus-Le-Moustier & Douguet, 2010) ont contribué à la transformation des modèles de prévention (§ 3.1.3.). La prévention ne peut pas se limiter à la détermination de filtres ou d'écrans (au sens de Mohammed-Brahim & Garrigou, 2009) entre le facteur de risque identifié et le salarié, définie à partir d'un paradigme déterministe et dans lesquels son activité de travail n'a pas de place. Ce modèle est insuffisant pour répondre aux enjeux sociaux de la prévention et pour transformer concrètement les situations de travail (§ 3.1.4.).

3.1.1. Des principes de prévention organisés par le droit

La prévention s'entend classiquement comme « l'ensemble des mesures et actions destinées à empêcher ou limiter la réalisation d'un risque, la production d'un dommage ou l'accomplissement d'actes nuisibles en s'efforçant d'en supprimer les causes et les moyens » (Héas, 2014, p. 60). Le Code du travail confère une obligation de résultat⁴¹ en matière de réparation à l'employeur qui a donc la responsabilité de la préservation de l'intégrité physique et morale de ses salariés sur le fondement de principes généraux de prévention à mettre en œuvre (Miné, 2010 ; Doucet, 2011 ; Favennec-Héry & Verkindt, 2014). A ce titre, l'employeur est considéré comme l'acteur principal de la prévention en vertu de son pouvoir de direction et de la liberté d'entreprendre qui lui confère la charge de l'organisation du travail (Babin, 2011 ; Héas, *op.cit.*).

Deux notions sont à décliner à partir de la définition de la prévention : celle de risque professionnel et celle de santé au travail. La notion de risque professionnel⁴² est introduite par l'article L.4121-1 du Code du travail⁴³, qui impose à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité

⁴¹ L'obligation de sécurité de résultat sur laquelle se fonde la démarche de prévention trouve sa source dans l'obligation contractuelle de résultat découlant de l'existence du contrat de travail (voir arrêt de la Chambre sociale de la Cour de Cassation du 28 février 2002 disponible à l'adresse suivante : https://www.courdecassation.fr/jurisprudence_2/chambre_sociale_576/arrêt_n_1158.html), consulté le 29 février 2016. Le manquement à cette obligation de sécurité de résultat constitue une faute inexcusable de l'employeur (Badel, 2002 ; Graser et al., 2004 ; Verkindt, 2008 ; Fantoni-Quiton & Verkindt, 2013 ; Moreau, 2013 ; Favennec-Héry & Verkindt, 2014).

⁴² Il est à noter que des auteurs ajoutent que les risques que les opérateurs ont à gérer dans leur activité ne sont pas seulement ceux classés juridiquement dans la catégorie risques professionnels, ils sont aussi technologiques, industriels, etc. (Verdier, 2008 ; Pueyo, 2012 ; Schwartz, 2014 ; Mariani & Razakazafy, 2015). Nous ne traiterons pas ce point dans la thèse.

⁴³ L'article est disponible à l'adresse suivante :

et protéger la santé des travailleurs. L'évaluation des risques professionnels a été introduite en droit français en 1991, reprise dans les articles L.4121-1 à L.4121-4 du Code du travail⁴⁴. Avec l'obligation de résultat, l'employeur doit s'assurer de l'effectivité des mesures de prévention des risques professionnels développées, en termes d'action, d'information et de formation, tout en veillant à adapter le travail à l'Homme notamment avec la mise en place d'une organisation et de moyens adaptés. L'employeur doit également veiller à l'adaptation des mesures face au changement et pour l'amélioration des situations existantes.

Le risque est considéré comme « une notion abstraite, inobservable directement » (INRS, 2005, p.2). Il est entendu comme « l'éventualité d'une rencontre entre l'homme et un danger auquel il est exposé » (*ibid.*). Plus précisément, le risque est un mode de représentation visant à considérer un événement donné dont les conséquences sont mesurables et les occurrences prévisibles sur la base de calculs probabilistes. Cette définition du risque est à associer à un danger. Le danger est une propriété intrinsèque d'un objet, équipement, substance, etc. qui peut possiblement causer un dommage pour la santé ou la sécurité des individus, et entraîner des atteintes à la santé. La prévention consiste alors à déterminer l'exposition des travailleurs à ces dangers liés à leur activité professionnelle.

Comme la notion de risque, celle de santé au travail relève d'abord du domaine juridique et renvoie à la responsabilité de l'employeur et à l'obligation de résultat. La reconnaissance du droit à la santé au travail reflète une socialisation des questions de santé, admettant que les facteurs qui permettent aux individus d'être ou non en bonne santé, du fait de l'exercice de leur activité professionnelle, sont déterminés au niveau de l'entreprise (Blatman et al., 2014). La santé au travail est définie, depuis la directive cadre européenne du 12 juin 1989 (89/391/CEE)⁴⁵, dans une acception globalisante, ne se limitant pas à une absence de maladie. La définition se rapproche ainsi de celle donnée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 1946 incluant ses dimensions physiques, psychiques, cognitives et sociales (Peruzzi, 2014).

Le droit protège les individus des atteintes à la santé et garantit une réparation des préjudices corporels ou moraux subis (Emane, 2008). La tendance ainsi marquée tend à passer d'une conception défensive

http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=F8E30BAF7AEE16E96665CE3F3E99F5E1.tpdila16v_1?idArticle=LEGIARTI000006903147&cidTexte=LEGITEXT000006072050&dateTexte=20090528, consulté le 26 novembre 2015.

⁴⁴ Les principales dispositions issues de ces articles sont résumées sur le site du Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue Social à l'adresse suivante : <http://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/prevention-des-risques/risques-psychosociaux/de-quoi-parle-t-on/article/que-dit-la-loi>, consulté le 31 mars 2016.

⁴⁵ La directive-cadre européenne du 12 juin 1989 concerne la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la santé et de la sécurité des travailleurs, présentée comme un objectif qui n'est pas subordonné à des considérations strictement économiques. Le texte est disponible à l'adresse suivante : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=URISERV%3Ac11113>, consulté le 31 mars 2016.

de la santé dans une perspective de réparation des dégâts causés par l'exercice d'une activité professionnelle et de lutte contre les atteintes à la santé, à une conception plus offensive en privilégiant la prévention basée sur une approche globale des risques (Caroly, 2010 ; Favennec-Héry & Verkindt, 2014).

La santé au travail est un enjeu qui nécessite la mise en œuvre d'actions pluridisciplinaires (médecine, psychologie, ergonomie, toxicologie, etc.). Cette pluridisciplinarité, imposée aux Etats membres de l'Union Européenne par la directive-cadre européenne de 1989, et transposée en droit français avec la loi de modernisation sociale de 2002, a contribué à l'évolution de la notion de médecine du travail vers celle de santé au travail (Buzzi, Devinck, & Rosental, 2006 ; Mias, 2010). La pluridisciplinarité est introduite notamment dans les services de santé au travail interentreprises⁴⁶ (Duraffourg, 2008 ; Caroly & coll., 2011 ; Barlet, 2015) créant ainsi des équipes de prévention de santé au travail (Maure Trombetta, 2009 ; Dellacherie et al., 2010). Elle contribue aussi à enrichir la prévention, au-delà de la dimension médicale, intégrant des aspects psychosociaux et de bien-être, de sécurité et d'organisation du travail (Dedessus-Le-Moustier, 2005 ; Saliba et al., 2007 ; Lerouge, 2010 ; 2014a ; 2014b ; Manzano, 2010 ; Barlet, *ibid.*). Cet élargissement des compétences pour l'action en prévention participe, en effet, à légitimer l'intervention d'acteurs de la prévention hors du champ médico-juridique. Cette pluridisciplinarité organisée donne ainsi une place à tous les aspects de la santé (Doppler, 2004). Elle permet une reconnaissance d'approches différentes et complémentaires du modèle classique (Kopias, 2001 ; Hatzfeld, 2009). Et par là même, de sortir du paradigme déterministe sur lequel ce modèle repose, paradigme qui a montré ses limites pour « faire prévention », comme nous allons le voir dans la partie suivante.

3.1.2. Une construction médico-juridique basée sur un paradigme déterministe qui tend à évoluer

Historiquement, les modèles du risque reposent sur un paradigme déterministe (Blazsin, 2014) visant à atteindre l'objectivité à partir d'approches quantifiées. Il se fonde sur un environnement physique déterminé, considéré comme stable, dans lequel les risques possibles sont connus et la probabilité d'occurrence est estimée. C'est d'ailleurs sur ce principe que repose le système assurantiel pour la réparation.

La prévention portée par une vision médico-juridique tend vers la recherche d'une norme universelle applicable à toutes les situations et à tous les hommes et femmes au travail. Elle se situe alors dans le

⁴⁶ La pluridisciplinarité dans les services de santé au travail est annoncée avec la Circulaire DRT n° 2004-01 du 13 janvier 2004, relative à la mise en œuvre de la pluridisciplinarité dans les services de santé au travail, disponible à l'adresse suivante : <http://travail-emploi.gouv.fr/publications/picts/bo/20022004/A0030018.htm>, consulté le 25 mars 2016.

périmètre de la réparation des dommages résultant de l'exercice d'une activité professionnelle (Amossé & Célérier, 2014). Cette vision repose sur « des dispositifs juridiques de prévention et de réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles [qui] vont devoir requérir procédures, mesures, établissements de relations de cause à effet. Bref, des preuves « scientifiques » des atteintes à la santé » (Schwartz, 2014, p.374), qui correspondent au paradigme déterministe. On s'intéresse alors à rechercher des liens entre l'exposition aux facteurs de risques et les atteintes à la santé, centrés sur une approche individualisante de la prévention (Vézina, M, et al., 2006), pour définir les actions à mettre en œuvre dans une entreprise particulière face à une classe de problèmes identifiés que l'on pourra contrôler et dont on pourra anticiper les effets (Blazsin, 2014).

Le schéma traditionnel de prévention dans l'entreprise se résume en quatre étapes (Piette, 2011) :

- 1/ identification des facteurs de risques,
- 2/ évaluation de l'exposition par des mesures,
- 3/ comparaison aux valeurs limites précisées dans la réglementation,
- 4/ en cas de dépassement des valeurs limites recherche et mise en œuvre d'actions de prévention.

La réglementation fixe des normes et des seuils d'exposition à certains facteurs de risques, à partir des connaissances scientifiques sur le sujet et sur la base d'un compromis entre les partenaires sociaux. Ces normes ou ces seuils sont des objectifs à atteindre pour les entreprises qui ont obligation de se conformer aux exigences réglementaires.

Ces approches reposent sur des interdictions, restrictions d'usage et sur des recommandations de prévention à destination des salariés notamment en termes de port d'équipements de protection individuels (EPI) (Mohammed-Brahim, 2014). Le cadre réglementaire s'appuyant sur une approche déterministe de la relation risque-individu se concrétise donc par des modèles normatifs de la prévention. Certains auteurs ont proposé de définir ce modèle classique de la prévention autour de trois « écrans » : normatif, matériel et réglementaire (Mohammed-Brahim, 2000 ; Mohammed-Brahim & Garrigou, 2009 ; Garrigou, 2010 ; Garrigou et al., 2011 ; Judon et al., 2015). « L'écran normatif » est prescrit selon des seuils, normes ou valeurs limites d'exposition à partir desquels une substance donnée ne cause plus d'atteinte à la santé des travailleurs exposés. Ces écrans vont se matérialiser dans les entreprises par des « écrans matériels » à partir de protections collectives ou individuelles, d'informations ou de formations spécifiques pour les salariés exposés. L'objectif de ces écrans est de ramener le niveau d'exposition en-deçà du seuil limite. En complément, la médecine du travail, sur la base des connaissances médicales globales et de l'état de santé du salarié examiné ainsi que du cadre réglementaire, peut prononcer une inaptitude ou une contre-indication agissant comme un « écran réglementaire ». Ces écrans sont considérés comme des barrières face au facteur de risque. Ce modèle

par écran montre la manière dont l'approche médico-juridique et le paradigme déterministe de l'expertise scientifique structure la prévention.

Mais ce paradigme peut limiter la compréhension de certains types d'atteintes à la santé liés à des phénomènes multifactoriels, ou dont les liens de causalité sont plus complexes, notamment concernant l'apparition des maladies professionnelles, puisqu'il « convient mieux à la compréhension du risque d'accident dans lequel sont impliquées des sources dangereuses, de nature matérielle ou physico-chimique » (Andéol-Aussage et al., 2008, p.8). Des controverses sont apparues, comme le mentionne Romano (2014) sur la validité et l'utilisation des valeurs limites quant à leurs effets pour la protection de la santé des individus, notamment « dues à la contradiction entre les connaissances scientifiques acquises sur les substances toxiques, avec leurs limites, et les objectifs de ces valeurs limites en tant qu'outil de contrôle des expositions dans les entreprises » (p. 495). Pour les TMS par exemple, phénomène épidémique qui touche tous les pays Européens, Aublet-Cuvelier, Gaudet et Cail (2015) rappelaient qu'il n'existe pas de consensus sur les valeurs limites pour les multiples facteurs de risques qui contribuent à leur apparition. Autre exemple avec les nanoparticules utilisées dans de nombreuses industries (cosmétique, chimie, industrie automobile, de la santé, etc.) pour lesquelles des incertitudes persistent au niveau scientifique (Maynard, 2007 ; Schulte et al., 2008 ; Boczkowski & Lanone, 2010 ; Savolainen et al., 2010 ; Dedessus-Le-Moustier & Draais, 2012 ; L'Allain et al., 2015). Dans d'autres situations, les valeurs limites conduisent dans les entreprises à un « décalage entre les ambitions réglementaires et les résultats de terrain » comme Krajcarz (2014) a pu le constater pour la prévention de l'exposition au bruit (p. 359). Le modèle est ainsi bousculé par les nouveaux enjeux de prévention comme nous allons le présenter dans la partie suivante.

3.1.3. Un modèle bousculé par les nouveaux enjeux de prévention

La prescription de seuils ou valeurs limites d'exposition a contribué de manière incontestable à la réduction des expositions professionnelles (Garrigou, 2010). Mais cette vision déterministe s'est vue bouleversée par les nouveaux enjeux en termes de prévention. Les formes du travail et de l'emploi, de plus en plus complexes, ont évolué conduisant à une tendance au fractionnement des parcours professionnels (Volkoff & Thébaud-Mony, 2000 ; Molinié, 2005 ; Druck & Carelli, 2012 ; Lippel & Cox, 2012 ; Sarfati & Waser, 2013) ou à une précarisation des emplois (David et al., 2001). Ces tendances rendent difficile l'établissement des liens de causalité entre l'exercice du travail et les atteintes à la santé. Cette transformation du cadre de l'emploi contribue à une invisibilisation au moins partielle des conséquences du travail sur la santé, en excluant des processus de reconnaissance et des statistiques AT/MP de la Sécurité Sociale une partie de la population (Sarfati & Waser, *ibid.*), ou en posant des difficultés pour attribuer les causes aux conditions de travail dans une entreprise donnée.

Différents auteurs ont également pointé les limites d'une approche déterministe de la prévention concernant :

- les risques émergents comme les risques psychosociaux (Carayon et al., 1999 ; Sardas et al., 2011 ; Althaus, 2013 ; Dugué & Petit, 2014), les TMS avec une approche multifactorielle (Aptel et al., 2002 ; Coutarel et al., 2003 ; MacDonald, 2004 ; Aptel & Aublet-Cuvelier, 2005 ; Lanfranchi & Duveau, 2008 ; Roquelaure, 2008 ; Roquelaure et al., 2009 ; Marras et al., 2009 ; Christensen & Knardhal, 2010 ; Neumann et al., 2010 ; Stock et al., 2013 ; Brunet et al., 2014 ; Petit, Ha et al., 2015) ;
- les évolutions des modes organisationnels (Davezies, 1999 ; Landsbergis et al., 1999 ; Landsbergis, 2003) ;
- la prise en compte d'associations à différentes substances potentiellement nocives (Mohammed-Brahim & Garrigou, 2009 ; Lhuillier, 2010 ; Garrigou, 2010) par exemple concernant les nanoparticules comme nous l'avons énoncé dans la précédente partie ;
- l'absence de connaissances sur la toxicologie et les effets sur l'organisme de certaines substances ou procédés (Garrigou, 2010 ; Picot & Thébaud-Mony, 2014),
- la difficulté de ces modèles à intégrer les effets différés sur la santé (Volkoff, 2008a ; Mias, 2010).

L'approche déterministe est aussi remise en cause par certains auteurs notamment du point de vue de la conception de l'Homme au travail dont elle est porteuse avec des individus considérés comme passifs face au(x) risque(s) (Davezies, Deveaux & Torres, 2006 ; Clot, 2010a) ou sujets à comportement à risques face à leur méconnaissance du risque et leur inconscience des conséquences potentielles sur leur santé (Judon et al., 2015).

Par ailleurs, ce modèle véhicule une vision de la santé caractérisée comme une absence de pathologie qui est traitée dans un objectif de quantification (Gilles & Volkoff, 2012) également remis en question par les auteurs développant des approches plus cliniques de l'intervention sur la situation de travail (Clot & Leplat, 2005 ; Daniellou, 2005 ; Daniellou & Rabardel, 2005 ; Lhuillier, 2006 ; 2010 ; Clot, 2010a ; Quillerou-Grivot & Clot, 2013). Dans ces approches, est portée une autre vision de la santé au travail qui consiste à la considérer comme un processus complexe qui se construit de manière diachronique dans une dialectique entre l'individu et son travail (Falzon, 1996/2015). La santé, telle que nous l'abordons, s'inscrit alors dans une dynamique pour l'individu, entre son activité, son expérience et les difficultés qu'il rencontre.

La prévention a pour objectif de préserver l'intégrité physique et mentale du salarié. Elle doit alors intégrer le travail comme facteur de santé. Cependant, les conditions dans lesquelles il s'effectue peuvent conduire à des atteintes à la santé. Poser le débat en ces termes exclut une vision trop déterministe de la relation santé-travail et implique de considérer les interactions comme continues.

De nombreux travaux ont exprimé la nécessité de prendre en compte l'activité de travail pour des modèles de prévention qui intègrent mieux la complexité du travail (Davezies, 1999 ; Teiger, 2002 ; Bressol, 2004 ; Punnett & Wegman, 2004 ; Coutarel et al., 2005 ; Hatzfeld, 2006 ; Fernandez, 2009 ; Mohammed-Brahim & Garrigou 2009 ; Clot, 2010a ; Sarnin et al., 2011 ; Mardon et al., 2013). L'émergence des interrogations sur les troubles musculo-squelettiques et psychosociaux, ou sur la persistance des atteintes à la santé pour les travailleurs ont permis de pointer les limites d'une approche trop déterministe pour caractériser les facteurs de risque et les effets sur la santé (Chastang et al., 2014 ; Lerouge, 2014c). Elle a conduit à orienter les débats vers l'organisation (Härenstam, 2005 ; Lanfranchi & Duveau, 2008 ; Barel & Fremeaux, 2012). Dans une telle approche, les normes de prévention ne sont pas exclues, mais elles ne sont plus considérées comme des références qui vont déterminer l'action en prévention. Elles sont utilisées comme points de repère et non comme un écran normatif pour empêcher d'atteindre des niveaux délétères pour la santé (Mohammed-Brahim & Garrigou, *ibid.*).

3.1.4. Un modèle normatif insuffisant pour « faire prévention », mais une ressource pour l'action

Les enjeux des modalités d'action en prévention des risques professionnels invitent donc à une évolution de la manière dont le risque est appréhendé dans la prévention (Sahler et al., 2007), notamment pour sortir d'une vision réglementaire et médicale de la prévention et des conséquences sur la santé (Rosental & Omnès, 2009). Ce qui implique un double enjeu :

- d'une part, dans l'entreprise, la prévention est mise en œuvre à partir de documents réglementaires négociés avec les partenaires sociaux qui se conclut souvent par une construction normative de la prévention (Amossé et al., 2011 ; Pesqueux, 2011). Elle se traduit ainsi par un « mille-feuille administratif » (Daniellou, 2012/2013) et des surcouches gestionnaires avec la mise en place de nombreux accords, de règlements et plans d'action qui ne sont pas nécessairement liés les uns aux autres. Des travaux ont d'ailleurs souligné l'inefficacité « des recommandations abstraites, déconnectées des contextes particuliers » (Dejours et al., 2014, p.310) notamment pour prévenir les troubles psychosociaux. De surcroît, cette approche normative de la prévention contribue à masquer les enjeux du travail et des réalités industrielles. De la même manière, cette approche ne permet pas de réinterroger les évolutions du travail et leur histoire dans l'entreprise. S'en tenir à une

approche réglementaire et normative n'amène pas l'entreprise à réinvestir la question de la prévention ; au contraire, elle apparaît déconnectée des autres enjeux de l'entreprise (économiques, environnementaux, qualité, production) (Garrigou, 2006) ;

- d'autre part, il apparaît que « la connaissance de la contribution étiologique de différents facteurs à une pathologie ne suffit nullement à définir des actions de santé efficaces » (Coutarel et al., 2005, p. 2). En revanche, les corpus de connaissances médicales et réglementaires existants offrent des opportunités d'entrée dans l'entreprise pour améliorer plus globalement la santé au travail. Il s'agit alors d'envisager des articulations entre les apports étiologiques portant sur l'identification des facteurs de risques la contribution des approches portant sur l'analyse de l'activité de travail (Coutarel et al., 2005). Dans cette perspective, les risques professionnels « peuvent et doivent être évalués en fonction de la connaissance que l'on a du milieu de travail, du corps humain en général, et des risques éventuellement toxiques du premier pour le second. » (Schwartz, 2014, p. 375). Ainsi, l'action en prévention repose sur l'identification de leviers d'action dans l'entreprise visant la transformation de l'organisation (Garrigou et al., 2006) et l'amélioration des dimensions techniques au regard des exigences du travail.

Il apparaît donc nécessaire que les modalités d'action en prévention puissent davantage intégrer les réalités industrielles et les réalités du travail. Une telle approche contribue ainsi à réinterroger les liens entre performance et santé au travail (Volkoff, 2008a). Il s'agit alors de considérer la prévention comme une ressource pour l'entreprise contribuant à la mobilisation des acteurs décisionnaires afin d'atteindre des objectifs de développement humain, et non comme un objectif réglementaire enclavé dans des processus normatifs. Cela nécessite de développer des modalités d'action qui tiennent compte des réalités sociales et industrielles comme nous allons le présenter dans la partie suivante.

3.2. Développer des modalités d'action en prévention « *en adhérence* » à partir de l'analyse de l'activité de travail

Le risque fait partie de l'activité humaine et de la vie au travail, « [il] souligne que le travail est toujours l'expérience de quelque chose qui n'est pas réglé d'avance » (Hubault, 2003, p.207). Le risque incarnerait donc une dimension du possible de l'activité, plutôt qu'une menace extérieure (*ibid.*, p. 208). Ainsi, dans le quotidien du travail, les salariés mettent en œuvre des stratégies pour gérer les risques. Différents travaux ont contribué à démontrer que les procédures, les prescriptions, les outils ne suffisaient pas à assurer la sécurité des salariés face aux facteurs de risques ; c'est l'activité individuelle et collective qui le permet (Owen, 2009). Cette approche positionne l'homme ou la

femme au travail comme acteur de son propre travail (Teiger, 1993 ; Falzon, 1996/2015 ; Garrigou, 2010) et acteur des transformations (Guérin et al., 1991) en exerçant une action sur son environnement. L'individu « se mobilise pour construire des modes opératoires pertinents, et pour construire, dans les collectifs auxquels il appartient, d'autres normes d'interaction que celles qui résultent de l'organisation prescrite » (Daniellou, 1996/2015, p.8). Les hommes et femmes au travail ne sont plus ici considérés comme étant soumis à une exposition ou comme des « sujets » capables d'erreurs et de comportements à risques. Comme le souligne Lhuilier (2010), « accéder à la complexité des liens santé-travail suppose de mettre en lumière le travail réel » (p.40). C'est donc à partir de l'analyse de l'activité de travail que nous proposons de développer des modalités d'action en prévention (§ 3.2.1.). L'objectif étant de construire la prévention dans l'entreprise « *en adhérence* » (§ 3.2.2).

3.2.1. La prévention construite à partir de l'analyse de l'activité de travail

L'activité de travail est entendue comme « l'espace privilégié de la construction de la santé » (Avila-Assunção, 1998, p.191). En d'autres termes, « l'activité a des effets sur la santé et la santé est nécessaire à la réalisation de l'activité » (Caroly, 2010, p.152). C'est pourquoi certains auteurs postulent que la persistance de l'exposition aux facteurs de risques et des pathologies professionnelles malgré les normes de prévention existantes, relève d'un déficit de référence à l'activité de travail (Mohammed-Brahim & Garrigou, 2009). L'analyse de l'activité de travail contribue ainsi à combler les déficits de connaissances sur les processus à l'origine des atteintes à la santé, comme des aspects protecteurs voire contributeurs à la santé.

L'objectif d'une démarche de prévention centrée sur l'analyse du travail est ainsi de prendre en compte les interrelations entre les conditions objectivables de l'environnement de travail, les risques anticipables, les contraintes de l'environnement et l'activité des travailleurs (Guérin et al., 1991 ; Teiger, 1993 ; Ouvrier-Bonnaz & Weill-Fassina, 2013 ; Schwartz, 2014). L'activité de l'individu est en effet dépendante des conditions organisationnelles et environnementales dans lesquelles elle s'exerce (Caroly, 2010).

Mais d'une manière générale, « les risques pour la santé ou la sécurité sont souvent attribués, dans les entreprises, à un défaut d'application des consignes ou de la réglementation » (Pueyo & Zara-Meylan, 2014, p.167). Ce qui reviendrait ainsi à les considérer comme « un écart inacceptable entre le comportement des salariés et une procédure prescrite » (*ibid.*). Néanmoins, ces modèles résistent difficilement au réel du travail qui est toujours un enchaînement d'aléas, de variabilités, d'évènements imprévus qui doivent être gérés par les opérateurs de manière individuelle ou collective. Ces cadres d'analyse conduisent, au contraire, à ignorer le rôle d'acteur, au sens des possibilités d'agir sur leur

milieu, que tiennent les travailleurs dans la gestion des risques dans leur activité (Cru, 1993 ; Pueyo & Zara-Meylan, *ibid.*). Comme le soulignaient Sarfati et Waser (2013) « l’appréhension des risques décontextualisés, sans prise en considération des marges de sécurité que parviennent à constituer ceux qui les gèrent au quotidien, conduit à de fortes incompréhensions entre ceux qui ont en charge la prévention des risques et ceux qui y font face » (p. 2).

L’activité est le lieu de régulations individuelles et collectives qui aboutissent à des compromis favorables ou non à la santé compte tenu des conditions d’effectuation du travail et des exigences de la situation. Elle est caractérisée par trois dimensions (Schwartz, 1993 ; Teiger, 1993 ; 2007 ; Schwartz & Durrive, 2003 ; Béguin, 2006) :

- Singulière tant du point de vue de l’individu lui-même que du point de vue du contexte dans lequel elle se réalise, l’humain est donc considéré comme un acteur dont l’activité est un compromis, expression de l’écart entre le travail prescrit et le travail réel ;
- Hétérodéterminée et orientée vers autrui,
- Finalisée, c’est-à-dire tendue vers un objet pour atteindre un but.

C’est dans une interaction entre les contraintes et les ressources disponibles pour le travailleur dans sa situation de travail que se joue l’activité. Dans son activité, le travailleur établit des compromis entre les objectifs qui lui sont assignés, les moyens disponibles et les ressources engagées face à la situation de travail. Les problèmes de santé se manifestent lorsque le travailleur « voit diminuer ses possibilités d’action sur lui-même et sur son milieu » (Lhuillier et al., 2013, p.16). Les atteintes à la santé du salarié résultent de l’échec des compromis opératoires qu’il met en œuvre dans son activité (Clot & Litim, 2008 ; Vidal-Gomel et al., 2009 ; Caroly, 2010 ; Garrigou, 2010 ; Delgoulet, 2014). Construire la prévention à partir de l’analyse de l’activité contribue alors à la « mise en visibilité des ressources personnelles et organisationnelles mobilisées ou mobilisables comme ressort des dynamiques de santé au travail » (Bouffartigue, 2014, p.5 ; voir aussi Doppler, 2004 ; Daniellou, 2015).

Il s’agit bien ici, avec l’analyse de l’activité de travail, de mettre en visibilité les savoirs nécessaires à la réalisation de l’activité pour les faire sortir de la « clandestinité » dans laquelle ils sont construits et retrouver un équilibre dans la stratégie de prévention face à « une hypertrophie des normes de sécurité définies en amont des activités » (Nouroudine, 2003, p.179). Il apparaît alors nécessaire de traiter les questions du travail, de la santé et de l’organisation de l’entreprise simultanément pour « faire prévention ».

3.2.2. « Faire prévention » dans l'entreprise « *en adhérence* »

Les cadres réglementaires de la prévention, concernant les risques mécaniques, physico-chimiques ou psychosociaux, sont volontairement construits de manière déconnectée du réel. En effet, l'ambition généraliste des mesures réglementaires de prévention implique une mise à distance de ce qui se joue dans l'activité humaine, qui par essence ne peut être anticipé. Ces concepts sont nécessairement produits « en désadhérence ». La « *désadhérence* » (Durrive & Schwartz, 2009 ; Schwartz, 2009) s'entend comme le « fait de penser à distance » en catégorisant ou modélisant pour produire des concepts « dont la valeur essentielle est de pouvoir neutraliser tout ce qui est émergé dans le *hic et nunc* » (Durrive & Schwartz, *ibid.*, p.62), c'est-à-dire dans l'ici et maintenant dans lequel se construit l'activité. Ils sont définis hors de cette activité particulière que nous étudions, et cela leur permet d'être reliés à d'autres concepts, indépendamment des situations particulières. A ce titre, ils acquièrent le pouvoir d'être généraux et généralisables. La force comme l'intérêt de ces concepts résident dans leur capacité de généralisation.

Ainsi, toute tentative de conceptualisation opère un découpage qui tient le réel à distance. Or, le réel bouscule sans cesse le prescrit. Le réel interpelle les cadres produits en désadhérence compte tenu de leur caractère historiquement situé, qui leur confère cependant une certaine fragilité (Schwartz, 2009). Le cadre réglementaire de la prévention est en effet le reflet d'un compromis reposant sur l'état des connaissances actuelles et sur les rapports sociaux (Trinquet, 2009). En conséquence, un certain nombre de problèmes de santé peuvent échapper à ces cadres ; pour lesquels l'analyse de l'activité peut contribuer à leur mise en visibilité, comme c'est le cas par exemple concernant les conséquences de l'usage des pesticides dans l'agriculture (Mohammed-Brahim & Garrigou, 2009 ; Garrigou, 2010 ; Garrigou et al., 2011).

Comment faire alors pour qu'un concept devienne une ressource pour celui pour qui il a été produit ? Sinon, le risque est grand de limiter la prévention à des cadres réglementaires et normatifs construits en désadhérence conduisant alors à des surcouches gestionnaires par l'introduction de référentiels dont les objectifs à atteindre sont prescrits (voir Drais et al., 2008). Ces référentiels pourraient alors avoir pour conséquences une restriction des marges de manœuvre des salariés qui contribuent à leur santé par un renforcement des procédures de sécurité. Par ailleurs, cela contribuerait à invisibiliser les savoirs développés par les opérateurs qu'ils mobilisent afin de tenir les exigences de production, gérer les risques du travail et préserver leur santé.

Conférer à un concept une fonction de ressource potentielle pour l'activité d'autrui, suppose de l'inscrire dans une dimension concrète d'action à la rencontre de l'adhérence. L'adhérence met en avant la nécessité d'avoir un degré de pertinence locale fort compte tenu des réalités industrielles.

L'adhérence, considérée comme le pôle de l'inanticipable qui se joue dans l'activité, et la désadhérence, qui propose des outils de pensée doivent alors s'articuler (Schwartz, *ibid.*). En effet, ces deux pôles s'interpellent continûment. Les concepts produits en désadhérence sont nécessaires mais doivent être mis en « réadhérence » pour conduire à atteindre une efficience de la prévention. Il s'agit alors d'articuler des concepts généraux à des problématiques locales pour initier des transformations concrètes (Schwartz, *ibid.*).

Alors comment articuler les connaissances générales produites sur la santé et la sécurité au travail (SST) avec les enjeux locaux de l'entreprise ? L'idée est d'envisager la prévention comme une ressource pour l'entreprise tout en respectant les exigences essentielles posées par le cadre réglementaire (Trinquet, 2009).

C'est dans cette perspective que nous mobilisons la notion de « prévention en adhérence ». Partant du constat de l'impossible anticipation de l'activité humaine, Schwartz préconise un usage « *en tendance* » des concepts (Schwartz, 2009, p.17) en étudiant leur degré de pertinence locale qui ne peut être évalué qu'à partir d'une analyse fine de la situation dans une « tentative de rencontre » des pôles de l'anticipé et de l'inanticipable (*ibid.*). La dimension de « l'historico-local » est également associée, faisant référence à la dimension culturelle des milieux du travail. Elle met en avant l'idée que les savoirs se construisent ou que les décisions se prennent dans un présent qui se situe à l'intérieur d'un cadre spatio-temporel délimité (Durrive, 2012).

La mobilisation des concepts « *en tendance* » est un apport essentiel pour le positionnement défendu dans cette thèse vis-à-vis de la prévention. En effet, il permet de dépasser une opposition entre d'une part des mesures de prévention générales qui s'imposent à l'entreprise par la norme juridique mais qui ne réinterrogent que partiellement les conditions réelles d'effectuation du travail et masqueraient un certain nombre d'enjeux pour la santé, et d'autre part une analyse de l'activité dont les résultats, trop ancrés dans le pôle de l'inanticipable, ne pourraient avoir de valeur qu'au regard de la situation localement étudiée, cette valeur étant elle-même fortement limitée dans le temps. Il s'agit donc d'envisager la prévention comme un processus, dont les modalités de mises en œuvre restent à identifier. Ce processus contribuerait à la durabilité des actions de prévention qui est au cœur des préoccupations actuelles (Caroly et al., 2008 ; Caroly, et al. 2010 ; Clot, 2010b ; Simonet, 2011 ; Rouat, 2013).

Nous considérons que pour la mise en œuvre de ce processus, il est indispensable de penser conjointement les questions de santé au travail et d'efficacité productive. L'enjeu est donc d'instruire

simultanément les questions de santé et de performances, qui sont les deux pôles vers lesquels est tendue l'ergonomie (Guérin et al., 1991 ; Falzon, 2004). Dès lors se pose la question des convergences à envisager pour « faire prévention » et traiter des problèmes qui semblent distincts et qui sont portés par des acteurs différents.

Appliquée à la prévention, l'adhérence renvoie alors à la production de savoirs sur le travail qui tiennent compte des situations de travail concrètes et des configurations et enjeux industriels spécifiques au secteur étudié qui représentent des contraintes et des ressources pour l'activité de travail et qui s'appuient sur les connaissances et les normes produites en matière de santé et de sécurité au travail. L'ergonomie a pour ambition de construire collectivement le changement vers une meilleure prise en compte de la santé et de la sécurité des salariés dans l'entreprise (Guérin et al., 1991 ; Noulin, 2002 ; Falzon, 2004) à partir d'un corpus de connaissances générales sur des dimensions médicales, réglementaires, sur le fonctionnement humain et sur des connaissances construites à partir de l'analyse du travail conduite dans les entreprises. Mais au-delà, concernant le secteur étudié dans cette thèse, cette ambition implique de s'attacher plus particulièrement aux dimensions de territorialité et de durabilité.

3.3. Prévention et développement durable : comment intégrer les dimensions de territorialité et de durabilité ?

Nous avons présenté les limites d'un modèle de prévention des risques construit « en désadhérence » pour transformer les situations de travail reposant sur l'application d'écrans. Ce modèle n'apparaît pas en mesure de répondre seul aux enjeux économiques et sociaux actuels (Jobert, 2006). Nous avons donc présenté l'intérêt d'un modèle construit en adhérence, prenant en compte l'activité de travail et les réalités industrielles de l'entreprise. Les principales dimensions qui structurent le secteur d'activité doivent également être intégrées pour une prévention en adhérence.

Nous allons présenter dans les parties suivantes, les premiers éléments permettant d'ouvrir des perspectives sur les liens entre les dimensions du développement durable et la prévention. D'une part, il apparaît que le territoire peut représenter un intérêt pour les actions en prévention dans le secteur du tri des déchets. Mais considérer le territoire pour la prévention induit d'inclure des acteurs pourtant éloignés de ce champ (§ 3.3.1). D'autre part, la durabilité apparaît comme étant une piste à investiguer pour cette perspective (§ 3.3.2).

3.3.1. Prévention et territorialité : élargir le champ d'action pour intégrer des acteurs à d'autres niveaux décisionnels externes à l'entreprise

Les politiques publiques en matière d'emploi, de formation ou de santé favorisent une approche territoriale, permettant ainsi une meilleure adaptation aux problèmes posés sur un espace donné au regard des inégalités constatées entre territoires. Par exemple dans le domaine de la santé, le territoire est considéré comme l'échelle la plus pertinente pour la mise en œuvre des politiques de santé et le pilotage des dispositifs permettant d'associer de multiples acteurs (D'Amour et al., 1999 ; Schweyer, 2004 ; Bourdillon, 2005 ; Amat-Roze, 2011). Comme précédemment mentionné (voir § 1.2., p.17), le territoire est aussi un espace de regroupement géographique d'entreprises et d'acteurs dont les activités participent à le configurer. Ce regroupement offre des capacités d'innovation et d'économies fondées sur des systèmes industriels locaux qui articulent des circuits industriels et commerciaux plus globaux (Zimmermann, 2002 ; Pecqueur, 2006). Le développement territorial repose ainsi sur une articulation entre un tissu économique et industriel et un environnement institutionnel (Gilly & Perrat, 2003).

Nous l'avons vu dans le chapitre 1 (voir § 1.2., p.17), le territoire est un lieu d'actions et d'interactions entre différents acteurs publics et/ou privés. Ainsi il représente un espace permettant la mise en place de projets transversaux et de problématisations partagées, impliquant des enjeux politiques portés par les services décentralisés de l'Etat ou les collectivités locales, et des enjeux industriels ou serviciels. Ces projets peuvent être orientés vers des enjeux de sécurisation des parcours professionnels et de mobilité des salariés entre différentes entreprises avec des dispositifs de GPEC⁴⁷ territoriale (Perrat, 2009 ; Bories-Azeau & Loubès, 2013) ou vers des enjeux de protection de l'environnement (Blandin, 2011 ; Gaglio et al., 2011). Dans le domaine de la prévention, des auteurs mentionnent les formes d'action collective à l'échelle territoriale pour la création de dispositifs adaptés aux problèmes rencontrés au sein de cet espace (Verdier, 2010). Ces dynamiques territoriales, parfois qualifiées de dialogue social territorial (Jobert, 2006 ; Jobert et al., 2009) réinterrogent les pratiques syndicales (Perrat, 2007). Elles favoriseraient la mobilisation d'acteurs multiples publics et privés ainsi que l'articulation des décisions aux enjeux économiques et aux projets de développement locaux en tenant compte des ressources existantes (Jobert, 2006). Elles permettent alors d'élaborer des stratégies locales pour rendre opérationnels les objectifs et orientations généraux en prenant en considération des réalités territorialisées (Hubault, 2011).

Mais comment mobiliser des acteurs de niveaux décisionnels différents autour des questions de prévention des risques professionnels ? La question est particulièrement importante compte tenu du contexte juridique que nous avons présenté au début de ce chapitre. La prévention est portée par

⁴⁷ GPEC : Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences.

l'employeur à l'échelle de l'entreprise. Mais en élargissant les enjeux de prévention à ceux de la santé au travail, il apparaît alors envisageable de relier cette question au pilier social du développement durable. C'est alors autour de la durabilité que pourrait s'envisager cette mobilisation.

3.3.2. Durabilité et prévention : étudier les systèmes de travail pour limiter l'intensité

Un travail durable est un travail qui n'expose pas les salariés aux formes de l'intensité⁴⁸ qui renvoient à la « consommation des ressources humaines dans les organisations » en termes physiques, cognitifs, sociaux et émotionnels (Docherty et al., 2002, p.5). La durabilité s'entend alors comme un environnement dans lequel les individus peuvent développer leur créativité et leur capacité d'action, y compris au plan de la préservation de leur santé (*ibid.*)⁴⁹. Cet environnement offre aux individus la possibilité « de demeurer en bonne santé, insérés et efficaces tout au long de leur carrière » (Volkoff & Gaudart, 2015, p. 2). La question qui est soulevée est de savoir quelles sont les conditions réelles d'effectuation du travail et leurs conséquences effectives ou potentielles sur la santé des salariés. Ces conditions ne doivent pas priver l'individu de l'accès à l'emploi et au revenu associé.

A l'inverse, l'intensité du travail peut être caractérisée selon quatre principales dimensions qui impactent la durabilité des conditions de travail (Volkoff & Gaudart, 2015) :

- l'importance des contraintes physiques dans les milieux de travail,
- la progression des horaires décalés et notamment nocturnes,
- l'accentuation des contraintes temporelles,
- l'accélération des changements organisationnels, techniques ou technologiques dans les entreprises.

Ce phénomène, généralisé dans l'ensemble des pays industrialisés (Askenazy, 2004 ; Gollac, 2005 ; Gallie, 2006), touche aussi bien le secteur industriel (Valeyre, 2004 ; Gorgeu, Mathieu & Pialoux, 2006) que tertiaire (Gaudart & Théry, 2006 ; Volkoff, 2008b). Il résulte de transformations économiques et sociales profondes (De Coninck & Gollac, 2006 ; Ansoleaga, 2014). L'intensification renverrait non seulement à des dimensions politico-économiques (productivisme), mais également à des dimensions techniques et sociales (Hatzfeld, 2004). Elle reste un sujet d'actualité puisqu'après une « pause » au milieu des années 2000 (Coutrot et al. 2007), l'intensification a repris sa progression (DARES, 2014).

⁴⁸ Traduit de l'anglais « *work intensity* » (voir Docherty et al., 2002).

⁴⁹ De nombreux travaux se référant au cadre de la durabilité ont pour ambition de développer la participation des salariés et l'*empowerment* (voir Docherty et al., 2002). Nous ne développerons pas ces dimensions dans cette thèse.

Les travaux sur le sujet portent sur de multiples aspects de la relation emploi – travail – santé, plus précisément :

- les évolutions des paradigmes de l'emploi et la précarité (Volkoff, 2008b),
- les transformations organisationnelles (Ughetto, 2012a) ou le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC) (Vendramin, 2006 ; Bobillier-Chaumont, 2013),
- les conséquences sur la santé en termes de souffrance au travail, RPS ou TMS (Stock et al., 2013),
- l'employabilité et le maintien dans l'emploi (Volkoff & Gaudart, 2015),
- les inégalités de genre (Ansoleaga, 2014).

L'intensification représente alors un phénomène complexe (De Coninck & Gollac, 2006 ; Volkoff, 2008b), et ambivalent pour certains auteurs (Clot, 2006). Il serait réducteur d'assimiler l'intensification à sa seule dimension de productivité orientée vers la mesure des temps de cycles et du nombre d'opérations, c'est-à-dire la productivité-débit au sens de Zarifian (2001). Elle est intrinsèquement liée à la fixation d'objectifs et de moyens sans tenir compte de la réalité, et de la complexité du travail (De Coninck & Gollac, 2006). Parallèlement elle est associée à une tendance globale à l'accumulation et l'entrecroisement des contraintes industrielles et marchandes (Volkoff, 2008b ; Caroly & Weill-Fassina, 2004) et à l'accumulation de contraintes temporelles dans la réalisation du travail avec un accroissement des contraintes pesant sur le rythme de travail (Gollac, 2005). Les opérateurs doivent arbitrer à leur poste, dans leur activité, les exigences du travail.

Les effets connus sur la santé sont multiples (De Coninck & Gollac, 2006) : douleurs physiques ressenties, fatigue, apparition de TMS ou de troubles psychosociaux, restriction des marges de manœuvre, ou encore augmentation des pénibilités. L'intensification contribue à la dégradation des conditions de travail en augmentant les pénibilités physiques et psychologiques (manque de temps, urgence, interruption de tâches, double contrainte) (Cartron, 2004). Elle remet en cause les stratégies de travail et restreint les marges de manœuvre et les possibilités de s'épargner (Volkoff, 2008b). Théry (2006) indique que le renforcement des contraintes intensifie le travail en conduisant à une mobilisation forcée des individus dans l'activité de travail. Pour Davezies (2007), « l'intensification se manifeste par un trépied symptomatique qui allie dégradation de la qualité [de la production et du travail], conflits interpersonnels et atteintes à la santé ». Muller (2011) indique que l'intensification « empêche de bien faire son travail » et « oblige à choisir les manières de faire les plus rapides, rarement les plus pertinentes », et donc rarement celles qui permettent de préserver la santé. Les objectifs sont souvent atteints par le salarié au prix d'un effort accru (De Coninck & Gollac, 2006).

Les enquêtes européennes sur les conditions de travail mettent en évidence les effets des dimensions organisationnelles sur la santé, les parcours professionnels et les sorties du marché de l'emploi (Valeyre, 2003). De nombreux travaux ont montré l'impact de l'organisation sur les conditions de travail, notamment en s'intéressant aux mutations organisationnelles qui touchent tous les secteurs d'activité et aux conséquences sur le travail (Neboit & Vézina, 2002). Ces mutations peuvent être appréhendées à un niveau macro-économique (mondialisation, concurrence internationale, délocalisation) ou au niveau de l'entreprise (transformations organisationnelles, lean production ou lean management, introduction de technologies de l'information et de la communication, etc.) (Rouilleault & Rochefort, 2005). Ces mutations au niveau de l'entreprise ont souvent été impulsées par des décisions ou incitations politiques qui visaient à maintenir ou développer la production face à des environnements économiques et concurrentiels difficiles. C'est le cas pour l'organisation dite de lean production ou lean management, qui vise à réduire « les gaspillages », soutenue dans les entreprises automobiles à travers les politiques d'excellence opérationnelle. C'est aussi le cas plus récemment concernant l'utilisation des nouvelles technologies à travers la robotisation, soutenue par le plan « industrie du futur » développé par le Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique⁵⁰. C'est le cas également dans la situation que nous analysons pour l'augmentation des taux de recyclage des déchets d'emballages ménagers. Les mutations organisationnelles et les conditions de travail des salariés dans le secteur de l'économie verte, et particulièrement dans le secteur du recyclage, nécessitent mieux appréhendées.

Les modèles de prévention, comme nous l'avons précédemment exposé (voir § 3.1.3., p.52), tendent à évoluer pour prendre en compte ces dimensions. La promotion d'un environnement de travail favorable à la santé est d'ailleurs une des actions en prévention prioritaires identifiées par le Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social dans le plan santé au travail 2016-2020⁵¹.

Traiter la question de la durabilité pour la prévention des risques professionnels implique de s'intéresser aux systèmes de travail en amenant divers acteurs à concevoir autrement, à mieux intégrer les enjeux du travail et de la SST (voir § 1.3., p.20). C'est avec des systèmes de travail durable que la durabilité du travail pourra être favorisée. Par système de travail, on entend s'intéresser aux dispositifs techniques, aux modes d'organisation et aux conditions d'effectuation du travail. Cette question émerge dans tous les secteurs économiques. En effet, la durabilité renvoie à un ensemble de dimensions matérielles, économiques, environnementales et sociales qui peuvent être maintenues

⁵⁰ Projet « Industrie du futur : transformer le modèle industriel par le numérique » peut être consulté à l'adresse suivante : <http://www.economie.gouv.fr/lancement-seconde-phase-nouvelle-france-industrielle>, consulté le 11 janvier 2016.

⁵¹ Le plan santé-travail 2016-2020 est consultable à partir du lien suivant : <http://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/plans-de-sante-au-travail/article/plan-de-sante-au-travail-2016-2020-pst-3>, consulté le 11 décembre 2015.

malgré les évolutions internes et externes (Mayer et al., 2014). Le réseau PEROSH⁵² (Partnership for European Research in Occupational Safety and Health) considère ce point comme une priorité pour la recherche en santé et sécurité d'ici à 2020. Agir en faveur de la durabilité des systèmes de travail consisterait alors à faire tenir ensemble des dimensions productives, en termes de performances et de dimensions socio-environnementales. C'est à partir de ces éléments que nous allons formuler la problématique de la thèse présentée dans le chapitre suivant.

⁵² Le réseau PEROSH est un réseau européen regroupant 12 instituts nationaux de recherche sur la sécurité et la santé au travail qui a pour objectif de promouvoir la prévention pour garantir la qualité du travail et de l'emploi en Europe.

SECTION 2.

HYPOTHESES DE RECHERCHE, TERRAINS D'ETUDE ET METHODE

Dans la section précédente, nous avons présenté le cadre général dans lequel s'inscrit la thèse et positionner le problème en termes de recherche. Nous nous sommes attachée à identifier comment les enjeux du développement durable dans les entreprises de l'économie verte contribuerait à réinterroger les modalités d'action en prévention. Nous avons également proposé une approche de la prévention en adhérence, centrée sur l'analyse de l'activité de travail et les enjeux industriels de l'entreprise. Dans cette partie, nous allons approfondir ces interrogations en abordant la problématique de recherche (chapitre 4). Puis nous présenterons le contexte de cette recherche menée à l'INRS ainsi que les cinq centres de tri dans lesquels les études de terrain ont été conduites et la méthode de recherche qui a été construite (chapitre 5).

Chapitre 4. Problématique et hypothèses

Le développement durable est une manière de répondre aux multiples préoccupations économiques, environnementales et sociales actuelles (Brundtland, 1987 ; Bazillier, 2011 ; Brunel, 2012) (voir § 1.1., p.13). Il est porteur de l'ambition de contribuer à une croissance économique favorable à la préservation de l'environnement et à l'équité sociale. En Europe, les politiques environnementales impulsées par l'Union Européenne et relayées dans les différents pays qui la composent, conduisent au développement rapide d'une économie dite « verte », en partie du fait de son impact sur la création d'emploi (« emplois verts »), dont le secteur de la gestion et du recyclage des déchets sur lequel porte cette thèse. La contribution à la préservation de l'environnement est intégrée comme principale finalité de ces entreprises. Mais des interrogations relatives aux conditions de travail des salariés de ces secteurs sont posées (voir § 1.3.3., p.24). Des organismes européens (EU-OSHA, 2013 ; ETUI, 2014) ont exposé leurs inquiétudes et s'interrogent, avec d'autres organismes internationaux (PNUE, OIT, OIE, CIS, 2008 ; BIT, 2011 ; BIT, 2012), sur les difficultés d'associer emploi « vert » et conditions de travail durables. Il est d'ailleurs attendu des secteurs « verts » qu'ils répondent à une stratégie à « triple dividende » (Lehtonen, 2004 ; Brunel, 2012), c'est-à-dire une contribution simultanée dans les domaines environnementaux, économiques et sociaux. Nous avons vu dans le secteur des déchets (voir § 2.2., p.36) les raisons qui conduisent à s'interroger sur le caractère durable du travail compte tenu des multiples facteurs de risques présents dans les centres de tri et les principales contraintes en termes de conditions de travail.

Plus précisément, nous avons vu, à partir de l'analyse de la littérature portant sur le travail dans les centres de tri, deux catégories de facteurs de problèmes persistants (i) le travail manuel réalisé à la chaîne et (ii) les difficultés relatives à la qualité des déchets entrants (voir § 2.2.2., p.41). Le travail à la chaîne sous cadences automatiques est un facteur potentiel pouvant induire des conséquences sur la santé en termes notamment de TMS et de RPS, accentué compte tenu des objets à traiter par les opérateurs, eux-mêmes sources de risques multiples d'un point de vue principalement respiratoire et bactériologique. Ces problèmes relèvent de dimensions techniques et organisationnelles qui vont structurer les conditions dans lesquelles le travail se réalise. Se pose ainsi la question des déterminants sur lesquels pourra s'appuyer la transformation effective des situations de travail. Ces déterminants et les leviers d'action se situent-ils au niveau micro de l'entreprise ou au niveau méso sur le territoire ? Et ainsi d'interroger quels acteurs décisionnaires seraient porteurs de ces leviers d'action et si les éléments de connaissances dont ils disposent sur les problèmes de conditions de travail sont suffisants pour agir.

Compte tenu de ces éléments sur les conditions de travail dans les centres de tri, le travail dans ce secteur d'activité n'apparaît pas comme durable. Au contraire, il pourrait être considéré comme un travail intensif dont nous avons indiqué les effets potentiels sur la santé des opérateurs (voir § 3.3.2., p.62).

La durabilité du travail reste ainsi un enjeu fort dans le secteur du tri. Nous avons vu qu'elle renvoie à au moins deux aspects (voir § 1.1.3., p.16) :

- L'employabilité en tant qu'accès à la ressource-emploi pour des personnes avec de faibles niveaux de qualification ;
- Les conditions d'effectuation du travail et leurs effets pour les salariés qui vont conditionner les possibilités de maintien et d'évolution dans l'emploi, sur le versant de la santé des salariés.

Relever ce défi repose donc sur une articulation entre d'une part, des choix politiques en matière de création d'emplois favorables à l'insertion sociale, et d'autre part, des dimensions organisationnelles et techniques des systèmes de travail. Le secteur du recyclage est particulièrement impliqué dans l'insertion sociale comme nous l'avons vu précédemment (voir § 2.1.3., p.35). Mais ce sont plus particulièrement les systèmes de travail durables qui retiennent notre attention. Les centres de tri des déchets sont en attente de stratégies d'action en prévention, contribuant à la durabilité du travail. La thèse a pour finalité d'identifier des orientations en termes d'action pour « faire prévention » en recherchant des leviers d'action pour des systèmes de travail de tri durables construits en adhérence, c'est-à-dire construits à partir des connaissances développées par les opérateurs sur les exigences du travail en intégrant les réalités industrielles du secteur.

L'hypothèse centrale de cette thèse vise donc à contribuer à identifier des orientations en termes d'action pour « faire prévention en adhérence ». Cette hypothèse repose sur un double enjeu. D'une part, les évolutions des problèmes renvoyés à la prévention des risques professionnels appellent à une meilleure prise en compte des conditions réelles de travail. Dans cette perspective, l'enjeu est donc la compréhension de l'effectuation concrète du travail et les spécificités et enjeux du secteur industriel concerné pour construire les leviers d'action nécessaires au développement de la santé. D'autre part, les projets de prévention ne peuvent se limiter aux frontières de l'entreprise. Le cadre réglementaire établit les frontières du domaine de responsabilité et d'action en prévention au niveau de l'entreprise, instaurant un cloisonnement entre le dedans et le dehors des entreprises et une fragmentation entre les acteurs internes et les acteurs présents dans son environnement. Or, les premiers éléments que nous avons présentés indiquent une possible continuité entre dynamiques territoriales et durabilité du travail. Dans la perspective d'une prévention en adhérence orientée vers la durabilité des systèmes de

travail, nous pensons qu'il est nécessaire de mieux prendre en compte les effets sur le travail des décisions prises par des acteurs situés à l'échelle du territoire.

En effet, nous avons vu que dans le secteur des déchets apparaissent des acteurs territoriaux, situés au niveau méso, dont les décisions influent potentiellement sur les conditions d'effectuation du travail des opérateurs des centres de tri (cf. également Laroche, 1995) (voir § 2.1.2., p.32). Les directives nationales, impulsées par le niveau macro, sont mises en œuvre à l'échelle territoriale du niveau méso, et vont structurer l'action du niveau micro, celui de l'entreprise. Au sein des centres de tri, les dimensions techniques, organisationnelles et celles relatives à la matérialité des déchets apparaissent alors territorialisées. Particulièrement dans le cadre des entreprises de l'économie verte pour lesquelles la territorialité constitue une spécificité forte, cette dimension doit être mieux prise en compte. Il s'agit d'un axe qui est très investi dans le domaine de l'économie. Ainsi, certains travaux ont appréhendé les liens entre territorialité et entreprises dans une logique d'articulation des ressources et de gestion des externalités environnementales et sociales (Gaglio et al., 2011). D'autres travaux, plus orientés vers la prévention, ont montré l'intérêt de réunir différentes entreprises localisées sur le même secteur géographique et utilisant des modèles économiques proches pour traiter de questions relatives au champ de la prévention ou aux compétences des salariés (Jobert, 2006 ; Perrat, 2009 ; Jobert et al., 2009 ; Bories-Azeau & Loubès, 2013). Mais les liens entre territorialité et travail nous semblent en attente de conceptualisation, particulièrement en ergonomie. L'enjeu serait alors de mieux saisir le rôle joué par cette dimension territoriale au regard de la durabilité du travail et de l'action en prévention. Cette hypothèse principale se décline en deux hypothèses concernant le secteur auquel nous nous intéressons.

- Hypothèse 1

Les variables territoriales doivent être appréhendées comme un des éléments structurants du travail dans les centres de tri qui impacte sa durabilité. A ce titre, le territoire constitue un déterminant du travail dont il faut analyser les effets sur les conditions de travail des opérateurs dans les centres de tri pour ensuite agir en prévention. C'est donc aussi une échelle d'action. Mais les conditions de la mobilisation d'acteurs territoriaux dans une perspective de prévention restent à identifier.

- Hypothèse 2

Les dimensions organisationnelles et techniques des centres de tri doivent être cohérentes avec les caractéristiques du territoire dans lequel un centre de tri donné est situé. C'est dans cette articulation que se joue la durabilité du travail. Mais compte tenu des évolutions dues aux dynamiques territoriales, des incohérences peuvent apparaître entre d'une part les choix réalisés par les acteurs du

territoire et d'autre part les caractéristiques organisationnelles et techniques des sites de tri, telles qu'elles ont été définies lors de leur conception. Se crée alors un découplage qui peut conduire à une intensification du travail. Dans ce contexte, la plasticité du système, c'est à dire la capacité organisationnelle et technique dont le centre de tri dispose pour s'adapter aux évolutions des dynamiques territoriales, apparaît comme un enjeu majeur de la conception des centres de tri.

Après avoir présenté le contexte des interventions de recherche dans les entreprises de tri, les caractéristiques des cinq sites étudiés ainsi que la méthode mise en œuvre pour l'analyse du travail et le recueil de données (chapitre 5), nous décrirons (chapitre 6) le travail prescrit des opérateurs de tri des déchets. En traitant de la diversité des logiques industrielles et marchandes que les opérateurs ont à gérer pour assurer l'efficacité productive du tri et sa finalité en termes de recyclage et de valorisation des matériaux, nous identifierons les acteurs internes et externes à l'entreprise qui participent à définir les deux aspects de la durabilité du travail : les possibilités d'accès à l'emploi et les conditions d'effectuation du travail. Puis nous examinerons les caractéristiques des déchets traités par les opérateurs dans le but de montrer qu'elles sont étroitement liées au territoire du centre de tri. Le chapitre 7 présentera les résultats de l'analyse de l'activité de travail des opérateurs. Il permettra d'une part de mieux caractériser les connaissances développées par les travailleurs et d'autre part de mettre en évidence les régulations individuelles et collectives mises en œuvre par les opérateurs des centres de tri visant à tenir les exigences de production et de qualité. Le chapitre 8 exposera les résultats de l'analyse de l'évolution des systèmes de tri au regard de la durabilité du travail, dans le cadre d'une expérimentation nationale d'extension des consignes de tri que nous avons suivie. Il permettra de mettre en évidence les conséquences sur le travail d'un découplage entre les caractéristiques du centre de tri tel qu'il a été conçu, et son territoire. A partir de ces résultats d'analyse, nous présenterons deux orientations pour l'action en prévention visant la conception de systèmes de travail de tri durables. Le chapitre 9 traitera de la coordination entre acteurs des niveaux méso et micro qui apparaît indispensable pour la durabilité des systèmes de travail. Cette question sera analysée en se basant sur l'approche économique des *proximités*. Cette analyse contribuera à identifier les liens entre territoire, travail et prévention des risques professionnels et à définir des moyens d'action. Le chapitre 10 abordera la *plasticité* des systèmes de tri, entendue comme la capacité organisationnelle et technique qu'a le centre de tri faire face aux évolutions des dynamiques territoriales qui apparaît comme un enjeu majeur de la conception des centres de tri. Enfin dans le chapitre 11, nous reviendrons sur les éléments pertinents au regard de la problématique générale concernant une prévention en adhérence pour mieux appréhender cette approche et aborder les perspectives futures de recherche.

Chapitre 5. Terrains d'étude et méthode

L'objectif de la recherche est ainsi de contribuer à une prévention orientée vers la durabilité des systèmes de travail dans le secteur du recyclage, en identifiant des modalités d'action en prévention à partir des analyses ergonomiques du travail, et en intégrant les enjeux industriels du secteur, notamment ceux de durabilité et de territorialité. Cette recherche s'inscrit dans la continuité des travaux de recherche du département Homme au Travail de l'INRS dont l'ambition est de mieux qualifier les liens entre organisation et prévention et ainsi identifier des moyens d'agir collectivement, avec des acteurs internes et/ou externes à l'entreprise. Plusieurs travaux sont menés sur cette thématique⁵³ dont l'un d'eux, décliné en deux études, porte sur le secteur des centres de tri des déchets d'emballages ménagers. Ces deux études sont présentées dans ce chapitre (§ 5.1.).

Au-delà des problématiques de terrain posées par chacune des études, elles représentent pour l'INRS une opportunité d'identifier de nouveaux leviers d'action pour la prévention des risques professionnels, dans un contexte d'évolution de la filière. La thèse s'appuie ainsi sur les données recueillies dans les cinq centres de tri qui ont été mobilisés pour ces deux études. Les différentes caractéristiques de ces sites sont exposées dans ce chapitre (§ 5.2.).

La méthode utilisée s'inscrit dans une approche épistémologique développementale dont nous présentons les principaux enjeux et les orientations pour l'action. Cette approche suppose une objectivation du travail et de ses conditions d'effectuation en mobilisant des observations du travail et des outils de confrontation avec les opérateurs. Les résultats de l'analyse sont restitués aux décideurs, issus des niveaux micro (entreprise de tri) et méso (territoire) dans l'objectif de confronter les logiques et d'induire des manières de concevoir autrement les situations de travail (§ 5.3.).

5.1. Présentation du contexte de la recherche à l'INRS

Le département Homme au Travail de l'INRS a lancé depuis 2008 deux études consécutives portant sur le secteur des centres de tri des déchets d'emballages ménagers. Elles avaient pour objectif de développer des modalités d'action en prévention dans la filière du recyclage des déchets, et plus précisément dans les centres de tri, avec une orientation autour de la conception des sites et des situations de travail. Ces études ont mobilisé des compétences issues de deux disciplines (économie et

⁵³ Pour les principales publications parues suite à ce projet : sur les centres de tri des déchets voir Delecroix et al., 2011, Boudra & Delecroix, 2012 ; Boudra & Béguin, 2014 ; Boudra et al., 2015, sur les fonctions psychologiques et sociales des collectifs de travail voir Quillerou-Grivot, 2011 ; Quillerou-Grivot & Clot, 2013, sur les organisations émergentes voir Lux et al., 2013 ; Morvan & Delecroix, 2015, sur les liens entre organisation, marges de manœuvre et pouvoir d'agir voir Morvan et al., 2015.

ergonomie) pour intervenir à différents niveaux décisionnels. Leurs objectifs étaient d'élaborer des principes généraux et des méthodes d'action pour intégrer la prévention des risques professionnels dès la conception d'un site de tri ou lors des projets de transformations organisationnelles quand plusieurs niveaux décisionnels sont impliqués.

La méthode retenue pour ces deux études reposait sur une intervention de recherche, à partir d'une problématique de terrain, mobilisant différents acteurs de la filière représentant les niveaux macro (éco-organismes et fédérations professionnelles), méso (collectivités locales, EPCI) et micro (entreprises de tri). Les analyses conduites portaient sur deux échelles d'action :

- Des actions à l'échelle des centres de tri reposant sur des analyses ergonomiques du travail (niveau micro) ;
- Des actions à l'échelle des décideurs (niveaux macro et méso), portées par les chercheurs de l'INRS, visant à faire évoluer la prévention dans la filière.

Les deux interventions de recherche que nous avons conduites dans les centres de tri s'inscrivent dans des problématiques de terrain différentes. La première intervention (§ 5.1.1) portait sur le diagnostic des conditions de travail des opérateurs de tri, dans un contexte de conception d'un nouveau site de tri sur le territoire couvert par l'EPCI de traitement propriétaire du site. Cette intervention a permis d'identifier des premiers éléments sur les conditions de travail du tri. A ce titre, on peut considérer cette première analyse comme exploratoire pour la thèse. La deuxième intervention (§ 5.1.2) portait sur l'analyse des effets de l'évolution des consignes de tri données aux habitants sur le travail des opérateurs. Elle a été menée sur quatre sites, dans le cadre d'une expérimentation nationale portée par les éco-organismes. Les premiers éléments recueillis à partir de l'étude exploratoire ont été approfondis et analysés au regard des transformations organisationnelles en cours d'expérimentation. Ces deux études de terrain regroupent au total cinq sites de tri et représentent une opportunité pour l'INRS de développer de nouveaux leviers d'action pour la prévention des risques professionnels (§ 5.1.3).

5.1.1. Une étude exploratoire sur les conditions de travail dans un centre de tri

L'INRS a initié un projet sur la prévention des risques dans les centres de tri des déchets d'emballages ménagers en partenariat avec la CARSAT Rhône-Alpes. Plus spécifiquement pour l'INRS, la recherche portait sur la prise en compte du travail comme pilier du développement durable dans des projets de conception ou de *revamping*⁵⁴ des centres de tri (Delecroix et al., 2011).

⁵⁴ Le *revamping* consiste à réorganiser un processus industriel afin de le rendre plus efficient.

Dans ce cadre, des compétences bidisciplinaires (ergonomie et économie) ont été mobilisées pour mener des études dans certains centres de tri pour lesquels des projets de reconception étaient lancés (Bioche, 2010 ; Jamet 2011).

Dans cette première étude, nous sommes intervenue dans un centre de tri. Les questionnements initiaux qui préoccupaient la direction de l'EPCI départemental de traitement des déchets à l'origine de la demande portaient plus spécifiquement sur les sollicitations biomécaniques des opérateurs de tri, dans le cadre de la démarche de prévention de la pénibilité au travail initiée parallèlement par l'entreprise. L'approche que nous avons développée dans cette étude exploratoire avait pour objectif d'analyser les conditions d'effectuation du travail et les régulations mises en œuvre ou empêchées ainsi que les marges de manœuvre facteurs d'efficacité et de santé dans l'activité.

Deux séquences d'observations et d'analyse du travail ont été conduites auprès des deux équipes d'opérateurs de tri du centre de tri (agents du secteur public salariés de droit privé en CDD). Chaque séquence représentait trois jours de présence sur site.

L'intervention s'est déroulée en trois phases :

- Une phase de compréhension de l'entreprise, de son process technique et des acteurs qui la composent ainsi que des problèmes qui se posent dans le centre de tri. Divers entretiens ont été menés dans le cadre de cette phase d'instruction de la demande : quatre opérateurs de tri titulaires et non titulaires avec une ancienneté variable, le responsable d'exploitation, les deux chefs d'équipe ainsi que l'agent administratif de l'EPCI de traitement des déchets en charge de la gestion du contrat d'exploitation du site ont été sollicités.
- Une phase d'observations du travail des opérateurs de tri et d'entretiens avec certains trieurs sur le poste de travail ou hors du poste de travail. Lors des phases d'observations certains trieurs, sur la base du volontariat, ont pu être filmés. Nous avons enregistré 41 séquences vidéo et pris 28 photographies dans le centre de tri, puis mené cinq entretiens avec des opérateurs et deux entretiens avec les chefs d'équipe. A partir de certaines séquences vidéo enregistrées, deux entretiens d'autoconfrontation simple ont été réalisés avec un opérateur de tri de chacune des équipes, entretiens dont les modalités seront précisées dans la suite de ce chapitre (voir § 5.3.2., p.86).
- Une phase de diagnostic avec l'identification des contraintes, points de vigilance et points d'amélioration à partir des résultats des analyses et de l'objectivation des conditions d'effectuation du travail.

Cette première étude de terrain a permis de repérer des éléments sur les conditions du travail réel des opérateurs de tri. Dans ce sens pour la thèse, cette étude a un statut exploratoire, au titre des

connaissances sur le travail de tri qu'elle a permis de développer. Ces connaissances ont pu être approfondies à l'occasion de l'étude suivante que nous allons présenter dans la partie suivante.

5.1.2. Une étude ergonomique dans quatre centres de tri dans le contexte d'une expérimentation nationale

La seconde étude s'est déroulée dans le cadre d'une expérimentation nationale pour l'évolution des consignes de tri données aux habitants concernant les emballages plastiques (Boudra & Delecroix, 2012). Seuls les bouteilles et flacons en plastique étaient jusqu'alors recyclés. Cette expérimentation, portée par Eco-Emballages en partenariat avec l'ADEME, visait à étendre la collecte auprès des ménages et le recyclage à l'ensemble des déchets d'emballages plastiques, qu'ils soient dits rigides (pots, barquettes, etc.) ou souples (films d'emballages, etc.).

Cette étude a été initiée à partir d'une demande formulée par Eco-Emballages qui souhaitait bénéficier d'une étude d'impact en ergonomie concernant une éventuelle augmentation des facteurs de risque conduisant à l'apparition de troubles musculo-squelettiques chez les opérateurs de tri. L'objectif de cette étude était d'analyser les transformations des situations de travail engendrées par l'extension des consignes de tri et les effets potentiels sur la santé ou la sécurité, afin de déterminer des critères de prévention et de précaution qui seront intégrés dans les appels à projet lancés lors de la phase de généralisation de l'extension⁵⁵.

Dans le cadre de l'expérimentation d'extension des consignes de tri (EECT), 32 centres de tri et 61 collectivités locales étaient mobilisés. Mais les centres de tri étaient impactés à des degrés divers par cette expérimentation. Pour certains, quelques collectivités seulement participaient à l'expérimentation, et le tri de leurs collectes de déchets n'était réalisé qu'une demi-journée à deux jours par semaine⁵⁶. Pour d'autres, toutes les collectivités sur le territoire du centre de tri participaient à l'expérimentation.

⁵⁵ Parallèlement, nous avons également participé à des réunions de suivi du projet d'expérimentation au niveau local pour les centres de tri étudiés et au niveau national, regroupant les 32 exploitants des sites en expérimentation et les 61 collectivités locales impliquées. Les réunions locales rassemblaient des représentants des collectivités (ingénieurs ou techniciens territoriaux, élus locaux), des représentants locaux d'Eco-Emballages, et les exploitants des centres de tri. L'avancée des travaux des études ergonomiques a été présentée lors de certaines de ces réunions.

⁵⁶ Ce fonctionnement, bien que temporaire pour la durée de l'expérimentation, a causé de nombreuses difficultés, notamment d'adaptations tant techniques qu'organisationnelles, qui ont été rapportées par les exploitants des centres de tri concernés lors des réunions nationales de suivi du projet et que nous n'aborderons pas dans le cadre de la thèse.

Pour la sélection des terrains d'étude, trois critères avaient été retenus :

- Le premier critère renvoyait à l'objectif porté par l'INRS qui souhaitait mener une étude en s'appuyant sur une situation proche de la généralisation de l'extension des consignes de tri à toutes les communes. Aussi, seuls les centres de tri « impactés à 100% », c'est-à-dire les centres de tri pour lesquels toutes les communes du territoire participaient à l'expérimentation ont été sollicités pour l'étude ergonomique. Sur les 32 centres de tri mobilisés, huit étaient dans cette configuration ;
- Le deuxième était de réaliser des observations sur différents types de centres de tri, équipés de différents process techniques (peu mécanisés, mécanisés, automatisés) ;
- Le troisième critère reposait sur le principe d'un accord des EPCI maître d'ouvrage des sites de tri et des exploitants pour l'étude ergonomique sur la période de l'expérimentation définie par Eco-Emballages (janvier 2012 – décembre 2013).

A partir de ces trois critères, quatre centres de tri ont pu être retenus. Les quatre autres sites qui étaient impactés à 100% n'ont pas été retenus pour différents motifs : en raison d'une autre intervention ergonomique en cours portant sur un thème différent, ou en raison de l'instabilité de la situation à analyser (changement de sites et/ou de système technique de tri en cours d'étude, ou changement de société exploitante).

L'étude conduite représente au total 22 séquences d'observation et d'analyse du travail *in situ* d'une durée de deux journées en moyenne. Nous avons enregistré 252 séquences vidéo et pris 383 photographies dans les centres de tri.

Cette seconde étude de terrain a permis d'approfondir le diagnostic sur les conditions de travail des opérateurs de tri en précisant certains éléments relatifs aux régulations mises en œuvre par les opérateurs pour assurer l'efficacité productive, et d'autres éléments relatifs à la dimension territoriale des centres de tri ainsi qu'à son effet sur le travail (Boudra & Béguin, 2013). Ces dimensions représentaient de nouveaux leviers d'action potentiels en prévention pour l'INRS, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

5.1.3. Deux études représentant une opportunité pour identifier de nouveaux leviers de prévention

Pour l'INRS, l'EECT représentait une opportunité, non seulement d'étudier les conséquences sur le travail des opérateurs de tri des transformations de la filière du recyclage, mais surtout d'identifier et développer de nouveaux leviers de prévention pour contribuer, le plus possible en amont

dans les projets de transformations ou de conception, à l'amélioration de la santé et de la sécurité des opérateurs (cf. annexe 2). Plus particulièrement, l'enjeu était d'approfondir les éléments relatifs à la coordination entre les différents acteurs, à l'échelle des territoires couverts par les centres de tri.

L'étude exploratoire a permis d'identifier différents éléments qui conditionnent l'effectuation du travail :

- la dépendance au process technique avec de multiples défaillances constatées ;
- les équipements techniques au poste de travail non adaptés à la nature des déchets réellement triés ;
- les difficultés de tri liées à la qualité des déchets entrants ;
- l'importance de l'anticipation des flux de déchets à trier et de leur composition pour la réalisation de l'activité ;
- le manque d'interactions au sein des collectifs de travail.

A l'occasion de l'EECT, le travail des opérateurs de tri a connu des transformations relatives à (cf. annexe 8) :

- l'introduction de nouveaux produits à trier avec des caractéristiques différentes des produits plastiques recyclables historiques (bouteilles et flacons), en termes de dimension et de densité notamment ;
- l'augmentation des stocks de produits entrants liée à la fois aux nouveaux produits mais aussi aux campagnes de communication lancées auprès des habitants et ré-incitant ces derniers à trier leurs déchets ;
- les transformations techniques sur les machines ou sur les postes de travail pour assurer le tri des nouveaux produits ;
- les transformations organisationnelles entraînant une déstructuration des équipes de tri et l'embauche de personnel temporaire en renfort.

Parallèlement, l'EECT s'inscrit dans un contexte d'évolution de la filière du recyclage :

- industrialisation de la filière avec une volonté de réduction du nombre de centres de tri sur le parc français, la construction de centres de tri avec des capacités de traitement plus importantes (environ 60.000 tonnes de déchets à trier par an) et des zones de chalandise de plus en plus vastes ;
- automatisation des centres de tri pour une augmentation du tonnage traité, une baisse des coûts de production, dans une perspective de recherche de la réduction de la pénibilité du travail et de l'exposition des opérateurs à certains facteurs de risque liés notamment à la charge physique de travail et aux sollicitations biomécaniques.

Cette industrialisation est impulsée par le niveau macro. L'automatisation est considéré comme un moyen pour augmenter les capacités de traitement des sites et ainsi réduire le coût moyen de la tonne entrante. Le coût est réduit d'environ 40% entre un centre de tri manuel (210€ par tonne) et un site industriel (120€ par tonne), selon les chiffres d'Eco-Emballages de 2012 (Figure 2).

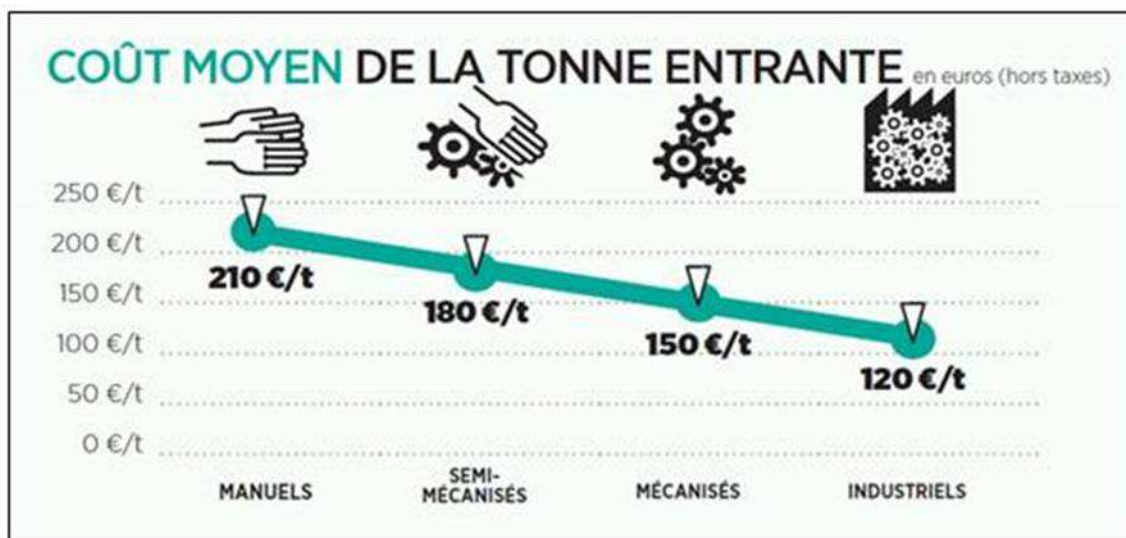


Figure 2 : infographie du coût moyen de la tonne entrante en fonction du niveau de mécanisation du centre de tri. Données Eco-Emballages, 2012⁵⁷

D'après les chiffres présentés par Eco-Emballages au lancement de l'expérimentation (2012) (Figure 3), sur les 247 centres de tri du parc français, seuls 28 ont des process techniques « industriels », c'est-à-dire automatisés, représentant ainsi 11% du parc. Les centres de tri semi-mécanisés ou mécanisés représentent la part la plus importante avec 56% (respectivement 63 et 76 sites). Et les centres de tri manuels, c'est-à-dire faiblement mécanisés, représentent 32% (80 centres de tri).

⁵⁷ Source : <http://www.ecoemballages.fr/collectivites/partager-les-bonnes-pratiques/centres-de-tri-les-bonnes-pratiques>, consulté le 29 juillet 2015.



Figure 3 : infographie sur la répartition des centres de tri du parc français selon le niveau de mécanisation.

Données Eco-Emballages, 2012⁵⁸

L'automatisation des process de tri est aussi considérée comme un moyen de limiter l'exposition des travailleurs aux facteurs de risques, notamment pour la répétitivité des gestes et donc le risque TMS (Eco-Emballages & ADEME, 2015). Ainsi, le métier de tri tendrait à évoluer vers des missions de contrôle qualité. Cette tendance serait accompagnée d'une réduction du nombre d'emplois d'agents de tri.

L'industrialisation, l'automatisation et l'extension des consignes de tri sont des réponses aux enjeux d'un développement économique et environnemental durable, permettant ainsi d'accroître les capacités de recyclage des déchets. Mais les enjeux de durabilité sociale et de durabilité du travail n'apparaissent que peu documentés dans ces perspectives d'évolution. Or, l'absence de prise en compte du travail dans les projets de transformations organisationnelles ou de conception est un facteur de risque pour la santé (Béguin, 2010a). Néanmoins, la sollicitation d'Eco-Emballages reçue par l'INRS et l'intérêt porté par la filière du recyclage à la prévention des risques sont autant d'opportunités pour améliorer durablement les conditions de travail des opérateurs de tri. Ces éléments de contexte sont à prendre en compte pour une prévention en adhérence contribuant à des systèmes de travail de tri durables. La thèse répond à ces enjeux à partir des données recueillies sur les cinq sites de tri dont les caractéristiques sont présentées dans la partie suivante.

⁵⁸ Source : <http://www.ecoemballages.fr/collectivites/partager-les-bonnes-pratiques/centres-de-tri-les-bonnes-pratiques>, consulté le 29 juillet 2015.

5.2. Matériel : présentation et caractéristiques des sites de tri

Les centres de tri, sur lesquels ont été conduites les études ergonomiques, ont des caractéristiques diverses en termes de :

- capacités de traitement,
- niveaux de mécanisation ou d'automatisation,
- formes de gestion : propriété et exploitation par la collectivité elle-même en régie (CDTE) ou propriété des collectivités publiques et exploitation par des sociétés privées différentes (CDT1, CDT2, CDT3, CDT4),
- effectifs des opérateurs de tri,
- dates de mise en service,
- organisation du stockage des déchets entrants et gestion de la production,
- nombre de cabines de tri,
- process techniques,
- modes et types de collecte des déchets réceptionnés,
- situation géographique (zones urbaines, rurales, touristiques de type montagne ou bord de mer).

Nous allons décrire plus précisément les caractéristiques des cinq centres de tri dans les sous-parties suivantes. Pour faciliter la lecture, les schémas représentant les cabines de tri et les systèmes techniques de chacun des centres de tri sont présentés en annexe (cf. annexes 3 à 7). Nous détaillerons ensuite la méthode de recueil des données.

5.2.1. Le centre de tri exploratoire CDTE : un centre de tri semi-mécanisé

Le centre de tri CDTE avec lequel nous avons mené l'étude exploratoire traite environ 10.000 tonnes de déchets issus des collectes sélectives par an. Il est semi-mécanisé. Le site appartient à un EPCI qui le gère en régie. 12 collectivités envoient leurs déchets dans ce centre de tri.

Sont employés sur le site 26 opérateurs de tri répartis en deux équipes supervisées chacune par un chef d'équipe. Un opérateur de chargement et de presse et deux opérateurs de maintenance complètent l'effectif. Ces opérateurs ont des statuts d'agents titulaires de la fonction publique ou sont sous contrat à durée déterminée.

Le centre de tri a été créé en 2000 et a connu une extension et une modernisation en 2007 suite à l'élargissement de sa zone de chalandise. Les déchets réceptionnés sont stockés dans une zone unique

et la gestion de la production se fait en *LIFO* (derniers déchets arrivés, premiers déchets triés ou *Last In, First Out*).

Il est composé de trois cabines de tri : la cabine de pré-tri, la cabine de tri des papiers et cartons (corps plats) et la cabine de tri des plastiques et déchets ferreux ou non ferreux (corps creux), comportant chacune un tapis de tri. Le site est équipé d'un ouvreur de sacs et d'un trommel, celui-ci séparant les déchets selon leur dimension (les déchets plastiques ou corps creux étant majoritairement des « petits » déchets, et les déchets papiers corps plats des « grands » déchets). Un *overband* est présent sur le tapis convoyeur des corps creux pour retirer les déchets métalliques ferreux et une presse à paquets compacte ces déchets. Une presse à balle est utilisée pour compresser les autres déchets (corps creux plastiques et corps plats).

Les consignes de tri pour les collectes sélectives sont en multimatériaux (emballages et papiers mélangés). Les modes de collecte sont différents suivants les zones : avec des sacs de collecte ou en vrac avec des conteneurs individuels et collectifs.

La zone de chalandise correspond à un milieu rural et périurbain qui connaît une faible attractivité touristique. Elle est considérée comme étant en difficulté économique et industrielle.

5.2.2. Le centre de tri CDT1 : un centre de tri ancien et faiblement mécanisé

Le centre de tri CDT1 est conçu pour traiter 4.500 tonnes de déchets issus des collectes sélectives par an. Il est faiblement mécanisé et est ainsi classé comme centre de tri manuel. Il est la propriété d'un EPCI intercommunal composé de sept communautés de commune. Le contrat d'exploitation en cours a été renouvelé en 2012 pour trois ans plus une tranche conditionnelle de trois ans renouvelable une fois.

Sont employés sur le site six opérateurs de tri (deux autres ont renforcé l'équipe de tri pendant la période d'expérimentation) un opérateur de presse et un opérateur de chargement qui est également le chef d'équipe pour la production. Un chef d'équipe administratif a la charge de la réalisation des plannings des personnels et de la gestion des contrats des intérimaires.

Le centre de tri a ouvert en 1998 sans modification technique apportée depuis. Les déchets réceptionnés sont placés dans une zone de stockage unique et la gestion se fait en *LIFO*, comme pour le CDTE.

Il est composé d'une cabine de tri comportant un tapis de tri. Les déchets stockés sont placés par l'opérateur de chargement dans une fosse d'où part un tapis convoyeur et arrivent ensuite dans un trommel. Le trommel permet d'évacuer les produits de petites tailles qui ne sont pas valorisables (appelés « les fines ») et de répartir les produits avant le tapis de tri. Les déchets passent ensuite sur un tapis de tri unique sur lequel les opérateurs récupèrent tous les produits valorisables (cartons, papiers, plastiques, briques alimentaires, aluminium) et les refus restent sur le tapis. Les déchets ferreux sont récupérés grâce à un *overband* qui se trouve dans la cabine de tri, en-dessous duquel une presse à paquets compresse directement l'acier retiré du tapis. Un opérateur est chargé d'assurer la finition du tri en bout de tapis et récupère tous les produits valorisables restants. Une presse à balle complète l'équipement du site.

Les consignes de tri pour les collectes sélectives sont en emballages uniquement. Les papiers sont collectés séparément auprès des habitants. Les modes de collecte sont différents suivants les zones : en vrac avec des points d'apport volontaire ou en sacs de collecte pour l'une des communes.

La zone de chalandise du centre de tri est située dans un milieu rural et périurbain. Le territoire connaît des périodes d'affluence touristique importante notamment en saisons hivernale et estivale dans les zones montagneuses. L'activité touristique modifie les quantités de déchets entrants et peut avoir un impact négatif sur leur qualité : les consignes de tri peuvent être différentes de celles du domicile habituel des touristes.

5.2.3 Le centre de tri CDT2 : un centre de tri récent semi-mécanisé

Le centre de tri CDT2 traite 10.000 tonnes de déchets issus des collectes sélectives par an. Il est semi-mécanisé et appartient à un EPCI départemental composé de six communautés de communes. Le contrat d'exploitation est de trois ans minimum plus une tranche conditionnelle d'un an renouvelable une fois.

Sont employées sur le site une trentaine de personnes dont 26 opérateurs de tri répartis en deux équipes permanentes (une équipe de 15 personnes et une équipe de 11 personnes). Une troisième équipe vient renforcer les effectifs pendant la période estivale (avril à octobre). Chaque équipe a son propre chef d'équipe ainsi qu'un conducteur de ligne et son second présents dans la cabine de tri et occupant des postes de tri. La gestion du personnel est sous-traitée à une association d'insertion par l'emploi. Les opérateurs de tri ont des contrats d'insertion, à durée déterminée allant de six mois à un an renouvelable une à deux fois.

Le centre de tri est en service depuis 2006 et a connu une importante modification technique en 2014, à l'issue de la période d'EECT, avec l'automatisation d'une partie du tri. Les déchets réceptionnés sont placés dans deux zones de stockage séparées en fonction de la composition des collectes et la gestion est organisée en *FIFO* (premiers déchets arrivés, premiers déchets triés ou *First In, First Out*).

Il est composé d'une cabine de tri unique regroupant deux tapis de tri. Un trommel sépare les déchets en deux types de flux dirigés vers chacun des tapis. Le flux du « petit tapis » est majoritairement constitué des corps creux et des produits de faible dimension. Sur le « grand tapis » se retrouvent les objets de dimension plus importante, des corps creux et des fibreux et de nombreuses conserves en acier. Un *overband* est situé au milieu du « petit tapis », entouré de parois qui assurent son isolation phonique, et une presse à paquets compacte ensuite l'acier. Une presse à balle complète l'équipement du site.

Les consignes de tri pour les collectes sélectives sont en multimatériaux (emballages et papiers mélangés) ou en emballages uniquement selon les zones de collecte. Les modes de collecte sont différents suivant les zones : avec des sacs de collecte ou en vrac avec des conteneurs individuels et collectifs et points d'apport volontaire.

La zone de chalandise du centre de tri est située dans un secteur majoritairement rural, avec quelques communes en secteur périurbain. Le territoire connaît des périodes d'affluence touristique importante notamment en saison estivale dans les zones maritimes et côtières.

5.2.4. Le centre de tri CDT3 : un site mécanisé

Le centre de tri CDT3 traite 10.000 tonnes de déchets issus des collectes sélectives par an. C'est un site mécanisé qui appartient à un EPCI interdépartemental, composé de 14 communautés de communes de différents départements. Le contrat d'exploitation est d'une durée de trois ans plus une tranche conditionnelle d'un an renouvelable une fois.

Sont employés sur le site 17 opérateurs de tri (les effectifs ont été doublés durant l'expérimentation d'extension des consignes de tri à l'aide de renfort intérimaire). Un chef d'équipe et un chef de chantier dont le rôle est principalement de superviser la production sont présents sur le site. Le centre de tri emploie également quatre opérateurs de chargement et presse, ainsi qu'un technicien de maintenance.

Le centre de tri a été mis en service en 2008 et n'a pas connu de modifications techniques depuis son ouverture. Les déchets réceptionnés sont stockés dans une zone de stockage unique, et la gestion des stocks se fait en *FIFO*.

Il est composé de trois cabines de tri : une cabine de pré-tri, une cabine de tri des corps plats, avec deux tapis de tri, et une cabine de tri des corps creux. Les déchets arrivent sur le tapis de pré-tri *via* un convoyeur. Après ce tapis, une machine appelée « décartonneur » retire automatiquement les grands cartons. Les déchets sont ensuite séparés en corps creux et corps plats par des séparateurs balistiques à cribles à étoiles. Le site est également équipé d'un *overband* et d'une presse à paquets pour récupérer et compacter l'acier et d'une machine à courant de Foucault pour récupérer l'aluminium. Les trois tapis de tri se terminent chacun dans une alvéole de stockage spécifique : pour les corps creux, vers l'alvéole de refus, pour les corps plats vers deux alvéoles papiers de différentes qualités (papiers de bonne qualité et gros de magasin). Une presse à balle complète l'équipement du site.

Les consignes de tri pour les collectes sélectives sont en multimatériaux (emballages et papiers mélangés). Le centre de tri reçoit également certains déchets d'équipements électroniques (DEEE), c'est-à-dire des appareils de petit électroménager. Les modes de collecte sont différents suivants les zones : en vrac avec des conteneurs individuels et collectifs et en sacs de collecte pour l'une des communes.

La zone de chalandise est située dans un secteur urbain ou péri-urbain. Le territoire connaît des périodes d'affluence touristique importante dans les zones urbaines en périodes hivernales et estivales.

5.2.5. Le centre de tri CDT4 : un centre récent et automatisé

Le centre de tri CDT4 est conçu pour traiter 32.000 tonnes de déchets issus des collectes sélectives par an. C'est un site automatisé classé comme « industriel » d'après Eco-Emballages. Le propriétaire est une communauté d'agglomération, regroupant 28 communes. Elle contractualise avec un autre EPCI ayant les compétences de collecte et traitement des déchets, regroupant 5 communautés de communes qui envoient également les déchets dans le centre de tri. Le contrat d'exploitation est un contrat « CREM » (conception, réalisation, exploitation, maintenance). L'exploitation a démarré en 2011 avec un contrat de trois ans plus une tranche conditionnelle d'un renouvelable une fois.

Sont employés sur le site 17 opérateurs de tri (comme pour le CDT3, l'effectif a été doublé pour l'expérimentation d'extension des consignes de tri). Un chef d'équipe est présent dans la cabine de tri et occupe un poste de tri. Un responsable de production gère le fonctionnement du site et travaille en

collaboration avec un technicien de maintenance. Un opérateur de presse et un opérateur de chargement sont également présents.

Le centre de tri a été mis en service en 2011. Les déchets réceptionnés sont stockés dans une zone composée de différents compartiments en fonction de la provenance des collectes et des clients (différentes collectivités clientes du site) et la gestion se fait en *FIFO*.

Il est composé d'une cabine de tri regroupant trois tapis de tri et d'une cabine annexe. Les déchets sont placés par l'opérateur de chargement dans une trémie d'alimentation et passent dans un ouvreur de sacs. Ils sont ensuite acheminés vers le tapis de pré-tri par un tapis convoyeur. Après cette étape, les déchets sont traités par différentes machines de séparation des corps creux et des corps plats, à l'aide d'un séparateur à cribles balistiques. Les corps plats sont envoyés vers les tapis de tri, les corps creux sont envoyés vers une machine de tri optique des plastiques qui les sépare selon leur composition. Le poste de tri des corps creux est situé dans une annexe à la cabine de tri. Un *overband*, une presse à paquet et une machine à courant de Foucault complètent ce système.

Les consignes de tri pour les collectes sélectives sont en emballages ou en multimatériaux en fonction des zones sur lesquelles elles sont collectées. Les modes de collecte sont différents suivant les zones : en vrac avec des points d'apport volontaire sous forme de colonnes enterrées en zone urbaine, des conteneurs individuels et collectifs ou des sacs de collecte.

La zone de chalandise du centre de tri est à la fois en secteur urbain, périurbain et rural. Le territoire connaît des périodes d'affluence touristique importante notamment en saison estivale dans les zones maritimes et côtières.

5.3. Méthode de recueil des données

Dans ces cinq centres de tri, une grande diversité de situations de travail et de conditions d'effectuation du travail a pu être analysée. Aussi, on ne peut se limiter à un point de vue statique sur le travail (Villemain & Lémonie, 2014). La recherche s'intéresse donc aux leviers pour la transformation des situations de travail avec l'implication de différents niveaux décisionnels et s'oriente vers une approche épistémologique développementale (§ 5.3.1.).

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de développer une compréhension fine de l'activité des opérateurs. L'objectivation du travail repose sur des observations du travail couplées à des outils de confrontation utilisés à différentes temporalités de la recherche (§ 5.3.2.), dont les résultats sont mis en

discussion, lors de réunions de restitution, avec des acteurs de différents niveaux décisionnels internes et externes à l'entreprise (§ 5.3.3.).

5.3.1. Vers une approche épistémologique développementale : enjeux et orientations pour l'action

La thèse tend à s'inscrire dans une approche épistémologique développementale vers laquelle s'oriente l'ergonomie francophone (Béguin, 2007, 2010a ; Falzon, 2013 ; Villemain & Lémonie, 2014), mais qui reste encore à caractériser du point de vue de sa méthode comme de ses modalités d'action.

Le concept de développement renvoie à la conception de situations permettant aux individus de disposer de marges de manœuvre suffisantes que l'organisation doit intégrer (Falzon, 2013). Béguin (2010a) inscrit le développement dans la création d'un projet commun entre les acteurs, comme une mise « en résonance des sphères hétérogènes de valeurs, de manières de penser et d'agir pour faire œuvre commune » (p.138). Le développement est ainsi porté par les acteurs de l'organisation et vise à concevoir autrement les situations de travail pour transformer les conditions d'effectuation du travail. Les individus exercent leur activité dans un cadre prescrit par la conception et l'organisation de la production et du travail, configuré par des acteurs plus ou moins éloignés de la situation de travail. Ce cadre est le résultat du travail d'une multitude d'acteurs : des managers, des responsables de production, des concepteurs, des directeurs, des juristes et législateurs, etc. (Gaudart & Ledoux, 2013), ces acteurs étant positionnés à différents niveaux décisionnels macro, méso ou micro. Ce cadre délimite le champ des possibles au sein duquel le travailleur va tenter de développer les ressources nécessaires à son action avec comme objectif de disposer d'une gamme de modes opératoires suffisamment large pour pouvoir faire face aux aléas de la production, aux variations de son état interne, etc. Parallèlement, les systèmes techniques et les modes organisationnels doivent disposer de caractéristiques suffisamment souples pour que les opérateurs puissent développer des marges de manœuvres favorables tant au plan de l'efficacité productive qu'au plan de leur santé (Béguin, 2007 ; 2010a).

L'individu va donc lui aussi avoir une action sur le cadre de son travail, dans la mesure des possibles que le cadre lui offre. Cette capacité d'action sur son milieu renvoie aux travaux de Canguilhem (1966) qui affirme que « l'homme ne se sent en santé – qui est la santé – que lorsqu'il se sent plus que normal – c'est-à-dire adapté au milieu et aux exigences – mais normatif, capable de suivre de nouvelles normes » (p. 133). Le sujet doit alors disposer de possibilités d'action pour « *renormaliser* » son milieu, à travers son activité. La « *renormalisation* » est entendue comme la production de nouvelles normes (Prévot-Carpentier, 2013 ; Roth, 2013) qui se construit dans une interaction entre les

possibilités offertes par l'environnement de travail, celles de l'individu et de son collectif de travail. Les individus sont ainsi considérés comme sujets singuliers mais aussi dans leur rapport aux collectifs du travail (Caroly & Barcellini, 2013 ; Gaudart & Ledoux, *op.cit.* ; Clot & Simonet, 2015).

Une approche développementale s'inscrit alors dans une rencontre entre l'activité et les acteurs qui conçoivent la situation de travail, que Béguin (2010a) formalise comme une confrontation entre les formes du possible, compte tenu de la réalité de la situation de travail, et les formes du souhaitable, en termes de prévention, conception, organisation. Des approfondissements sur les moyens d'action apparaissent nécessaires. La discussion de la thèse sera l'occasion de revenir sur ces points.

Mobiliser cette approche suppose d'une part, d'objectiver le travail et ses conditions d'exécution. Dans la conduite de projet, les simulations contribuent à cette objectivation (Béguin, 2010a). Dans la thèse, ce sont les outils de confrontation qui ont été mobilisés comme nous allons le présenter dans la partie suivante. D'autre part, cela suppose également de caractériser les logiques du secteur et leur entrecroisement, qui se joue dans l'activité, pour identifier leur interdépendance et les arbitrages portés par les opérateurs. Ces éléments ont été restitués aux décideurs comme nous allons le voir ensuite.

5.3.2. L'objectivation du travail : observations et confrontations

La méthode que nous avons utilisée repose sur des observations du travail des opérateurs de tri et des entretiens (Guérin et al., 1991). Les résultats d'observation sont ensuite mobilisés à l'aide d'outils de confrontation pour « aider à la verbalisation sur les régulations mises en œuvre par chacun des opérateurs pour atteindre le résultat de la tâche attendue » (Simonet et al., 2011, p.121) et des objectifs de production. Il est nécessaire pour cela de « multiplier les situations d'observation [pour] avoir une meilleure compréhension de l'activité de travail » (*ibid.*).

Comprendre le travail ne peut se résumer à prélever de l'information, la traiter sans en donner une signification (Montmollin, 1987). Aussi, la démarche d'analyse ergonomique du travail insiste sur la fonction essentielle de la parole des opérateurs pour objectiver le travail (Teiger & Daniellou, 1987 ; Guérin et al., 1991 ; Teiger et al., 1998 ; Noulon, 2002) car :

- l'activité ne peut être réduite à ce qui est manifeste et donc observable, des éléments comme le raisonnement ou le traitement de l'information ne sont pas accessibles par l'observation directe ;
- les conséquences du travail ne sont pas toujours apparentes ;
- les observations sont toujours limitées dans le temps et dans l'espace.

Pour objectiver le travail et ses conditions d'effectuation, les résultats des observations sont confrontés aux opérateurs. L'objectif est de permettre un retour réflexif des opérateurs sur l'effectuation de leur activité en aidant à la mise en mot du travail (Teiger, 1993 ; Wisner, 1995 ; Teiger et al., 1998 ; Clot & Faïta, 2000 ; Clot et al., 2000 ; Faïta & Vieira, 2003 ; Mollo, 2004 ; Dubosc & Clot, 2010 ; Arnoud & Falzon, 2013 ; Mollo & Nascimento, 2013 ; Quillerou-Grivot & Clot, 2013 ; Kloetzer et al., 2015). Plus précisément, les outils utilisés permettent de mettre en évidence l'usage de soi par soi et l'usage de soi par autrui dans l'activité (Schwartz & Durrive, 2003), les stratégies opératoires partagées collectivement ou non et les arbitrages et compromis qu'ils ont à réaliser.

Nous avons analysé des données issues de nos observations *in situ* aux postes de travail et à partir de séquences filmées ou de situations photographiées et des entretiens avec (i) les différents acteurs de l'entreprise (responsables d'exploitation, responsables de production, chef d'équipe et opérateurs), et (ii) des agents des EPCI propriétaires des sites de tri (cf. annexes 11 à 14).

Nous avons également mobilisé des outils de confrontation avec les opérateurs de tri à divers moments de nos études de terrain :

- Dans le CDTE, ont été réalisées deux autoconfrontations simples d'une durée d'une heure chacune avec un opérateur de chaque équipe portant sur deux types de situations de travail :
 - o Une première situation pour discuter des stratégies mises en œuvre individuellement,
 - o Une seconde portant sur une situation de tri collectif pour débattre de la dynamique collective du travail.

- Dans les CDT1, CDT2, CDT3 et CDT4, ont été menés au total 38 entretiens individuels de confrontation en réinterrogeant les opérateurs sur leurs propres *verbatim* extraits des entretiens précédents pour débattre avec eux de l'évolution de leurs conditions de travail et approfondir des éléments au regard des nouveaux résultats d'observation et de l'avancée de leur propre réflexion sur leur activité ;

- Dans les CDT1, CDT2, CDT3 et CDT4, ont été mis en place des confrontations collectives par équipe de tri lors des réunions de finalisation des interventions avec les opérateurs de tri et encadrants intermédiaires. Ces entretiens collectifs visaient à présenter et faire discuter nos principaux résultats sur la base de photographies extraites des séquences d'observations. Six photographies imprimées étaient présentées aux opérateurs et encadrants en leur demandant de les commenter. L'intérêt de présenter des photographies est de décontextualiser la situation pour débattre à la fois de sa récurrence mais aussi des stratégies mises en œuvre pour y remédier. Ces photographies synthétisaient les différents points qui étaient discutés ensuite lors des restitutions aux décideurs.

5.3.3. Restituer le travail objectivé : une voie pour la transformation de la situation

Des temps de restitution ont été organisés dans chacun des centres de tri en réunissant les acteurs des niveaux méso et micro. Ont été conviés : les responsables de production et les chefs d'équipe, et un agent représentant l'EPCI de traitement propriétaire du site.

Lors de ces réunions, les deux chercheurs mobilisés pour l'étude (ergonome et économiste) étaient présents. L'ergonome présentait les résultats de l'analyse à l'aide d'un support de présentation informatique, orientait les débats et intervenait, avec l'économiste, lors des échanges entre l'agent de l'EPCI de traitement et l'exploitant. Les principaux résultats des réunions de finalisation des interventions avec les opérateurs et leurs encadrants intermédiaires étaient également présentés.

Des acteurs internes et externes à l'entreprise, parties prenantes dans la filière du recyclage à l'échelle locale et dont les décisions ont un impact sur le travail des opérateurs de tri étaient ainsi réunis lors de ces restitutions. Ces acteurs sont porteurs de leviers d'action pour améliorer les conditions de travail dans le centre de tri (Boudra & Delecroix, 2012 ; Boudra et al., 2015). Rassembler les acteurs autour de la question des conditions de travail supposait également de montrer l'interdépendance des logiques dans l'activité et l'importance des arbitrages portés par les opérateurs pour atteindre les objectifs de production. L'ambition des restitutions était ainsi de contribuer à d'autres manières de prendre des décisions, enrichies avec la prise en compte du travail pour développer la fonction décisionnelle (Barcellini et al., 2013), dont les modalités restent à identifier.

A partir de cette méthode, l'objectivation du travail ainsi construite sera présentée dans les trois chapitres de la section suivante.

SECTION 3.

LE TRAVAIL DANS LES CENTRES DE TRI

Comme nous l'avons présenté dans la section précédente, les objectifs de la thèse sont d'identifier des leviers d'action pour « faire prévention en adhérence » dans l'entreprise et contribuer ainsi à concevoir des systèmes de travail durables. Pour répondre à ces objectifs, une analyse du travail et de ses conditions d'exécution est une première étape indispensable. Cette section est donc centrée sur le travail dans les centres de tri des déchets.

Le premier chapitre (chapitre 6) présentera l'organisation du travail et de la production dans les centres de tri. Dans ce chapitre, nous verrons que le déchet est un objet territorialisé mais cette dimension n'est pas prise en compte lors de la conception des installations de tri. En effet, ces sites industriels sont conçus pour répondre à des logiques marchandes dont les critères sont fondés sur l'évaluation de la qualité des déchets triés.

Dans le deuxième chapitre (chapitre 7), nous montrerons que cette incohérence entre la conception des installations de tri et la dimension territoriale des déchets est « gérée » par les encadrants intermédiaires et les opérateurs qui opèrent des régulations dans leur activité.

Dans le troisième chapitre (chapitre 8), nous approfondirons les difficultés posées par cette incohérence au regard de l'évolution de la filière du recyclage avec l'expérimentation d'extension des consignes de tri. Cette analyse nous conduit à formuler l'hypothèse d'un découplage entre le centre de tri et son territoire dont les conséquences pèsent sur la santé et la sécurité des opérateurs de tri.

Chapitre 6. Le travail des opérateurs de tri des déchets : caractériser des réalités territorialisées

Ce chapitre ouvre la section empirique portant sur le travail dans les centres de tri. Dans ce chapitre, nous nous intéressons au travail dans les centres de tri et à ses conditions d'exécution. Plus particulièrement, nous avons analysé l'organisation du travail et de la production que nous allons présenter (§ 6.1. et § 6.3.). Nous allons voir que la conception de l'organisation et du système technique répond à des logiques industrielles et marchandes qu'il est nécessaire de mieux caractériser (§ 6.2.). Mais une réalité échappe à ces logiques. Comme nous l'avons présenté dans le chapitre 2 (voir § 2.1., p.26), les centres de tri sont des sites industriels inscrits dans leur territoire. Les déchets, provenant des collectes sélectives des ménages, sont des objets territorialisés dont les caractéristiques vont être identifiées (§ 6.3.).

6.1. Description du travail de tri et de son environnement

Les opérateurs de tri ont pour tâche d'identifier la nature des déchets et de séparer les principales catégories de déchets en distinguant les recyclables des refus non recyclables. Les opérateurs doivent ainsi séparer :

- les journaux, revues, magazines et papiers appelés « JRM »⁵⁹ ;
- le carton ;
- les emballages de liquide alimentaire (ELA), composés d'un mélange de carton, polyéthylène et aluminium ;
- les emballages plastiques composés de PolyÉthylène Téréphtalate clair (PET clair) ;
- les emballages plastiques composés de PolyÉthylène Téréphtalate (PET foncé) ;
- les emballages plastiques composés de PolyÉthylène Haute Densité (PEHD) ;
- les emballages composés de métaux ferreux (acier) ;
- les emballages composés de métaux non-ferreux (aluminium).

Plusieurs machines sont indispensables à ce processus de tri. Les principales machines que l'on retrouve dans les centres de tri sont :

- les convoyeurs et trémies d'alimentation qui servent à acheminer les déchets sur les tapis ;

⁵⁹ Certains sites trient séparément des papiers de moins bonne qualité et des cartonnettes dans un flux appelé « gros de magasin », comme le CDT3 et le CDT4.

- les séparateurs de corps fibreux (papiers, cartons) et plastiques qui peuvent être des trommels, des séparateurs à cribles à étoiles ou balistiques qui permettent de séparer les déchets selon leur balistique. On retrouve ces machines dans les centres de tri mécanisés ;
- les ouvreurs de sacs, des machines équipées de dents en acier qui déchiquettent les sacs de collecte pour faciliter l'ouverture par les opérateurs sur les tapis de tri ; ce qui assure une aide au tri manuel ;
- les *overbands*, sorte d'aimant géant servant à récupérer l'acier, ou les machines à courant de Foucault qui servent à récupérer l'aluminium.

Il est attendu des opérateurs qu'ils prélèvent en moyenne trois types de déchets différents en fonction du poste auquel ils sont affectés ; c'est le tri en « positif ». Un type de déchets reste sur le tapis de tri et est dirigé en fin de tapis vers une alvéole de stockage ; c'est le tri en « négatif ». Le déchet laissé sur le tapis peut être valorisable ou non valorisable (appelé alors refus).

Dans cette partie, nous allons décrire le travail de tri et son environnement en abordant la formation des nouveaux embauchés (§ 6.1.1.), les variabilités et l'organisation de la production (§ 6.1.2.), l'organisation du travail dans les cabines de tri (§ 6.1.3.). Ensuite nous décrirons plus précisément le travail de tri (§ 6.1.4.), les équipements disponibles au poste de tri (§ 6.1.5.) et les sources de prescription provenant d'acteurs multiples (§ 6.1.6.).

6.1.1. Formation des nouveaux embauchés

La formation au tri pour les nouveaux embauchés est, d'après nos observations, assez succincte. Cette formation consiste principalement en la remise d'un document indiquant les procédures de sécurité et en l'explication des déchets à prélever pour le poste sur lequel l'opérateur est affecté. Les autres opérateurs sur le tapis de tri veillent à répondre aux éventuelles interrogations du (de la) nouvel(le) embauché(e) et à compenser les difficultés qu'il ou elle va rencontrer en prenant en charge une partie de ses tâches.

Les sites qui sous-traitent l'embauche du personnel à des associations d'insertion par l'emploi comme le CDT2, semblent faire office d'exception. La formation dispensée aux nouveaux embauchés y est plus approfondie. L'effectif est constitué de personnes en insertion par l'emploi, avec des contrats d'une durée de six mois à deux ans maximum. La formation représente donc une étape importante de l'insertion et l'apprentissage du métier se fait de manière progressive. L'accueil d'un(e) nouvel(le) embauché(e) démarre par une identification des différents types de déchets dans la zone de stockage des déchets entrants et des déchets triés. Ensuite, il est demandé au (à la) nouvel(le) embauché(e) durant son premier mois de travail de trier un à deux produits par poste. Les deux mois suivants sont

une « période de responsabilisation » où le trieur doit trier trois produits à chacun des postes qu'il occupe.

6.1.2. Organisation du travail dans les cabines de tri

Le travail de tri est réalisé par une équipe unique ou par des équipes de tri alternantes qui se relaient, renvoyant alors au mode d'organisation en travail posté. Les horaires de travail varient en fonction du site :

- Pour le CDTE, deux équipes successives travaillent de 6h à 13h et de 13h à 20h avec deux pauses de 10 et 20 minutes. Les deux équipes alternent chaque semaine les postes du matin et de l'après-midi ;
- Pour le CDT1, une équipe unique dont les opérateurs travaillent 32 heures par semaine, avec des horaires de 7h30 à 12h15 et de 13h à 15h30 et une pause de 20 minutes le matin ;
- Pour le CDT2, deux équipes successives travaillent de 6h à 13h et de 13h à 20h avec deux pauses de 20 et 10 minutes ;
- Pour le CDT3, deux équipes successives travaillent de 7h à 14h30 et de 14h30 à 22h avec deux pauses de 15 et 30 minutes ;
- Pour le CDT4, deux équipes successives travaillent de 6h à 13 et de 13h à 20h, avec deux pauses de 15 minutes.

Les opérateurs de tri travaillent sur l'ensemble des postes de tri du site. Des rotations régulières au cours de la journée de travail ou selon les jours de travail sont organisées à partir d'un planning de rotation prévu par l'entreprise et affiché dans les locaux du personnel ou dans le bureau des encadrants intermédiaires.

Les encadrants intermédiaires peuvent être présents dans la cabine de tri et occuper des postes de tri ou des postes de supervision de la production. La question de la présence en cabine des chefs d'équipe a fait l'objet de travaux menés par l'INRS (Bioche, 2010). Ces travaux ont mis en évidence l'intérêt de la disponibilité d'un encadrement intermédiaire pour résoudre les difficultés rencontrées par les opérateurs de tri, ainsi que les potentiels conflits liés au travail, par une présence accrue dans la cabine de tri.

Dans certains centres de tri (CDTE, CDT2, CDT3), des postes ou des tâches sont réservés aux employés de genre masculin. Cela peut être le cas pour des postes sur les tapis de pré-tri où sont récupérés les déchets encombrants (grands cartons, films plastiques, etc.) ou pour vider les exutoires mobiles. Ces tâches sont considérées comme plus physiques que les autres tâches de tri par les responsables de production et encadrants intermédiaires. Mais les postes considérés par les opérateurs

comme les plus difficiles sont ceux dits « de finition », c'est-à-dire les derniers postes avant la fin du tapis dans la cabine de tri. Les opérateurs occupant ces postes ont la responsabilité de la qualité finale du produit trié « en négatif » sur le tapis. Ces postes sont considérés comme stressants, mais aussi comme physiquement sollicitants (de nombreux produits à récupérer et des postes souvent mal aménagés) et cognitivement épuisants du fait de la grande diversité de déchets à prélever et de la rapidité des actions à effectuer.

6.1.3. Description du travail de tri

Le travail de tri est un travail réalisé à la chaîne sous cadences automatiques comme nous l'avons décrit dans le chapitre 2 (voir § 2.2.2., p.41). Ses conditions d'effectuation sont donc fortement dépendantes des équipements techniques présents dans les installations et cabines de tri.

Après avoir été déposés dans les centres de tri, les déchets sont acheminés dans les cabines de tri par des tapis convoyeurs (Figure 4).



Figure 4 : tapis convoyeur des déchets vers les cabines de tri (CDTE)

Les opérateurs trient ensuite ces déchets en les prélevant à la main du tapis automatique sur lequel ils arrivent (Figure 5).



Figure 5 : tapis de tri des déchets JRM (CDTE)

Les opérateurs sont positionnés autour de ces tapis également appelés tables de tri (Figure 6). L'opérateur peut être ainsi positionné en parallèle au défilement du tapis, en position oblique (à 45° par rapport au défilement du tapis dans le sens amont) ou en position frontale (face au défilement du tapis).



Figure 6 : opérateurs à leurs postes de tri (CDT2)

Pour exécuter leurs tâches, les opérateurs réalisent différentes actions. Pour repérer les produits, ils balayent ou fouillent le tapis de tri avec leurs mains. Pour prélever les déchets, ils les saisissent à la main ou entre leurs doigts. Ils les envoient ensuite dans un exutoire généralement en les jetant ou parfois en les poussant.

6.1.4. Equipements mis à disposition aux postes de tri

Les cabines de tri sont équipées de rehausseurs (ou cales) à positionner manuellement pour que les opérateurs puissent régler individuellement leur hauteur par rapport au tapis (Figure 7).



Figure 7 : différents types de rehausseurs pour les postes de tri (respectivement CDTE, CDT2 et CDT4)

Les postes de tri sont équipés de deux types d'exutoires :

- des exutoires fixes, appelés goulottes, dans lesquels les produits tombent vers l'alvéole de stockage située en dessous de la cabine de tri ;
- des exutoires mobiles, de type bacs ou conteneurs, qui sont ajoutés au poste de tri pour récupérer des matières supplémentaires de celles prévues lors de leur conception (Figure 8).



Figure 8 : différents types d'exutoires mobiles ajoutés aux postes de tri (CDT2, CDT3 et CDT1)

Les exutoires fixes peuvent être situés sur les côtés du poste de l'opérateur ou face à lui au-dessus du tapis de tri. Les exutoires mobiles ajoutés doivent être vidés par les opérateurs dans les goulottes fixes (Figure 9) lorsqu'ils sont pleins, lors des temps d'arrêt de production et au moment des pauses. Cette étape nécessite parfois la coopération de plusieurs opérateurs.



Figure 9 : opérateurs vidant un exutoire mobile dans une goulotte (CDT1)

Après cette première description du travail de tri, une présentation de son organisation et des équipements mis à disposition des opérateurs aux postes de travail, nous allons présenter dans la partie suivante les sources de prescriptions du travail, en insistant sur les acteurs multiples qui la déterminent. L'analyse sera centrée sur les principales logiques industrielles et marchandes autour desquelles le recyclage est organisé.

6.2. Le travail au centre d'enjeux industriels et marchands

Le tri des déchets en vue de leur recyclage renvoie à des logiques industrielles et marchandes qui se cumulent et tendent à se renforcer notamment avec l'industrialisation de la filière et l'automatisation des systèmes de tri. Nous allons d'abord caractériser les prescriptions du travail issues d'acteurs multiples (§ 6.2.1.), puis les enjeux industriels et marchands et leurs entrecroisements dans la situation de travail (§ 6.2.2.). Ensuite, nous montrerons que ces logiques se cristallisent dans la conception des systèmes de tri. En effet, la conception des systèmes technique de tri est au service de la logique marchande (§ 6.2.3). Enfin, nous verrons que la qualité du tri représente le critère principal de l'évaluation du travail (§ 6.2.4.).

6.2.1. Des prescriptions d'acteurs multiples

Le travail des opérateurs de tri est au centre de prescriptions d'acteurs multiples (Figure 10). Les prescriptions peuvent provenir :

- des collectivités propriétaires ou clientes (cas du CDT4) du site de tri,

- de l'exploitant du site,
- des repreneurs et valorisateurs des déchets.

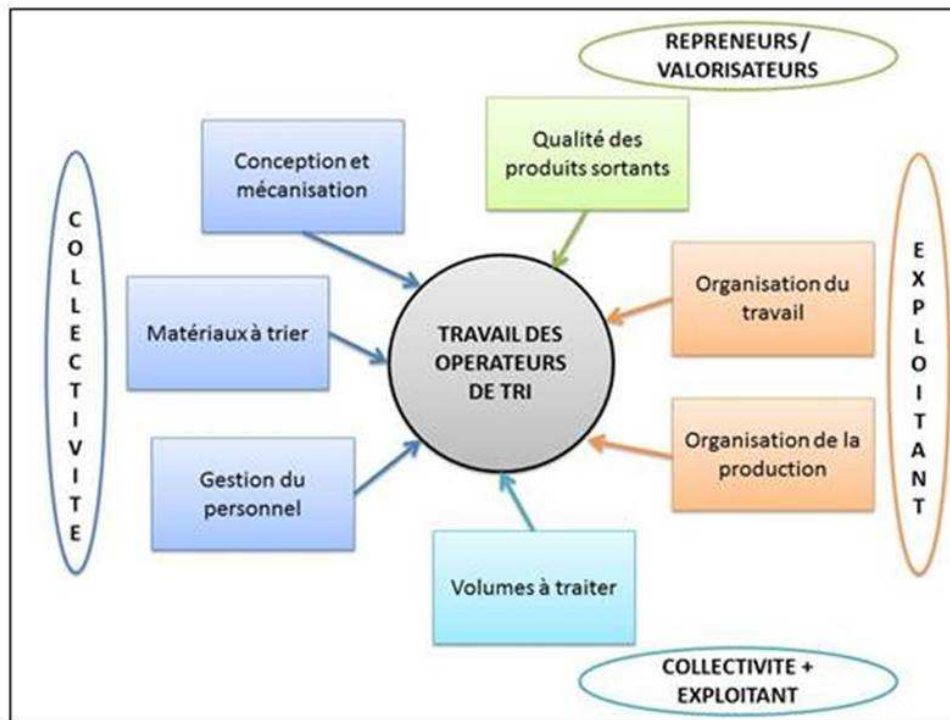


Figure 10 : le travail de tri au centre de décisions d'acteurs multiples

Dans les configurations étudiées, les EPCI de traitement sont propriétaires de leur installation de tri. Avec le cahier des clauses administratives particulières (CCAP) et le programme fonctionnel et exigentiel détaillé (PFED), il impose à l'exploitant du site :

- les équipements techniques mis à sa disposition dans le centre de tri ;
- la zone de chalandise, c'est-à-dire le territoire du centre de tri composées par les communes ou collectivités locales qui vont acheminer leurs déchets vers le site ;
- les tonnages entrants en termes de volumes reçus (annuels et journaliers) et de matières réceptionnées (en lien avec les consignes de tri données aux habitants sur la zone de chalandise) ;
- les indemnités pour l'exploitant (bonus, malus, pénalités, etc.) ;
- la gestion du personnel (recrutements, effectifs, sous-traitance, insertion, etc.),
- les marchés de reprise des matériaux.

Les volumes à traiter sont prescrits à la fois par la collectivité maître d'ouvrage et l'exploitation, compte tenu des conditions de fonctionnement des systèmes techniques et du volume global de déchets réceptionnés et stockés.

L'exploitant a en charge l'organisation de la production (planification, gestion des stocks, etc.) et l'organisation du travail (horaire, équipe, répartition des effectifs, rotation, etc.).

Enfin, le repreneur fixe les objectifs que les trieurs devront atteindre en termes de qualité. Les prescriptions peuvent évoluer suivant les cours boursiers des différents matériaux (ce qui entraîne plus ou moins d'exigences quant à la qualité, le prix de reprise étant garanti). Des prescriptions techniques minimales (PTM) sont fixées et imposent au centre de tri de ne pas dépasser un taux maximal de « refus » (c'est-à-dire tout autre produit) dans les balles de produits valorisables transmises au repreneur.

Ces prescriptions tendent à indiquer que les systèmes de tri se situent au centre de logiques industrielles et marchandes que nous allons détailler dans la partie suivante.

6.2.2. Entrecroisements de logiques industrielles et marchandes du tri

Le tri renvoie à des logiques dont les critères portent sur des aspects à la fois industriels et marchands qui s'entrecroisent. De nombreux auteurs ont étudié cette conjonction des logiques de plus en plus fréquentes dans les entreprises ou les services publics (Caroly & Weill-Fassina, 2004 ; Gollac, 2005 ; Volkoff & Gollac, 2006 ; Caroly, 2010). Ce cumul est associé à un renforcement des exigences quantitatives et qualitatives pour les salariés (Raveyre & Ughetto, 2006). Pour Askenazy (2004), ces entrecroisements de logiques sont « l'effet de la logique des organisations flexibles » dans lesquelles l'efficacité passe par une optimisation de « l'utilisation de l'ensemble de la disponibilité et des capacités des salariés qu'elles soient cognitives ou physiques » (p. 43), conduisant alors à une intensification du travail. Nous allons voir dans cette partie comment se caractérisent les entrecroisements entre logiques industrielles et marchandes dans le cas des centres de tri des déchets.

La logique marchande consiste pour les entreprises à vendre au meilleur prix, à savoir vendre au plus cher et maximiser son profit. Dans les centres de tri, elle renvoie à la vente des matières triées : pour influencer la valeur, l'exploitant essaiera d'optimiser la qualité des balles de déchets triés.

La logique industrielle renvoie à des exigences de contrôle de la performance économique et des coûts de production (Valeyre, 2003 ; Detchessar, 2011). Cette logique repose sur des exigences en termes de volume de travail, d'unité de temps, de délais, de normes de quantité et de qualité, et de contrôle du rythme de travail par l'encadrement ou par des cadences automatiques (Valeyre, 2001), caractéristiques du travail à la chaîne (Volkoff, 2008b). Dans les centres de tri, la logique industrielle est d'abord marquée par l'utilisation de lignes de tri automatisées imposant un travail sous cadences automatiques. Le rythme du travail et les volumes de production sont ainsi pilotés par les responsables de production. Les systèmes techniques mécanisés et industriels, de plus en plus informatisés, permettent un suivi en temps réel des volumes globaux de déchets traités par les opérateurs. C'est une

autre caractéristique de la logique industrielle : la planification et le contrôle des volumes globaux de production, impliquant une gestion des stocks et un ordonnancement de la production. Les délais de production sont également planifiés en fonction des entrées. Les plannings de reprise des matériaux par les transporteurs sont planifiés de manière hebdomadaire. Les responsables de production ont la charge de réajuster les commandes de transporteurs pour la reprise en fonction du volume de déchets entrants et des capacités de traitement du site. Le contrôle et le reporting sont aussi des éléments essentiels pour répondre aux exigences de la logique industrielle. Le contrôle du rythme du travail est maintenu par l'encadrement ou par les cadences automatiques (Volkoff, 2008b). Le reporting se fait principalement sur les incidents recensés par les chefs d'équipe concernant le fonctionnement des machines, ou les arrêts de production qui permettent de calculer les taux de disponibilité machine. Les volumes de déchets chargés dans les convoyeurs par heure de travail sont également notés.

La logique industrielle comporte des exigences quantitatives et qualitatives (Detchessar et al., 2010). En entrée de la chaîne de production, l'exploitant mène des évaluations aléatoires sur la base d'un échantillon des collectes réceptionnées (appelées *caractérisations*) afin de contrôler leur composition, identifier les éventuels problèmes de qualité et à évaluer les quantités entrantes. En effet, les collectivités du territoire du centre de tri doivent respecter un taux maximal de refus dans les collectes sélectives. Ce taux est prescrit par l'EPCI de traitement des déchets à ses collectivités adhérentes. Le principe des *caractérisations* est donc d'évaluer la qualité des produits entrants en fonction du volume de déchets indésirables présents dans un échantillon de la collecte. Mais l'exploitant ne peut avoir d'actions sur les déchets entrants. La qualité des déchets entrants est une contrainte intégrée dans le système de production. Ainsi, même si les taux maximaux de refus présents dans les collectes sélectives entrantes sont dépassés, l'EPCI de collecte peut imposer le tri des déchets. L'exploitant aura la charge d'obtenir une bonne qualité de balles de déchets triés sortantes malgré des déchets entrants de mauvaise qualité. En sortie de chaîne de production, la qualité des produits est donc évaluée. L'exploitant peut conduire des *caractérisations* dans les alvéoles de stockage avant la mise en balle pour connaître la qualité des déchets sortants et savoir s'ils respectent les PTM imposées par les repreneurs. Comme nous l'avons vu, les prescriptions concernant la qualité des déchets sortants sont imposées par les repreneurs qui définissent pour un matériau donné, le taux maximum d'autres matières présentes dans la balle. De son côté le repreneur mène des contrôles aléatoires sur les balles de déchets qui lui ont été transmises pour évaluer le respect des PTM. En cas de non-respect, les balles de déchets pourront être déclassées ou retournées au centre de tri.

La logique industrielle est un moyen de répondre à la logique marchande. Les déchets acquièrent de la valeur tout au long du processus de tri, et leur valeur marchande est définie à la sortie du centre de tri. L'EPCI de traitement des déchets passe un contrat avec un prestataire de service pour que ses déchets soient triés de la manière la plus optimale en respectant certains objectifs de qualité. Le tri des déchets

est ainsi considéré comme une prestation de service, dont les bénéficiaires sont les collectivités propriétaires des déchets. Les déchets appartiennent à l'EPCI de collecte et le transfert de propriété se fait à la sortie du centre de tri, au moment de la reprise. La rémunération de l'exploitant se fait le plus souvent avec un « marché à la tonne sortante » qui peut varier en fonction du type de matériau. La rémunération du prestataire est alors directement proportionnelle à la tonne sortante du centre de tri. L'exploitant va tenter de répondre au mieux aux objectifs qui lui sont fixés par l'EPCI de traitement en cherchant à optimiser les coûts et obtenir un produit de qualité qui pourra être vendu au meilleur prix. Les coûts de production sont évalués en fonction des contraintes posées par la collectivité (par exemple : système technique mis à disposition, configuration organisationnelle et main d'œuvre imposées, etc.).

Ces nombreux critères relatifs à la logique industrielle servent donc à atteindre les objectifs de la logique marchande, en termes de quantité et de qualité, fixés par les repreneurs des déchets. La production est ajustée en fonction des retours et des demandes des clients (Detchessar et al., *ibid.*), notamment concernant la qualité à atteindre pour les balles de déchets sortants. Par exemple, en cas de problèmes signalés par le repreneur sur la qualité des déchets qui lui ont été transmis, l'exploitant définira des actions correctives visant à assurer la qualité de ces produits, notamment à l'aide d'un renfort de personnel sur la ligne de tri concernée souvent en réaffectant du personnel d'autres lignes de tri (transfert de poste d'un tapis à un autre), et/ou avec une baisse du tonnage et donc au prix d'une baisse de sa productivité. Aussi, les enjeux de revente des déchets au meilleur prix (logique marchande) prévalent sur les enjeux de réduction des coûts de production (logique industrielle).

Les opérateurs ont à établir des compromis pour gérer ces logiques et les objectifs de performance productive et de qualité de tri à atteindre que nous aborderons dans la suite de ce chapitre. Ces logiques vont également participer à déterminer la conception des systèmes de tri, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

6.2.3. La conception des sites : des exigences industrielles au service de logiques marchandes

Le tri des déchets est structuré par les filières de reprise pour la valorisation des matériaux et de leur recyclage. Les possibilités du recyclage reposent sur les filières de reprise : c'est parce qu'il y a des procédés techniques de valorisation que le recyclage de la matière est organisé.

Les systèmes de travail de tri sont conçus et organisés vers les filières de reprise, définies en fonction des filières de valorisation des différentes matières. En d'autres termes, le système est conçu par rapport aux différentes matières valorisables qui sont triées dans les centres de tri et aux quantités

traitées pour chacune des matières par site. Par exemple, il devient rentable d'installer un décartonneur qui enlèvera automatiquement les cartons à partir d'un certain tonnage annuel de cartons présents dans les collectes triées par les opérateurs dans le centre de tri.

Les avancées technologiques pour l'industrialisation permettent de répondre à ces exigences industrielles en favorisant une augmentation des capacités de traitement. De nouvelles machines équipent les centres de tri et permettent également de répondre aux exigences de qualité des repreneurs. En complément du tri mécanique, les systèmes automatiques de tri optique par exemple se développent dans les centres de tri. Ces machines de tri sont fondées sur le principe de spectrométrie infrarouge permettant de différencier les déchets par matière. En sortie des systèmes de tri optique, sont effectuées des séquences de tri manuel successives et alternant le tri de différentes matières avec une durée de 30 secondes à 1 minutes 30 en moyenne, appelés tri séquentiel. D'autres systèmes de tri optique, comme celui utilisé dans le CDT4, ont en sortie des tapis de tri différents sur lesquels arrivent simultanément les diverses matières de déchets. Il est demandé aux opérateurs positionnés à la sortie de ces machines de tri optique d'effectuer un « surtri », c'est-à-dire de rectifier les erreurs commises par les machines.

Ces systèmes de tri automatisé permettent également de répondre à des exigences commerciales de plus en plus complexes. L'extension des consignes de tri portant sur les déchets plastiques souples et rigides en est un exemple. Les systèmes de tri optique permettent de mener des opérations de tri affinées pour séparer les matériaux par matières précises : certaines barquettes transparentes comme celles emballant les viennoiseries achetées en grande surface sont composées de PET clair. Mais ce type de PET est différent de celui utilisé pour la production des bouteilles comme les bouteilles d'eau plate. Les barquettes en PET clair doivent donc être valorisées séparément des bouteilles en PET clair. De la même manière, les films plastiques sont composés de plastique complexe pouvant être recyclés ou non (c'est le cas des films avec un revêtement aluminisé à l'intérieur emballant certains aliments secs) que ces systèmes de tri peuvent automatiquement séparer.

Les contraintes industrielles et marchandes apparaissent ainsi renforcées par l'industrialisation du recyclage (augmentation des tonnages, extension des consignes de tri, évolutions technologiques, etc.). Ce renforcement des logiques peut contribuer à une augmentation des pénibilités, une intensification du travail notamment avec une augmentation des cadences et une dégradation des conditions de travail (Gollac & Volkoff, 2006). Nous reviendrons sur ce point dans le chapitre 8 qui traite plus particulièrement des conséquences sur le travail de l'expérimentation d'extension des consignes de tri (voir p.147).

Les conditions dans lesquelles le travail se réalise sont donc étroitement liées au nombre de filières de collecte entrantes, au tonnage trié, à la qualité des produits entrants et au système technique utilisé. Néanmoins, comme nous allons le voir dans la partie suivante, le travail est exclusivement évalué sur la base de la qualité du produit sortant.

6.2.4. La qualité du tri comme critère d'évaluation du travail

Dans les centres de tri, l'accent est principalement mis par les directions sur la qualité du produit sortant (logique marchande). C'est d'abord un enjeu de performance du tri et de préservation de l'environnement. Mais c'est surtout un enjeu de rentabilité économique pour le centre de tri. Nous avons vu (voir § 6.2.2., p.98) que la logique industrielle était au service de la logique marchande. De la même manière, le travail est évalué sur la base de la qualité des produits sortants. La qualité est considérée comme le résultat de l'action combinée du tri mécanique ou optique des machines et du tri manuel des opérateurs. La qualité s'estime donc d'abord à travers la production directe de l'opérateur. C'est aussi une question de responsabilité pour les opérateurs de tri. La qualité des déchets mis en balle repose sur leur action. La qualité s'apprécie donc aussi par l'efficacité productive.

Les opérateurs estiment d'ailleurs avoir effectué une « bonne journée » lorsqu'ils ont réussi à réaliser les tonnages imposés. Nous en avons interrogé certains sur leur vision de la qualité de leur travail lors de différents entretiens. Pour l'un des opérateurs (Opérateur A., CDT4) : « *une bonne journée, c'est une journée où tout se déroule bien, pas de panne, quand tout le monde s'entend bien aussi, quand le tonnage va bien aussi* ». Il apprécie la qualité de son travail en fonction de ce qu'il voit passer sur le tapis en aval de son poste, « *quand je vois beaucoup de choses [après son poste], ça me désole* ». Il précise que la qualité du travail dépend aussi des personnes qui occupent les postes « en face » sur les tapis bilatéraux et celles qui se trouvent à l'amont du tapis, du point de vue de leur rapidité d'exécution du travail notamment. La qualité se joue donc également dans la dynamique collective. La dimension collective de la gestion de la qualité est confirmée par une autre opératrice qui définit la qualité comme « *ne rien laisser passer [comme déchets], ensemble* » (Opératrice A., CDT2).

Une autre opératrice considère que « *la qualité du travail est bonne quand la qualité de la production est bonne* ». Elle dit estimer la qualité en regardant le tapis au niveau des postes de finition. Elle est consciente qu'il y a des moments où la qualité sortante est moins bonne « *mais c'est compensé. A certains moments on fait une moins bonne qualité et à d'autres on fait de la surqualité* » (Opératrice C., CDT2). La surqualité est ici entendue en rapport aux PTM imposées par les repreneurs et valorisateurs. Un chef d'équipe du CDT2 nous explique lors d'un entretien : « *La qualité c'est une responsabilisation du salarié. Je vois la qualité de la production sur les gestes, les accélérations, les réactions de l'agent face au flux, comment il tire en arrière son produit [geste technique qui vise à*

rejeter les tas de produits non encore vérifiés vers l'amont du tapis]. S'il y a des soucis de qualité, ils arrêtent le tapis, si ça persiste ils baissent le tonnage » (Chef d'équipe M., CDT2).

Les cadences imposées par les machines automatiques ne permettent pas toujours d'assurer la qualité des balles de déchets compte tenu de la qualité des collectes entrantes. Or cet aspect n'apparaît que peu prise en compte. La qualité des balles de déchets sortantes paraît étroitement liée à la qualité et la composition des collectes sélectives. Nous allons voir dans la partie suivante qu'elles renvoient à des dimensions territorialisées en étudiant les variabilités de la production.

6.3. Le déchet territorialisé : des filières de collecte multiples et des variations des flux de collecte

Les déchets sont réceptionnés dans les centres de tri à l'issue des tournées de collecte. Ils sont ensuite stockés et triés en fonction de l'organisation de la production (*FIFO* ou *LIFO* voir § 5.2., p.78). La composition des collectes sélectives évolue selon des variations prévisibles, que nous allons présenter. Ces variations sont liées à des dimensions territoriales, que nous avons caractérisées sur chacun des sites à partir de l'analyse des différentes filières de collecte des déchets entrants (§ 6.3.1.). La composition des collectes évolue également selon des variabilités peu ou pas prévisibles qui impactent la qualité des déchets triés comme les conditions météorologiques lors de la collecte des déchets (§ 6.3.2.). Ces éléments concernant la variabilité des déchets entrants nous conduisent à présenter le déchet comme un objet territorialisé (§ 6.3.3.).

6.3.1. Variabilités prévisibles et diversité des filières de collecte sur le territoire

Les consignes de tri pour les collectes sélectives sur le territoire d'un centre de tri donné peuvent être différentes selon les zones de collecte. Ces multiples zones structurent les filières de collecte de chaque centre de tri dont la catégorisation s'appuie sur les analyses conduites dans les centres de tri.

C'est autour des filières de collecte que s'organisent le stockage des déchets entrants et la production. Ces filières sont définies en fonction de leurs spécificités concernant :

- les modes de collectes (en sacs et/ou en vrac *via* des points d'apport volontaire ou des conteneurs individuels et collectifs),
- leur mode de transport (amenés directement au centre de tri avec les camions bennes à l'issue des tournées de collecte ou transitant par des centres de transfert⁶⁰, pour les zones

⁶⁰ Lorsque les zones géographiques sont très éloignées du centre de tri, les déchets sont stockés temporairement dans des centres ou quais de transfert. Les déchets sont ensuite livrés au centre de tri, de manière hebdomadaire

géographiques les plus éloignés et livrés au centre de tri avec des camions semi-remorques)

- la composition des collectes relative aux consignes de tri données aux habitants (emballages uniquement ou multimatériaux, c'est-à-dire emballages et papiers JRM mélangés).

Filières de collecte du CDTE

Le CDTE a deux filières de collecte :

- une filière de multimatériaux collectée en sacs,
- une filière de multimatériaux collectée en vrac *via* des conteneurs individuels et collectifs.

Ces deux filières sont stockées conjointement et traitées simultanément sur les tapis de tri.

Filières de collecte du CDT1

Le CDT1 a quatre filières de collecte :

- une filière d'emballages collectée en vrac *via* des points d'apport volontaire,
- une filière d'emballages collectée en sacs,
- une filière d'emballages collecté en vrac *via* des points d'apport volontaire et transitant par un centre de transfert,
- une filière de JRM collectée en vrac *via* des points d'apport volontaire.

Les déchets sont stockés séparément et les filières de collectes en emballages sont triées simultanément. Les sacs de collecte sont ouverts manuellement avant leur arrivée dans la cabine de tri par un opérateur au niveau de la zone de stockage des déchets entrants. Les JRM ne sont pas triés par les opérateurs : ils sont stockés puis chargés dans des semi-remorques pour transfert aux repreneurs.

Filières de collecte du CDT2

Le CDT2 a six filières de collecte :

- une filière d'emballages collectée en vrac *via* des points d'apport volontaire ou des conteneurs individuels et collectifs,
- une filière d'emballages collectée en sacs,
- une filière de multimatériaux collectée en vrac *via* des points d'apport volontaire ou des conteneurs individuels et collectifs,

ou bihebdomadaire dans le centre de tri par camion semi-remorques. L'objectif étant de réduire les coûts de transport et les émissions de CO₂.

- une filière de multimatériaux collectée en sacs,
- une filière de multimatériaux collectée en sacs et transitant par un centre de transfert,
- une filière de JRM collectée en vrac *via* des points d'apport volontaire,
- une filière de cartons issue des déchetteries.

Les déchets sont stockés dans deux zones distinctes : à l'extérieur dans un tunnel pour les collectes d'emballages sacs et vrac et à l'intérieur de l'installation de tri pour les collectes en multimatériaux sacs et vrac. Les JRM collectés en vrac et les cartons issus des déchetteries ne sont pas triés par les opérateurs, ils sont stockés puis chargés dans des semi-remorques pour transfert aux repreneurs. Les opérateurs trient donc des mélanges de sacs et de vrac différenciés en fonction des consignes de tri : multimatériaux ou emballages. Une organisation du travail différente est mise en place pour traiter ces filières de collecte :

- le tri en multimatériaux est réalisé par l'équipe du matin. Cette équipe est composée de 15 opérateurs. Les JRM sont alors triés en négatif ;
- le tri des collectes emballages est réalisé par l'équipe de l'après-midi, qui est composée de 11 opérateurs. Les cartons sont triés en négatif.

Filières de collecte du CDT3

Le CDT3 a deux filières de collecte :

- une filière de multimatériaux collectée en vrac *via* des conteneurs individuels et collectifs,
- une filière de multimatériaux collectée en sacs.

Les déchets sont stockés séparément. Le tri de la filière de multimatériaux collectée en sacs est organisé sur une demi-journée par semaine simultanément avec des déchets issus de la filière de multimatériaux collectée en vrac.

Filières de collecte du CDT4

Le CDT4 a cinq filières de collecte :

- une filière de multimatériaux collectée en vrac,
- une filière de multimatériaux collectée en sacs,
- une filière de multimatériaux issue des collectes des bornes enterrées,
- une filière d'emballages collectée en sacs,
- une filière de cartons collectée en vrac en conteneurs collectifs spécifiques.

Les filières de collecte de multimatériaux en vrac et en sacs sont triées simultanément sur les tapis de tri. Celle issue des bornes enterrées est traitée durant une demi-journée à une journée par semaine en

fonction de la quantité de déchets collectés. Les filières de collecte en emballages proviennent de collectivités clientes du site (et non pas de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage) et sont traitées simultanément. La filière de carton n'est pas triée par les opérateurs, ils sont stockés puis chargés dans des semi-remorques pour transfert aux repreneurs.

Cette multiplicité des filières de collecte montre une partie de la variabilité des déchets qui sont triés par les opérateurs de tri. C'est sur la base de ces filières de collecte pour un site donné que les besoins en termes de capacité et d'espace de stockage des déchets entrants et d'organisation de la production sur le site vont être déterminés. Plus les filières de collecte vont être diversifiées, plus les besoins de stockage vont se densifier : différentes zones, une organisation de la production spécifique par filière (à l'exemple du CDT2), des machines spécifiques, etc.

6.3.2. Variabilités prévisibles et non prévisibles des flux de collecte

Concernant les variations saisonnières, il y a une augmentation du nombre de cartons à la période de Noël (emballages de jouets ou boîtes de chocolats par exemple), mais aussi des papiers cadeaux (qui ne sont pas recyclables). En période estivale, le nombre de bouteilles plastiques augmente fortement. Mais les proportions de ces variations peuvent difficilement être anticipées pour l'organisation de la production. De la même manière, l'activité touristique a un impact sur les déchets collectés qui sont souvent moins « propres », composés de plus nombreuses erreurs de tri. Enfin d'autres variations relèvent de l'activité du secteur, c'est le cas par exemple des collectes sélectives issues des cantines scolaires qui sont composées de nombreuses boîtes de conserve de grand format.

D'autres éléments peuvent entraîner des évolutions de la qualité des déchets collectés. Les conditions de transport par exemple vont avoir une influence sur la qualité des déchets. Certains camions ne sont pas bâchés et les déchets sont alors exposés aux aléas météorologiques pendant leur transport vers le centre de tri. Les flux issus des filières de collecte en sacs sont généralement plus humides comparativement aux déchets collectés en conteneurs ou en point d'apport volontaire. Les sacs sont placés sur les chaussées et sont moins résistants aux intempéries que pour les autres modes de collecte.

Enfin d'autres variabilités peuvent impacter la qualité des collectes. Sur le site du CDT2, une opératrice très expérimentée nous explique que les collectes des conteneurs individuels ou collectifs sont pour elle « un plaisir à trier », le gisement est selon elle plus propre. Les zones très touristiques le sont beaucoup moins. Dans ce centre de tri, les déchets des différentes collectes sont mélangés avant de passer sur les tapis de tri, il est donc impossible de savoir de quelle commune ou de quelle tournée de collecte proviennent exactement les produits triés. Mais les collectes sont identifiées selon des

catégories mobilisées par l'opératrice dans sa logique du travail. Elle a ainsi identifié une des collectes qui semble poser problème pour le tri : « *depuis l'expérimentation il y a un compactage des produits beaucoup plus important* » (Opérateur L., CDT2), cette collecte est donc plus compliquée à trier, l'état des produits est différent des autres. Les tournées de collecte ont pu être optimisées lors de l'EECT pour un taux de remplissage plus important des camions bennes et par conséquent un nombre plus important de produits écrasés et compactés. Un chef d'équipe, lors d'un entretien, a évoqué cette diversité en fonction des tournées de collecte : « *Il y a des variations en fonction des communes. Pour la collecte A, c'est compacté, c'est lié à leur manière de faire la collecte. Il faut une aération des déchets au sol pendant au moins 30 minutes avant de le passer sur la chaîne [sinon des bourrages peuvent survenir dans les machines de séparation des déchets et le tri est plus difficile]. Pour B, on diminue le chargement. Je reçois souvent des demandes des trieurs [pour connaître quelle collecte] ils trient. Mais ils peuvent avoir des indications avec les indésirables : s'il y a des médicaments, c'est la collecte C ; s'il y a des petites bouteilles, c'est la collecte A* » (Chef d'équipe M., CDT2). A travers cet extrait d'entretien, le chef d'équipe nous donne à voir une partie de son savoir-faire et montre l'importance de la connaissance précise de la diversité des collectes entrantes pour pouvoir assurer l'efficacité du tri.

Sur d'autres sites, les opérateurs évoquent d'autres différences suivant les collectes. Une des opératrices trouve que « *les produits sont plus sales selon les collectes, il y a par exemple plus de couches, même si ça dépend des communes. [La collecte] C est toujours propre ; la [collecte] D est plus compacte* » (Opérateur S., CDT4). Une de ses collègues précise : « *D'une manière générale, [la collecte] D est plus difficile à traiter, il y a plus d'ordures ménagères et les produits sont plus compacts. Ils arrivent imbriqués les uns dans les autres. Il faut désimbriquer tout ça, à la main. En plus, avec le tourisme, les produits sont plus sales pendant la saison [touristique]* » (Opératrice N., CDT4). L'une de ses collègues complètera en indiquant une autre dimension de la variabilité : « *Il y a beaucoup de verre en ce moment, mais c'est assez variable selon les collectes. Il y en a toujours eu, il y a des collectes plus que d'autres* » (Opérateur C., CDT4).

Le CDT3 connaît d'autres difficultés. Un opérateur de tri indique lors d'un entretien que de nombreux sacs d'ordures ménagères arrivent régulièrement au pré-tri, ce qui lui pose problème du point de vue du contact avec la saleté, car il ouvre les sacs pour les vider et prélever le sac et les déchets recyclables à l'intérieur (Opérateur A., CDT3).

Les éléments présentés par les opérateurs indiquent les variabilités des flux issus des multiples filières de collecte sur la zone de chalandise du centre de tri. Ils pointent également une question peu conceptualisée dans les sciences du travail : la dimension territoriale du travail liée à la matérialité de

l'objet à traiter. Les opérateurs, dans leur activité, ont identifié et souligné l'importance de cette dimension, nous conduisant à considérer le déchet comme un objet territorialisé.

6.3.3. Le déchet : objet territorialisé

Nos observations ont permis de mettre en évidence plusieurs points pouvant être reliés à l'impact du territoire sur le travail :

- des dimensions économiques et sociales spécifiques à un territoire donné. De nombreux centres de tri sont considérés comme des lieux d'insertion par le travail. C'est le cas des centres de tri étudiés, notamment le CDT2, dont la gestion du personnel est sous-traitée à une association d'insertion par l'emploi. Les EPCI de traitement des déchets ménagers auxquels appartiennent les centres de tri peuvent imposer des clauses sociales dans les marchés d'exploitation. Ces clauses précisent les conditions d'emploi dans le centre de tri : salariés d'associations d'insertion, salariés de l'exploitant recrutés après avoir connu une période conséquente sans emploi, etc. ;
- des dimensions politiques qui apparaissent (i) au niveau de la collecte des déchets (modes de collecte des déchets et des consignes de tri pour les collectes en multimatériaux ou en emballages) et (ii) au niveau des aménagements en matière de tri (plusieurs centres de tri traitant des tonnages annuels peu importants situés sur le territoire couvert par l'EPCI de traitement, comme pour les CDTE, CDT2 et CDT3 ou un centre de tri unique, comme pour les CDT1 et CDT4) ;
- des dimensions liées aux modes de consommation et de vie propres à un territoire donné. Le territoire s'exprime également à travers la consommation des habitants : par exemple, les déchets collectés et traités dans les zones urbaines ne sont pas les mêmes que dans les zones rurales ;
- des dimensions liées à l'espace physique, telles que par exemple le climat, le relief. En effet, les conditions climatiques peuvent également complexifier le travail : le carton mouillé par la pluie ou la neige est en effet plus difficile à prélever sur un tapis de tri, il colle au tapis ou aux autres déchets, se désagrège et ne peut souvent pas être placé avec les autres cartons valorisables, il est alors mis au refus et sera ensuite valorisé énergétiquement par l'incinération ;
- des dimensions liées à l'attractivité du territoire en termes touristiques par exemple. Lors de périodes de tourisme important, les produits arrivant dans le centre de tri s'en trouvent modifiés.

Les premiers points soulignés ici montrent une influence du territoire sur le centre de tri, qui échappe à la conception et l'organisation de la production et qui doit donc être gérée par les opérateurs de tri dans leur activité. C'est à partir des éléments décrits dans ce chapitre qu'il est possible de caractériser la logique du travail.

6.4. Caractériser la logique du travail : gérer des dimensions temporelles et matérielles pour atteindre une efficacité productive

Partant des éléments que nous avons présentés sur les systèmes de travail, les modes d'organisation, les prescriptions et exigences du travail et la dimension territoriale des déchets, il apparaît que le travail de tri renvoie à une gestion nécessaire de dimensions temporelles et matérielles.

Dimensions temporelles d'abord, liées aux systèmes techniques et aux exigences de production. Le travail à la chaîne pose une problématique du temps. Les rythmes et les cadences sont imposés par des machines sur lesquelles les opérateurs n'ont que peu de possibilités d'action. De surcroît, le travail d'exécution qui leur est demandé ne tient pas compte des variabilités et aléas de production auxquels ils doivent faire face.

Dimensions matérielles ensuite, relatives à la spécificité des matières utilisées pour la production. L'état du déchet, sa densité ou sa dimension par exemple ne peuvent être connus précisément avant l'opération du travailleur sur celui-ci. Par exemple, un carton peut être de petite, moyenne ou grande dimension. Quelle que soit sa taille, il est jeté par l'opérateur dans le même exutoire. S'il est de grande dimension, il doit alors être plié pour pouvoir être inséré dans l'exutoire, demandant ainsi des actions supplémentaires et induisant une perte de temps pour le tri. Plus particulièrement, ces dimensions matérielles apparaissent territorialisées : des facteurs économiques, sociaux, politiques, géographiques, ou encore climatiques impactent les déchets entrants et ont ainsi une incidence sur le travail des opérateurs de tri. L'exposition à des intempéries lors des opérations de collecte ou de transport va modifier l'état du déchet : un carton humide ou mouillé est plus lourd, il colle au tapis ou aux autres produits, il se désagrège et est plus difficile à prélever sur le tapis. Il peut également rester une certaine quantité de liquide dans une bouteille mise dans la collecte sélective. Ce liquide peut s'être déversé sur des cartons ou des papiers se trouvant à proximité et les avoir souillés. Ces déchets mouillés deviennent alors plus difficilement saisissables pour les opérateurs qui doivent multiplier les mouvements. Ce liquide peut être nocif pour l'opérateur, facteur de risque cutané ou respiratoire. Il peut aussi se déverser dans une machine de tri automatique ou optique et altérer son fonctionnement.

Le travail de tri est soumis à une importante variabilité des déchets arrivant sur le tapis de tri. Ces variabilités relèvent de la dimension territoriale des déchets. Mais cette dimension apparaît comme une contrainte puisqu'elle échappe en grande partie à la conception et à l'organisation du travail. Cette contrainte est cumulée avec la gestion des dimensions temporelles du travail de tri.

Cette variabilité est-elle connue des décideurs ? Les méthodes de caractérisation permettent-elles d'évaluer la qualité réelle des déchets triés ? Peu de données concernant le nombre de produits

différents et leurs caractéristiques dans les collectes (dimensions, densité, etc.) sont connues et communiquées par les exploitants de centre de tri ou par les EPCI propriétaires des sites. Les éléments mesurés ne sont pas non plus transmis aux opérateurs de tri. Les éléments remontés du centre de tri vers l'EPCI de traitement concernent principalement des taux de refus largement supérieurs au taux maximal prescrit (ce taux étant contractualisé), ou la présence d'éléments dangereux pour la sécurité des personnels du site ou le fonctionnement des machines.

Face à cette méconnaissance des déchets triés, sur quoi repose la performance du système de tri ? Il semble qu'elle repose principalement sur les connaissances développées par les opérateurs sur les déchets à traiter, le fonctionnement du système technique et les exigences de la situation de travail. La logique du travail tient compte de la dimension territoriale des déchets, c'est-à-dire des filières de collecte et des variabilités peu prévisibles des déchets. Elle permet aux opérateurs d'adapter leur manière de trier à l'état de fonctionnement des machines et aux contraintes organisationnelles. Les opérateurs doivent alors développer des connaissances sur les contraintes organisationnelles et sur les matériaux qu'ils traitent pour assurer l'efficacité productive et préserver leur santé. Ainsi, un approfondissement de l'analyse semble nécessaire pour caractériser plus précisément les marges de manœuvre disponibles ou nécessaires pour l'activité au regard des régulations mises en œuvre par les opérateurs individuellement et collectivement. C'est ce que nous allons voir dans le chapitre suivant.

Chapitre 7. L'activité de travail de tri : réguler pour gérer des objets territorialisés

Dans le chapitre précédent, nous avons vu que les systèmes de tri sont conçus pour répondre à des enjeux relatifs à des logiques marchandes, mais la dimension territorialisée du déchet échappe à ces logiques industrielles et marchandes. Pour faire face à cette dimension, les opérateurs doivent arbitrer pour réguler de manière individuelle ou collective. Nous allons voir que cette gestion repose sur une caractérisation des propriétés des déchets, opérée par les travailleurs à partir des connaissances qu'ils ont développées sur les flux de déchets et la coordination des informations sensorielles qu'ils recueillent (§ 7.1.). Ces connaissances contribuent à la mise en œuvre de régulations à différents niveaux (§ 7.2.) : de l'encadrement intermédiaire, individuel et collectif.

Nous allons voir également que ces régulations demandent des compromis multidimensionnels (Chassaing, 2006) mis en œuvre par les opérateurs tenant compte des objectifs assignés, des moyens de travail, des résultats produits et de leur état interne et des savoir-faire et compétences qu'ils possèdent (Guérin et al., 1991). Ces régulations sont d'autant plus importantes face à la dimension territoriale des déchets qui n'est pas prise en compte par la conception des systèmes techniques (§ 7.3.).

7.1. Caractériser les propriétés des déchets

Le travail à la chaîne réalisé sous cadences automatiques ne se résume pas à un simple travail d'exécution manuelle. Depuis bien longtemps, on sait que le travail à la chaîne ne peut être considéré comme un travail à faible niveau de participation mentale (Teiger & Laville, 1972). Les travaux de Laville, Teiger et Durrafourg au début des années 70 dans le secteur de la construction de composants électroniques, marqué par une organisation du travail taylorienne, ont montré l'ingéniosité des opératrices dans ce type de travail répétitif, considéré comme monotone et ennuyeux (Teiger et al., 2006).

Dans les situations de travail industriel, la production n'est jamais strictement identique (Teiger & Laville, *ibid.* ; Saily & Volkoff, 1990). D'autant plus dans le travail de tri compte tenu des variabilités territoriales des filières de collecte et autres variabilités prévisibles ou non, que nous avons caractérisées dans le chapitre précédent.

La formation dispensée aux nouveaux embauchés intégrant les équipes de tri est succincte ou orientée vers la gestuelle à maîtriser pour assurer l'efficacité productive dans ce cadre temporel rigide (voir § 6.1.1., p. 91). Mais les opérateurs ont à développer des savoirs spécifiques sur les flux de déchets pour faire face aux variabilités des filières de collecte à traiter. Ces connaissances se construisent à partir de leur expérience de tri et contribuent à caractériser les déchets avec des critères plus fins que ceux utilisés pour répondre aux logiques industrielles et marchandes (§ 7.1.1.). Ces connaissances participent à la construction de repères sensoriels à coordonner dans l'activité, nécessaires à sa réalisation (§ 7.1.2.).

7.1.1. Connaissances développées sur les flux de déchets par les opérateurs

Les connaissances développées par les opérateurs sont construites en rapport à la diversité des déchets à trier et dans l'objectif de maintenir l'efficacité productive et assurer la qualité des balles de déchets sortantes.

Du point de vue de l'activité, le déchet ne peut pas être caractérisé par le volume global estimé à partir des caractérisations. Bien que ce critère semble pertinent pour répondre aux enjeux d'évaluation des logiques industrielles et marchandes, il reste trop large pour marquer la diversité des déchets que doivent trier les opérateurs. D'autres critères sont ainsi utilisés par les opérateurs de tri dans leur travail. Ils caractérisent les flux de déchets suivant des variables relatives à leur :

- nombre,
- dimension,
- densité,
- état du produit.

Le nombre de déchets n'est pas déterminé selon des quantités de volumes globaux mais selon le nombre de produits visibles sur le tapis par l'opérateur au moment de son action de tri. Il va alors adapter son activité en fonction de ce nombre, triant principalement certains produits, en accélérant ses gestes et en adaptant sa posture par rapport au tapis de tri.

La dimension et la densité des déchets sont des contraintes à appréhender pour adapter son activité. Les déchets de grande dimension vont être saisis avec les deux mains, parfois pliés ensuite pour être placés dans les goulottes ou jetés à côté du poste de tri pour limiter le temps d'interruption du tri par l'opérateur. Les déchets de densité importante ne sont pas saisis pour limiter le port de charge mais poussés dans les goulottes si l'installation du poste le permet (goulotte latérale sans rebord de tapis).

L'état du déchet est un critère de gestion de la qualité et permettra de discriminer les déchets non valorisables ou présentant un danger. Les déchets valorisables peuvent avoir subi une dégradation durant les opérations de collecte ou de transport vers le centre de tri. Ils peuvent avoir été souillés (restes alimentaires, contact avec certains produits, etc.) et ne sont alors plus valorisables. Ils peuvent avoir été compactés et sont alors plus difficiles à saisir ou à repérer sur les tapis de tri. Ils peuvent alors se mélanger avec d'autres produits lors des opérations de tri mécanique ou optique. Par exemple, une bouteille plastique compactée lors des opérations de tri mécanique va glisser avec les corps plats et non avec les corps creux. Les opérateurs sur les tapis de tri des corps plats devront alors fouiller les tas de JRM sur le tapis pour trouver ces corps creux compactés, qui souvent ne peuvent pas être détectés visuellement. Certains produits peuvent présenter un danger : des bouteilles peuvent contenir des liquides corrosifs ou toxiques par exemple. Les opérateurs vont alors mettre ces déchets au refus.

Il apparaît ainsi que les opérateurs de tri mobilisent et coordonnent des informations sensorielles qui leur permettent de discriminer les déchets en fonction des critères avec lesquels ils les caractérisent comme nous allons le voir dans la partie suivante.

7.1.2. Coordonner les informations sensorielles

La réalisation de tâches industrielles nécessite pour les opérateurs de coordonner de multiples informations sensorielles (Seymour, 1966 ; Leplat & Cuny, 1984/1977 ; Chassaing, 2006). Traditionnellement, ce sont les informations sensorielles provenant d'extérocepteurs visuels, cutanés et auditifs qui sont à coordonner (Noulin, 2002 ; Daniellou & Béguin, 2004 ; Chassaing, *ibid.*). Dans le travail de tri, les connaissances développées pour caractériser les déchets contribuent à la construction de repères pour la mobilisation des sens (toucher, vue, ouïe, odorat)⁶¹ indispensables pour la réalisation de l'activité.

Le toucher renvoie à la capacité de discriminer des déchets en fonction du matériau. Il permet de distinguer par exemple un déchet plastique dans un flux de déchets composés de corps plats, ou de reconnaître des papiers plastifiés qui pourraient polluer la qualité du JRM, notamment lorsque la vitesse de défilement des déchets sur les tapis et la densité du flux ne permettent pas à l'opérateur de les distinguer visuellement.

Les repères visuels sont néanmoins nécessaires à la fluidité de l'action. Ils servent à distinguer des produits valorisables de ceux qui ne le sont pas ou à discriminer les produits par matière. Par exemple, repérer le niveau de coloration précis des bouteilles en plastique de couleur bleutée pour faire la

⁶¹ Le goût n'est pas ici sollicité. Mais d'autres auteurs ont montré que ce sens était mobilisé pour le tri des déchets dans des modèles plus artisanaux notamment en Inde (voir Cavé, 2015).

distinction entre PET clair et PET foncé. Ces repères varient aussi selon les marques qui commercialisent les produits ou les formes. Ils sont construits à partir des prescriptions des repreneurs (qui peuvent varier selon les repreneurs, les sites, les évolutions techniques de leur process ou selon celle des cours de reprise), qui sont transmises aux opérateurs par les responsables de production ou chefs d'équipe. Ces prescriptions sont régulièrement réactualisées selon l'évolution des exigences des repreneurs.

L'ouïe est utilisée pour différencier des déchets conçus dans des matériaux différents lorsque la vue ne suffit pas. C'est le cas par exemple pour les bouteilles de lait qui peuvent être en PEHD ou PET foncé, qui dans ce cas est légèrement plus brillante. Mais la luminosité des cabines de tri ne permet pas toujours de distinguer clairement la brillance de la bouteille. La marque n'est pas toujours apparente (l'étiquette peut avoir été arrachée), la bouteille peut avoir été souillée et ainsi apparaître moins brillante. Certains opérateurs tapent la bouteille sur le rebord du tapis pour différencier ces matériaux. La bouteille en PET foncé aura un bruit plus sourd. L'ouïe est également importante pour détecter des signaux d'avertissement, notamment lorsque la vue ne peut pas être mobilisée (Chassaing, 2006). Ce sens permet d'identifier des déchets indésirables et dangereux (comme du verre qui se brise, des chaînes métalliques qui pourraient endommager les machines de tri automatique ou optique, etc.), et de détecter les éventuels problèmes machines.

Quant à l'odorat, il sert tant à repérer des produits potentiellement dangereux ou indésirables sur le tapis, qu'à identifier certaines filières de collecte. Certains opérateurs nous précisent qu'ils peuvent reconnaître les filières de collecte à partir de l'odeur nauséabonde qui se répand dans la cabine de tri lorsqu'elles passent sur le tapis de tri. L'odeur peut d'ailleurs être un problème dans le travail. Des opérateurs ont témoigné de la gêne que cela peut occasionner. Une des chefs d'équipe du CDT2 indiquait que « certaines personnes partent après quelques heures de travail car elles ne supportent pas l'odeur » (Chef d'équipe C., CDT2). D'autres opérateurs s'interrogent également sur les liens entre odeurs et hygiène en constatant des odeurs plus importantes lorsque les déchets sont restés stockés longtemps sur le site.

Face à la diversité des déchets tant au niveau des filières que des flux de collecte, les opérateurs doivent adapter leurs manières de trier aux produits arrivant sur le tapis, en réalisant pour cela des compromis construits à partir des exigences du système et des ressources disponibles mobilisées par l'opérateur. Ainsi, ils mettent en œuvre des stratégies de gestion de la production pour atteindre l'efficacité productive.

7.2. Réguler les variabilités de la production

Les régulations renvoient au processus mis en œuvre par les opérateurs pour construire des compromis entre des contraintes antagonistes (Gonzalez & Weill-Fassina, 2005). Les opérateurs arbitrent dans l'activité, effectuent des compromis entre ces multiples logiques, leurs exigences et les conflits que ces divers critères peuvent entraîner. Ces arbitrages vont être réalisés, individuellement, en fonction de l'état interne de l'individu mais aussi de l'état du système. Les arbitrages vont porter sur un compromis entre efficacité productive, qualité et santé.

Les régulations renvoient donc aux ajustements de l'activité que l'opérateur réalise pour tenir les objectifs de production et les enjeux sur sa propre santé (Teiger, 1977 ; Pueyo & Gaudart, 2000 ; Noulin, 2002 ; Livian et al., 2004 ; Leplat, 2006 ; Major & Vézina, 2011). Celles-ci permettent alors d'assurer la performance et l'efficacité du travail et de faire face aux variabilités liées à la production (produits, incidents, aléas, matériels, etc.), et aux variabilités internes de l'opérateur (état interne, fatigue, douleurs, etc.). Elles sont élaborées selon la façon dont l'individu, au travers de l'activité, fait face et gère les variabilités de la charge de travail globale tout en restant dans les espaces de tolérances du système. Les régulations relèvent de stratégies opératoires mises en œuvre (Guérin et al., 1991 ; Montmollin, 1997 ; Pueyo & Gaudart, 2000 ; Noulin, 2002 ; Livian et al., 2004 ; Leplat, 2006 ; Cuvelier & Caroly, 2009 ; Major & Vézina, 2011) en fonction des conditions qui permettent ou non de construire des marges de manœuvre favorables à leur santé. En effet, des marges de manœuvre restreintes peuvent conduire à un échec des stratégies mises en œuvre et donc des régulations, avec des conséquences sur la santé des opérateurs (Coutarel, 2004 ; Chassaing, 2006).

L'objectif est alors d'identifier les variables qui favorisent ou limitent les régulations qui se jouent du côté individuel et collectif. Cette dernière dimension étant particulièrement importante dans le contexte du travail à la chaîne. Par définition, ce type de travail implique un travail collectif entendu comme la façon dont « les opérateurs vont plus ou moins coopérer de manière efficace et efficiente dans une situation de travail » (Caroly & Barcellini, 2013, p. 33). Le tri est un travail réalisé en équipe, chaque poste étant dépendant des autres, de l'amont vers l'aval de la chaîne, caractéristique de ce type d'activité industrielle. L'équipe de travail est entendue comme un groupe de sujets d'un ou plusieurs métiers, partageant une tâche, des buts communs et des moyens de travail (Caroly, 2010 ; Cau-Bareille, 2012). Les opérateurs des centres de tri soulignent d'ailleurs l'importance de l'implication de chacun pour réaliser un travail de qualité. Pour l'opératrice A. (CDT2), l'enjeu est de « *ne rien laisser passer ensemble. A la finition surtout, il ne faut rien laisser passer* ». Mais les tâches sont réparties différemment selon la position de l'opérateur sur le tapis de tri. Comme le résume l'opérateur E. (CDT4) « *en entrée de tapis, il faut en enlever un maximum pour les collègues, en sortie il faut en enlever un maximum avant que ça ne tombe [dans l'alvéole du produit final]* ».

Marx avait caractérisé cette dimension comme une spécificité de l'organisation capitaliste. Le travail collectif (qu'il présente avec la notion de coopération) est une forme de travail planifié dans laquelle des opérateurs agissent ensemble ou les uns à côté des autres dans un « *procès de travail* » unique ou dans différents procès de travail liés les uns aux autres (Marx, 1867/1983). C'est un « concours de force ». Il permet avant tout d'économiser l'emploi des moyens de production : leur consommation devient collective et des économies d'échelle sont alors possibles. L'organisation capitaliste, en distribuant les tâches dans un même espace de travail, en utilisant les mêmes matériaux, prescrit les conditions d'une possible coopération des individus.

Mais le travail collectif ne va pas de soi. Il demande une construction. Il varie en fonction « des possibilités de se coordonner dans l'action et de se concerter en dehors de l'action » (Caroly, 2010, p. 83). Son analyse permet de comprendre les régulations des perturbations qui se jouent dans l'entreprise (De la Garza & Weill-Fassina, 2000). Elle permet aussi de comprendre les marges de manœuvre organisationnelles qui favorisent ces régulations.

Dans cette partie, nous allons rendre compte des régulations mises en œuvre à différents niveaux :

- portées par l'encadrement intermédiaire (§ 7.2.1.),
- portées par l'opérateur à son poste de tri (§ 7.2.2.),
- portées par l'équipe de travail dans la cabine de tri (§ 7.2.3),
- portées collectivement par les opérateurs des différentes zones du site (§ 7.2.4.).

7.2.1. Rôle de l'encadrement intermédiaire pour les régulations de la production

Les régulations portées par l'encadrement intermédiaire consistent en une adaptation des réglages techniques des systèmes de tri. Elles offrent aux opérateurs des marges de manœuvre supplémentaires pour atteindre les objectifs de qualité et limiter les conséquences sur leur santé notamment avec la réduction des cadences de travail. Nous avons identifié différents types de régulations et leurs limites. La réduction du tonnage horaire contribue à limiter les surcharges de travail, mais cette mesure engendre des coûts pour l'entreprise et une potentielle dégradation de la qualité des déchets stockés. Certains systèmes techniques permettent d'adapter la vitesse des tapis à l'état des flux de déchets. Mais cette variable nécessite une présence en cabine des encadrants intermédiaires pour être activée. La présence en cabine des encadrants permet aussi de réorganiser les postes et les tâches dans les cabines de tri afin de limiter les surcharges de travail.

Néanmoins, ces régulations ont été observées dans un contexte particulier lié à l'expérimentation d'extension des consignes de tri. Ces variables de régulations engendrent des coûts pour le centre de

tri. Aussi, les critères de gestion industriels et marchands peuvent limiter les possibilités de mises en œuvre de ces régulations.

Baisser le tonnage horaire

La baisse du tonnage horaire de déchets traités dans le centre de tri est une action de régulation d'abord portée par la direction, avec accord de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage, et mise en œuvre par les responsables de production et l'encadrement intermédiaire. Elle peut être temporaire ou permanente. Dans le cas du CDT4 par exemple, l'expérimentation d'extension des consignes de tri (EECT) s'est accompagnée d'une réduction du tonnage horaire d'environ 40%, passant de huit à cinq tonnes de déchets traités par heure sur l'installation de tri. D'autres centres de tri concernés par l'expérimentation ont également baissé le tonnage horaire dans des proportions similaires (CDT2 et CDT3). Cette réduction du volume global de déchets à trier était principalement motivée par la nécessité d'assurer la qualité des déchets sortants. Ces centres de tri avaient en effet connu des déclassements de tonnes envoyées aux repreneurs concernant les JRM ou les emballages plastiques.

En revanche, les configurations dans lesquelles nous avons pu analyser ces régulations montrent leurs limites. D'abord, nous n'avons pu observer cette régulation que dans le cadre de l'EECT, contexte des études dans les CDT1, CDT2, CDT3 et CDT4. Il est important de le souligner, car la baisse du tonnage horaire impacte de manière évidente la productivité et la rentabilité du centre de tri. Et dans le cadre de l'EECT, tous les coûts engendrés par l'expérimentation étaient pris en charge par Eco-Emballages. On peut donc se demander si, hors de ce contexte, cette variable de régulation est activable, et dans quelles conditions. Ensuite, la baisse de rendement consécutive à la baisse du tonnage horaire était compensée par des heures supplémentaires ou par des évolutions organisationnelles avec un passage en double poste (cf. annexe 8). Ces coûts supplémentaires étaient également supportés par l'éco-organisme. Enfin, cette réduction a des conséquences sur la gestion de la production et sur le tri. En effet, la baisse du tonnage horaire induit une augmentation des stocks, qui doit pouvoir être supportée par l'installation de tri, notamment en termes d'espace de stockage. Le temps de stockage des déchets s'accroît également, et peut causer une potentielle dégradation des déchets recyclables. L'augmentation du temps de stockage va également impacter les conditions de tri, avec des odeurs plus importantes, et une éventuelle production accrue de bactéries sur les déchets, qui peut avoir des conséquences sur la santé des opérateurs principalement au niveau cutané ou respiratoire.

Régler la vitesse des tapis de tri en fonction des filières et des flux de collecte

Les réglages de la vitesse des tapis sont assurés par les chefs d'équipe. Dans certains centres de tri, comme le CDT2 ou le CDT4, les vitesses sont réglées différemment sur la plateforme informatique en fonction de la filière de collecte qui est à trier, selon si elle est composée d'emballages

ou de multimatériaux, ou si elle est majoritaire en sacs de collecte ou en vrac. Dans les centres de tri dans lesquels l'organisation de la production ne distingue pas de filières (CDTE, CDT1 ou CDT3), la vitesse des tapis reste inchangée, malgré les différences de filières et de composition des collectes que nous avons identifiées.

De plus, dans certains centres de tri, comme le CDT2, la présence en cabine des chefs d'équipe permet d'offrir des possibilités supplémentaires de réglages des tapis, liées à l'état des produits à trier. Les problèmes rencontrés par les opérateurs, en temps réel, peuvent ainsi être pris en compte et résolus par des adaptations des systèmes techniques. Ce peut être lorsque la qualité des produits est dégradée, notamment par l'humidité, ou lorsque certains déchets sont présents en grande quantité sur les tapis de tri. Ce peut être aussi lorsque l'équipe de tri est composée de nombreux opérateurs novices et donc peu expérimentés. Rappelons que, pour ce centre de tri, la gestion du personnel est sous-traitée à une association d'insertion par l'emploi et les contrats proposés aux opérateurs de tri sont d'une durée de six mois à deux ans maximum. Ces régulations y sont d'autant plus importantes.

Réorganiser le travail dans les cabines

Les réorganisations dans la cabine de tri peuvent également consister à réorganiser les postes et la répartition des tâches sur les tapis de tri pour réguler les charges de travail ou pour organiser le ramassage des déchets au sol. Mais elles nécessitent la présence des encadrants intermédiaires dans la cabine de tri.

Réorganiser les postes et les tâches dans la cabine de tri

Pour assurer la qualité du produit final, les encadrants intermédiaires peuvent réorganiser les postes sur les tapis de tri, en « transférant » des agents d'un tapis à un autre. Ce transfert peut être permanent ou bien temporaire pour faire face à un événement particulier.

Cette réorganisation vise également à répartir les tâches selon les compétences des opérateurs et ainsi ne pas mettre en difficulté des novices, ou ne pas faire porter sur les expérimentés une charge de travail trop importante. Cette réorganisation peut également être utile pour assurer la qualité des déchets sortants. Par exemple, pour le tapis du gros de magasin (GDM) du CDT4, un opérateur a été positionné en renfort au centre du tapis pour faire face à l'augmentation des quantités de déchets à trier du fait de l'EECT. Cet opérateur était initialement affecté sur le tapis de pré-tri, situé dans la même cabine, mais le passage à la conteneurisation⁶² d'une grande partie des communes et ainsi la baisse

⁶² La conteneurisation constitue une modification des modes de collecte sur une partie du territoire du CDT4. Elle consiste à remplacer progressivement les collectes en sacs par des collectes vrac en conteneurs individuels ou collectifs. Ce passage à la conteneurisation modifie alors les filières de collecte du territoire du centre de tri.

conséquence du nombre de sacs de collecte à ouvrir et à récupérer sur ce tapis ont permis de libérer ce poste pour le réaffecter à un autre tapis.

La réorganisation des postes consiste alors principalement à déplacer des travailleurs d'un tapis à un autre pour y renforcer le nombre d'opérateurs. Mais ces réorganisations temporaires se font parfois sans qu'il y ait suffisamment de postes pour accueillir les opérateurs. Comme le montrent ces photographies prises dans le CDT2 (Figure 11), un opérateur a été ajouté pour renforcer le tri des déchets plastiques en forte augmentation du fait de l'EECT. Or, le nombre de postes disponibles n'était pas suffisant. Ainsi, l'opérateur venu en renfort se retrouve positionné entre deux rehausseurs, réduisant par ailleurs l'espace disponible pour chacun. D'autres difficultés apparaissent notamment lorsque les deux rehausseurs situés à droite et à gauche de l'opérateur venu en renfort sur le tapis ne sont pas positionnés à la même hauteur comme le montre la photographie à droite (Figure 11). Cette situation conduit les opérateurs à adopter des postures contraignantes et à opter pour des gestes moins amples dans un espace plus restreint.



Figure 11 : positionnement sur les rehausseurs d'un opérateur en renfort sur un tapis de tri (CDT2)

Les réorganisations de postes qu'elles soient temporaires ou permanentes apparaissent comme des régulations indispensables pour assurer l'efficacité productive mesurée par la qualité des déchets triés. Mais la conception dans les cabines de tri peut ne pas favoriser ces réorganisations, notamment lorsqu'un opérateur en renfort est nécessaire sur un tapis de tri pour lequel aucun poste ne reste disponible. Les exploitants de certains sites ont d'ailleurs fait le choix de modifier les postes existants ou de créer des postes supplémentaires là où le renfort devenait une nécessité permanente. Ainsi, dans le CDT4, le poste de tri des corps creux a été conçu pour accueillir un opérateur de tri faisant face à quatre tapis de tri (Figure 12). Les tâches incombant à ce poste concernent le contrôle des erreurs des systèmes de tri optique des plastiques. Les opérateurs considéraient ce poste comme difficile à tenir pour une seule personne. Ils décrivaient l'impossibilité de surveiller les quatre tapis simultanément

compte tenu du champ très large à couvrir par la vision. Ils expliquaient devoir « *avoir les yeux partout* ». Ce « *balayage continu du regard* » pouvait être fatiguant.



Figure 12 : poste de tri des corps creux (CDT4)

Mais avec l'EECT et l'augmentation des quantités de déchets plastiques, les volumes à contrôler pour les opérateurs ont augmenté et les erreurs de tri des machines se sont multipliées. Un autre opérateur a donc été positionné en renfort comme le montrent ces photographies (Figure 13).



Figure 13 : évolution du nombre d'opérateurs présents sur le poste de tri des corps creux (CDT4)

La réorganisation étant amenée à perdurer, l'exploitant a souhaité engagé des travaux de modification afin de créer deux postes distincts. Ainsi les deux opérateurs n'ont plus à partager le même rehausseur (Figure 14).

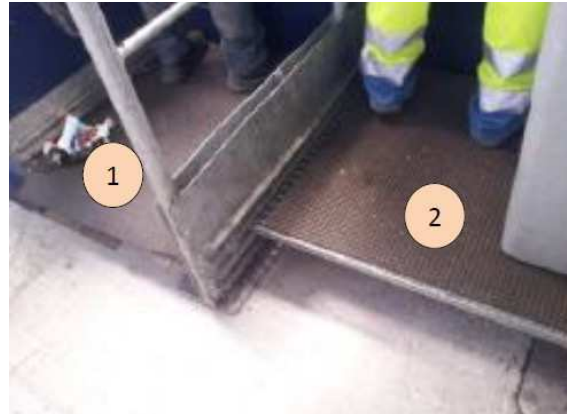


Figure 14 : postes de tri des corps creux après modifications pour deux opérateurs (poste 1 et poste 2) (CDT4)

Malgré ces aménagements, les opérateurs soulignent les difficultés pour tenir à deux ce poste de tri. L'espace disponible pour chaque opérateur est étroit et les opérateurs évoquent à plusieurs reprises « *la proximité contrainte* ». De plus, le manque d'espace implique des positions statiques prolongées et les tapis frontaux une station penchée vers l'avant : « *on est des robots, on bouge que les mains* ». L'ensemble des opérateurs ont décrit des douleurs au niveau du dos après avoir travaillé sur ces postes de tri.

Autre exemple avec le CDT2 dans lequel le choix a été fait de créer un poste de finition supplémentaire sur l'un des tapis de tri en élargissant la cabine de tri afin d'assurer la qualité des déchets triés en négatif (Figure 15).



Figure 15 : photographies comparatives avant et après la création du poste de finition renfort sur le tapis de tri (CDT2)

Cette création intervient dans le contexte de l'EECT avec une quantité plus importante de produits plastiques à retirer du tapis pour qu'ils ne polluent pas les déchets JRM ou cartons triés en négatif. Les opérateurs à ces postes de tri ont pour tâche de récupérer l'intégralité des déchets autres que ceux triés en négatif (JRM ou cartons en fonction des filières de collecte traitées). Les observations ont montré que les principaux déchets récupérés sont les plastiques et les refus. Les opérateurs se répartissent ces tâches comme le montre ce relevé d'observations effectué durant cinq minutes de tri consécutives pour chacun des deux postes de tri et visant à identifier les déchets prélevés par les opérateurs (Figure 16).

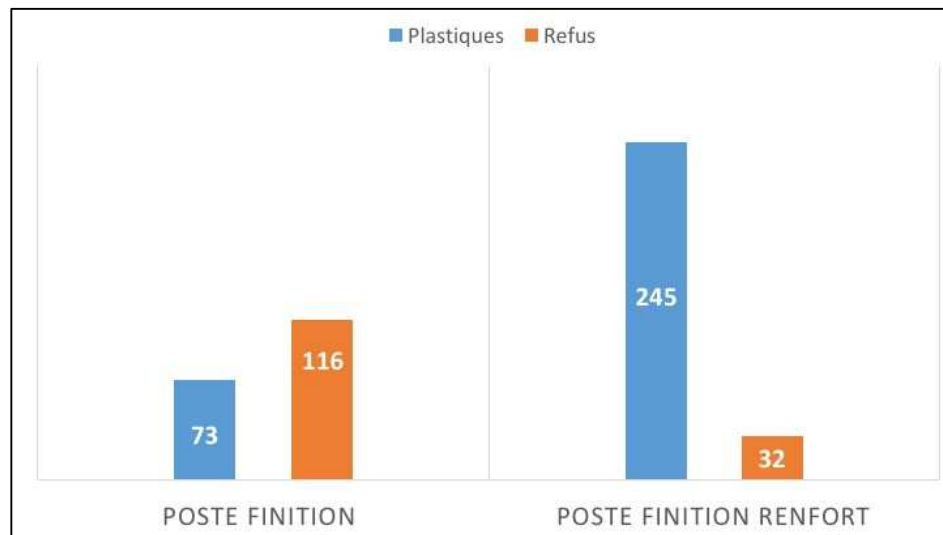


Figure 16 : relevé d'observations du nombre de déchets prélevés pour les deux principaux types de déchets (plastiques et refus) par les opérateurs des deux postes de finition sur cinq minutes de tri consécutives

Ce relevé d'observations tend à indiquer une répartition implicite des tâches entre les deux opérateurs de tri. Au premier poste (poste finition), l'opérateur de tri récupère une majorité de refus et une partie des déchets plastiques. Au dernier poste (poste finition renfort), l'opérateur récupère principalement les plastiques puis les quelques refus restants. Comme l'indique ce tableau, la réorganisation des opérateurs dans la cabine de tri appelle également à une nouvelle répartition des tâches entre les postes sur les tapis de tri, comme l'indique les résultats d'analyse que nous allons présenter.

D'autres exemples de réorganisation de la répartition des tâches sur un tapis de tri par les encadrants intermédiaires peuvent être mentionnés. Dans le CDT3, des problèmes concernant la qualité des produits sortants sont apparus pour les JRM, relevés par le repeneur, et ont conduit les responsables de production à réorganiser la ligne de tri en ajoutant un opérateur dont le poste a été déplacé d'un autre tapis de la même cabine de tri. L'expérimentation d'extension des consignes de tri a engendré des modifications des tâches incombant à certains postes de tri. Sur le tapis de tri des corps plats, des goulottes ont été modifiées afin que les opérateurs 1 et 2 récupèrent les plastiques souples (Figure 17). Ces nouvelles tâches induisent un déplacement de la charge globale vers les postes plus en aval sur le tapis de tri. Face à ce déplacement, des réorganisations ont eu lieu, avec notamment le renfort d'un opérateur à un poste au centre du tapis. Ainsi, de nombreux opérateurs ont souligné l'importance

accrue des opérateurs aux postes centraux (Figure 17, poste 3) pour assurer la qualité du produit sortant. Cependant, comme pour les exemples précédemment exposés pour les CDT2 et CDT4, cette situation de réorganisation est essentiellement liée à l'introduction des nouveaux produits à trier en lien avec l'EECT. La tâche principale des opérateurs 1 et 2 était orientée vers la récupération des plastiques souples. Cette tâche, réalisée manuellement est complexe. Les films sont masqués sur le tapis par des cartons ou des JRM, ils volent, collent aux gants et tombent au sol. Face à la quantité de plastiques d'emballages souples à prélever, les opérateurs ne peuvent plus récupérer les cartons et les refus. Ces tâches ne reposaient alors que sur les opérateurs en bout de chaîne, aux postes de finition. Mais il leur était impossible d'assurer la qualité du produit sortant face à la diversité et au nombre important de déchets restant à prélever.

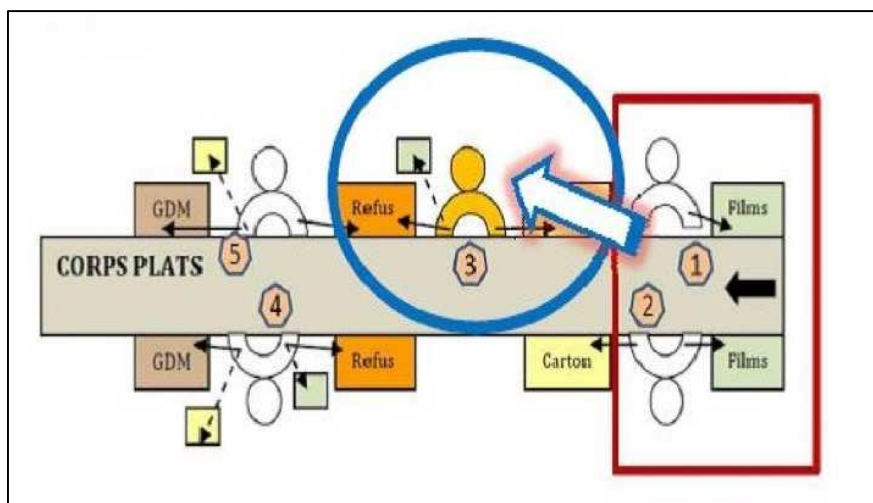


Figure 17 : déplacement de la charge de travail vers le poste au centre du tapis suite la modification des tâches des opérateurs 1 et 2

Cette réorganisation a été rendue possible, sans création de postes supplémentaires, par la conception du site qui prévoyait six postes sur les tapis de tri des corps plats alors que seulement quatre étaient occupés. Les réorganisations permettent également de réguler d'autres phases du travail comme nous allons le voir dans la partie suivante.

Réorganiser les tâches pour ramasser les déchets dans la cabine de tri

Ces réorganisations de postes et de tâches peuvent également avoir pour objectif de permettre le nettoyage de la cabine de tri et de vider les exutoires mobiles de manière plus régulière. Revenons dans le CDT2, dans lequel un poste complémentaire est prévu afin de réaliser les tâches consistant à ramasser les produits tombés au sol dans la cabine ainsi que de vider les exutoires mobiles. Dans ce centre de tri ce sont des bacs qui sont utilisés. L'opérateur affecté à ce poste occupe également un poste de tri sur l'un des tapis. Nous avons réalisé une analyse des différentes tâches réalisées par l'opérateur occupant ce poste durant une heure. Durant cette heure de travail, l'opérateur affecté au poste de tri/nettoyage a réalisé des tâches de nettoyage de la cabine et des exutoires mobiles pendant

35 minutes, représentant 58% de son temps de travail sur une heure. L'opérateur a effectivement travaillé au poste de tri auquel il est affecté durant un temps total de 25 minutes (Figure 18).

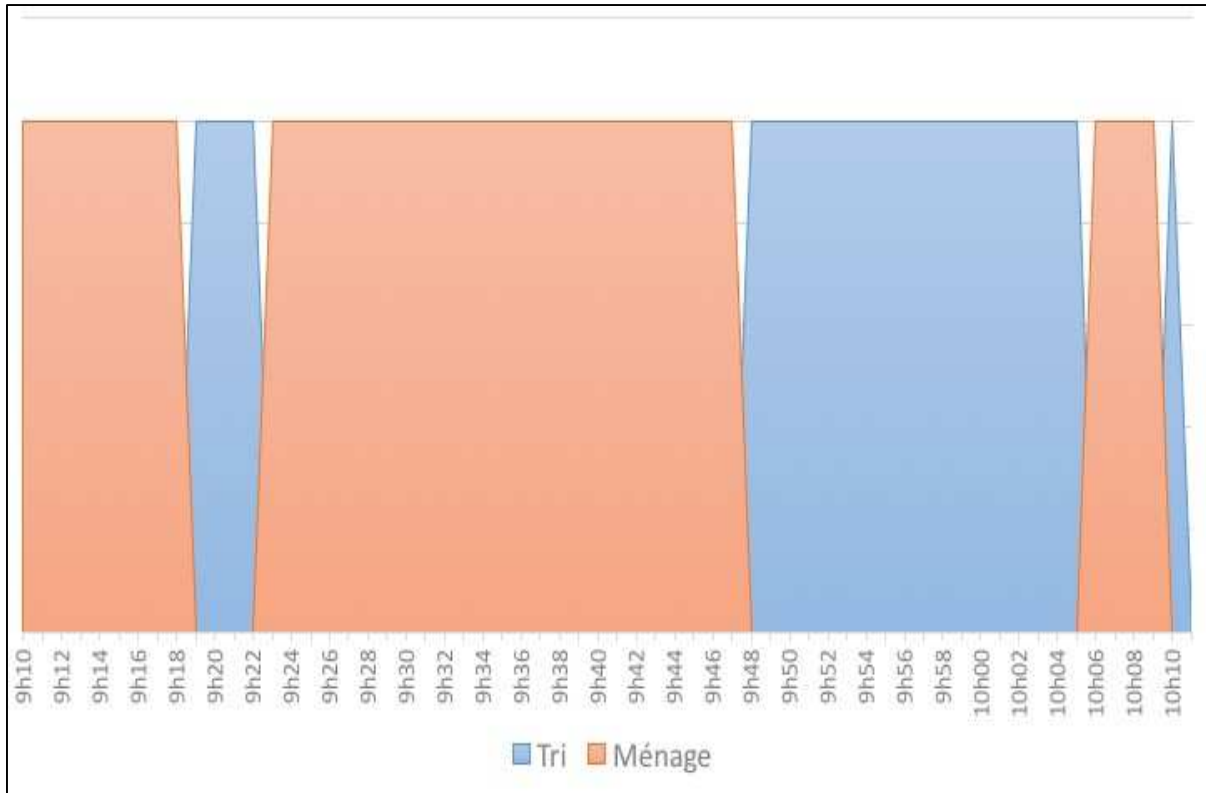


Figure 18 : relevé d'observations des différentes tâches réalisées par l'opérateur affecté au nettoyage de la cabine (CDT2)

Cette partie du travail de tri a été mise en discussion avec les opérateurs de tri de ce centre de tri, lors des réunions de finalisation des interventions. Ils estiment qu'il est difficile de gérer les tâches de ménage et de nettoyage puisqu'il faut vider et nettoyer en même temps chaque bac et poste de travail. De plus, les cadences du tri imposent aux opérateurs de remplir continuellement les exutoires mobiles. Les opérateurs mentionnent : « *on arrive d'un côté, c'est déjà sale de l'autre* ». De la même manière pour nettoyer la cabine, ils soulignent que « *le refus passe partout* ». Les refus et les rigides sont souvent très petits volent et glissent sous les rehausseurs et les tapis de tri. Les opérateurs sont souvent amenés à nettoyer les allées et les postes de tri en position accroupie derrière un de leurs coéquipiers à son poste de tri (Figure 19).



Figure 19 : exemples de situation de réalisation des tâches de ramassage des produits au sol par l'opérateur affecté aux tâches de nettoyage de la cabine (CDT2)

Dans ce type de situation, ils évoquent l'importance de prévenir l'opérateur derrière qui ils nettoient et la difficulté pour le faire : « *il faut être vigilant surtout avec certains qui ont des gestes plus amples* ». Les opérateurs qui trient ne remarquent pas nécessairement que quelqu'un est derrière eux. Il arrive souvent que l'opérateur qui nettoie ou vide les exutoires mobiles prenne un produit sur la tête. Un opérateur nous dit « *il faut klaxonner* » quand on est derrière quelqu'un, pour symboliser la nécessité de s'annoncer pour prévenir son collègue, ou « *taper sur le mollet* ». Même si un opérateur est détaché pour le ménage de la cabine, la question du nombre d'opérateurs sur la chaîne est évoquée. Il ne faut pas que son absence déséquilibre le tri sur le tapis.

7.2.2. Les régulations individuelles pour l'activité de tri

D'autres formes de régulations sont mises en œuvre individuellement par les opérateurs. Des entretiens menés avec différents opérateurs de tri ont conduit à identifier certaines stratégies opératoires et la nature des compromis mis en œuvre par les opérateurs. La mobilisation du corps dans l'espace du poste de travail permet aux opérateurs d'adopter des stratégies d'anticipation ou de régulation. En effet, pour anticiper, ils vont s'orienter dans leur espace de travail (sur le rehausseur) vers l'amont du tapis. Lors des situations de surcharge de travail, ils vont se positionner vers l'aval. En cas de surcharge, ils vont également accélérer leurs mouvements et les amplitudes et tourner le bassin ou le buste afin de se positionner vers les exutoires latéraux. Ils adaptent également leurs manières de prélever les déchets, par exemple en pronation du poignet pour jeter les déchets légers dans l'exutoire fixe latéral ou en supination pour les autres déchets. D'autres stratégies posturales ou gestuelles visent à préserver la santé de l'opérateur : ils peuvent, par exemple, adopter des stratégies permettant de prélever un ou plusieurs déchets avant de les mettre dans l'exutoire pour limiter le nombre de mouvements.

D'autres stratégies mises en œuvre individuellement ont été identifiées. Elles consistent principalement à organiser son espace de travail pour s'adapter à la situation et anticiper les difficultés, ou à réguler sa charge de tri avec des envois au sol, un tri réalisé *a minima* ou une mise au refus massive lorsque la qualité des produits, compte tenu de leur diversité, ne permet pas de trier.

Organiser son espace de travail : des possibilités dépendantes des équipements techniques

S'il n'est pas possible de réorganiser les équipements fixes au poste de tri, les exutoires mobiles sont positionnés pour en faciliter l'accès et gagner en rapidité de tri, limiter l'amplitude des mouvements et réduire le nombre de produits tombant au sol et encombrant les allées. Pour cela, les opérateurs déplacent, ajoutent ou retirent des exutoires mobiles, comme l'illustrent ces deux photographies prises au poste de finition du CDT1 (Figure 20).



Figure 20 : exemples d'organisations différentes des exutoires mobiles dans l'espace de travail pour un même poste de tri (CDT1)

Cette organisation a pour but d'assurer la qualité du produit final du produit trié en négatif. Le premier opérateur (image de gauche) a disposé cinq conteneurs différents autour de lui. Il prélève les déchets en les envoyant dans les conteneurs derrière lui sans se retourner pour ne pas quitter son tapis des yeux mais en travaillant ainsi avec une sollicitation importante au niveau des épaules. De plus, le positionnement des conteneurs peut limiter les mouvements et les déplacements possibles de l'opérateur dans son espace de travail. Pour la seconde situation (image de droite), l'opérateur, un intérimaire novice, a positionné quatre conteneurs de manière à pouvoir y jeter les déchets prélevés avec une rotation du bassin. Si cette posture peut sembler moins sollicitante, et donc être plutôt orientée vers des critères de préservation de sa santé, elle nécessite que l'opérateur quitte régulièrement les yeux du tapis de tri (contrairement à l'organisation de la première situation) et peut, lors des situations de surcharge qui surviennent fréquemment à ces postes de tri, limiter l'efficacité

productive et impacter la qualité du produit final trié en négatif ou obliger l'opérateur à adopter des postures et des mouvements contraignants au niveau des membres supérieurs.

Sur ces photographies (Figure 20), on peut également observer que le premier opérateur a disposé un conteneur supplémentaire à proximité de son espace de travail. Cette organisation repose sur des connaissances plus développées des contraintes de production et des contraintes organisationnelles de la situation de travail. Le cinquième conteneur permet de doubler un exutoire mobile. Ainsi, il ne remplit pas entièrement ses exutoires mobiles, ce qui permet de faciliter le vidage par ses co-équipiers en limitant le poids des conteneurs. De plus, la présence de cet exutoire supplémentaire lui permet de ne pas avoir à quitter son poste de tri lorsque le premier exutoire sera rempli. En effet, dans ce centre de tri comme dans les CDTE, CDT1, et CDT4, les conteneurs ne sont vidés que lors des arrêts de la chaîne au moment des pauses ou lors des dysfonctionnements machines.

Dans un autre centre de tri, les opérateurs positionnent les bacs en hauteur pour gagner du temps lorsqu'ils jettent les déchets dans les bacs, et éviter de se baisser pour jeter les déchets ou ramasser des produits tombés au sol comme le montre cette photographie (Figure 21).



Figure 21 : organisation du positionnement des exutoires mobiles par un opérateur à son poste de tri (CDT3)

Cependant, ces bacs ronds utilisés dans le CDT3 s'avèrent être inadaptés aux goulottes frontales dans lesquelles ils doivent être vidés. La dimension du bac est en effet trop importante par rapport à la dimension de la goulotte frontale intégrée dans le mur en face de l'opérateur. Comme le montre cet extrait d'entretien avec l'un des opérateurs de tri du CDT3 : « *je veux avoir un travail propre, je pourrai tout mettre là [au refus] mais je veux un travail de qualité, c'est normal, mais pour ça je ne dois pas perdre de temps, il me faut un accessoire adapté [un bac, adapté pour le vider dans la goulotte]* ».

D'autres opérateurs choisissent de superposer les exutoires mobiles afin de disposer d'un exutoire pour chaque matière prélevée en limitant l'encombrement de l'espace de circulation dans la cabine de tri, comme nous avons pu le voir dans le CDT2 (Figure 22). Mais lorsque le tapis est chargé et que les opérateurs accélèrent leur rythme pour faire face à la quantité de déchets à trier, il devient plus difficile de viser précisément le bac correspondant au produit. Les opérateurs n'ont plus le temps de se retourner pour jeter leurs déchets dans le bac, aussi ils adoptent des postures contraignantes avec d'importantes sollicitations notamment au niveau des épaules. Ainsi, de nombreux déchets jonchent le sol et encombrent les alentours des postes de travail. Le temps de nettoyage et de « sur-tri » des déchets dans les exutoires peut être conséquent.



Figure 22 : exutoires mobiles superposés pour limiter l'encombrement de l'espace dans la cabine de tri (CDT2)

Les opérateurs ont donc la possibilité d'organiser leur espace de travail notamment avec la sélection du nombre et de l'emplacement des exutoires mobiles. Ils peuvent les positionner de la manière dont ils le souhaitent autour de leur poste de tri ou sur leur rehausseur, ils peuvent en ajouter ou en enlever en fonction des besoins. Mais la taille et la forme de ces exutoires vont limiter les possibilités d'organisation. Des conteneurs sont utiles pour contenir des déchets encombrants comme les grandes boîtes de conserve puisqu'ils peuvent être vidés moins régulièrement (nous aborderons plus précisément ce point dans le chapitre suivant) ; mais ils sont également difficiles à vider dans les exutoires fixes correspondants. Très lourds une fois remplis, ils nécessitent souvent l'intervention de plusieurs opérateurs pour être soulevés et vidés.

La dimension et le poids des exutoires mobiles peuvent donc poser des difficultés. Mais la forme sera, évidemment elle aussi, à prendre en compte. Certains centres de tri utilisent des bacs ronds de petite contenance qui posent différentes difficultés pour les opérateurs notamment pour être vidés dans les

goulottes. Tout comme les conteneurs, ils ne peuvent pas être positionnés à proximité directe de l'opérateur de tri, sur le rehausseur par exemple, contrairement aux bacs rectangulaires utilisés dans les CDT4 et CDT2 (Figure 23 et Figure 24).

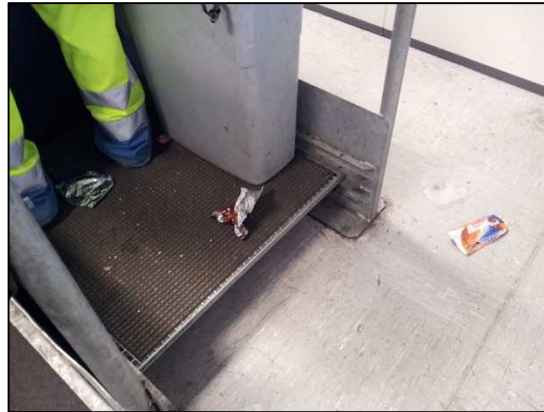


Figure 23 : exemples de bacs rectangulaires utilisés dans le CDT4 et positionnés sur le rehausseur



Figure 24 : exemples de bacs rectangulaires utilisés dans le CDT2 et positionnés sur le rehausseur

Deux variables apparaissent ainsi importantes. La première renvoie à la nécessité pour les opérateurs de disposer d'exutoires mobiles en complément des exutoires fixes qui puissent être positionnés par l'opérateur autour de son poste y compris sur son rehausseur pour limiter l'ampleur de ses gestes ou les postures contraignantes. Seconde variable, les exutoires mobiles doivent être adaptés aux équipements techniques fixes pour pouvoir être aisément manipulés et vidés par les opérateurs.

Réguler sa charge de tri : envois au sol, tri *a minima* ou mise au refus massive comme stratégies individuelles

Lorsque le flux de déchets à trier sur le tapis pose des problèmes pour la qualité finale, les opérateurs peuvent envoyer au sol des tas de déchets. Mais ils devront ensuite les retrier au sol. C'est par exemple le cas lorsque les sacs de collecte arrivent non ouverts dans la cabine de tri. Les opérateurs

les enlèvent du tapis et les placent à côté d'eux ou derrière eux dans la cabine de tri comme le montrent ces trois photographies prises dans le CDT2 (Figure 25).



Figure 25 : trois exemples de sacs de collecte non ouverts par les machines et mis de côté par les opérateurs de tri (CDT2)

Ces stratégies consistant à envoyer les déchets au sol permettent de gagner du temps lors du tri. En effet, la perte de temps induite pour retirer, déchirer, vider et trier les sacs est considérée comme trop importante par les opérateurs. Pendant qu'ils sont occupés à réaliser ces opérations, ils ne seraient pas en capacité de trier les produits qui arrivent en continu sur le tapis. Et les tapis de tri ne sont pas arrêtés chaque fois qu'un sac arrive non ouvert. Les opérateurs les mettent de côté pour les trier lors des arrêts tapis ou au moment des pauses.

Ces stratégies d'envoi au sol se retrouvent dans d'autres centres de tri et concernent d'autres types de déchets, comme le montre cet exemple d'envoi au sol de grands cartons étudiés dans le CDT4 (Figure 26). Ces cartons, trop grands pour entrer dans les exutoires fixes latéraux, doivent être pliés pour pouvoir y rentrer. La perte de temps induite est ici aussi jugée trop importante par les opérateurs compte tenu des cadences et les contraint à préférer les « stocker » au sol.



Figure 26 : exemples de déchets jetés au sol par les opérateurs (CDT4)

Néanmoins, nous nous sommes interrogée sur la présence au sol d'un certain nombre de déchets de petite taille comme les plastiques présents au second plan de la photographie prise dans le CDT4 (Figure 26). Ce sujet a été discuté lors de la réunion de finalisation de l'intervention destinée aux opérateurs de tri et aux encadrants intermédiaires. Nous les avons interrogés sur ces déchets plastiques qui jonchent le sol et encombrent les allées de circulation. Les opérateurs indiquent qu'ils n'ont « *pas le temps de vider* » les exutoires mobiles qui finissent par déborder, car il faut « *sortir la production* ». Certains résumant en précisant « *on ne peut pas s'empêcher d'accélérer donc on ne peut pas toujours mettre dans les bacs* ». Un opérateur précise que lorsqu'ils accélèrent ils font « *à l'arrache* ». Les nombreux déchets au sol posent aussi des questions de sécurité. Ils mentionnent unanimement, lors de cette réunion, la crainte de la chute. Un opérateur indique que lorsque les produits sont sur le rehausseur, il les pousse au sol avec le pied pour éviter de glisser. Ainsi, comme les opérateurs le mentionnent, arrêter le tapis pour nettoyer la cabine est, avant tout, une question de sécurité : « *on arrête le tapis pour la sécurité, pour nous mettre en sécurité* ». Dans cette situation, les arrêts sont décidés par les encadrants intermédiaires présents en cabine de tri.

Les tapis peuvent également être arrêtés pour permettre un « sur-tri », ou il peut être laissé à la charge d'un opérateur qui nettoie la cabine, comme nous avons pu le voir pour le CDT2 dans la partie précédente (voir § 7.2.1., p.116). Dans certaines situations, lorsque le flux est considéré comme trop « sale » du fait de la diversité et du nombre de déchets à trier, ou de leur qualité, les opérateurs peuvent alors faire le choix de trier *a minima* en mettant massivement au refus les déchets pour limiter l'impact sur la qualité du produit recyclable final. Dans ce cas, ils repèrent les déchets recyclables les plus

visibles sur le tapis, ou ceux à proximité de leur zone de tri. Cependant, la qualité du tri en est nécessairement impactée. Cette situation peut survenir en cas de dysfonctionnement des séparateurs de déchets mécaniques ou optiques. Dans le CDT3 par exemple, nous avons pu observer cette situation. Les cribles à étoile des séparateurs étaient détériorés et en attente de remplacement, les pièces n'étant pas disponible dans les stocks de la maintenance. Une commande de pièces avait donc été passée auprès du constructeur des machines. Mais la production devait continuer dans le centre de tri malgré ce dysfonctionnement. Les séparateurs ne jouant plus leur rôle, d'importantes quantités de corps plats se retrouvent sur le tapis des corps creux. L'opérateur de finition fait le choix de trier *a minima* et de mettre massivement au refus les déchets arrivant sur le tapis de tri pour préserver la qualité du produit trié en négatif (Figure 27).



Figure 27 : opérateur au poste de finition du tapis corps creux, confronté à un dysfonctionnement technique et mettant massivement les déchets dans l'exutoire refus

Mais travailler dans une telle situation a un coût pour l'opérateur : des sollicitations biomécaniques importantes pour pousser le tas de déchets dans l'exutoire des refus, mais aussi en termes de sens du travail. Les opérateurs que nous avons pu interroger, au moment où ils vivaient cette situation, évoquaient des questions liées à la reconnaissance de leur travail, et au « sale boulot » que l'organisation les contraignait à réaliser.

7.2.3. Régulations collectives dans la cabine de tri

Le travail à la chaîne se caractérise par une dépendance des postes de l'amont vers l'aval de la chaîne et requiert une répartition des opérateurs expérimentés et novices, organisée par les encadrants intermédiaires, comme l'indiquent plusieurs opérateurs lors des entretiens. Or, cette dimension n'est pas toujours prise en compte. L'opérateur D. (CDT4), qui est un opérateur expérimenté, insiste sur le fait que les journées de travail avec de nombreux novices présents sur le tapis de tri sont plus

fatigantes « *nerveusement et physiquement* » puisqu'il doit prendre en charge une partie de leurs tâches. L'une des chefs d'équipe du CDT2 indique que lorsqu'il y a de nombreux novices, « *les anciens paient* » (chef d'équipe M., CDT2). Plus précisément, ils compensent le manque d'expérience des nouveaux embauchés notamment sur la dimension temporelle du tri et les cadences imposées ; les novices ne pouvant pas mobiliser de connaissances sur le fonctionnement du système et sur les déchets. L'opératrice N. (CDT4) évoque le placement des intérimaires sur les tapis de tri du CDT4 : « *ils sont placés à l'amont, à l'arrivée des produits, mais ça donne plus de travail pour les confirmés qui sont placés à l'aval, en sortie de tapis. Il faut que les intérimaires soient placés en face-à-face avec des confirmés. Ce serait plus facile pour eux de se référer aux autres et cela permettrait aux confirmés de corriger la gestuelle des intérimaires et leurs erreurs* ».

Dans les parties suivantes, nous allons caractériser les dimensions collectives du travail de tri, en présentant une ressource pour la régulation collective, l'entraide au tri et l'arrêt des tapis comme ressource collective pour assurer la qualité du produit final.

Caractériser les dimensions collectives du travail de tri

C'est à partir de l'analyse du travail sur un tapis bilatéral menée lors d'une autoconfrontation simple, que nous allons présenter la façon dont se joue la dimension collective du travail de tri et les difficultés rencontrées pour sa construction, notamment pour le partage des stratégies opératoires.

Dans la plupart des centres de tri ont été implantés des tapis bilatéraux. Il s'agit de tapis autour desquels des opérateurs travaillent en face-à-face. Ces tapis sont donc larges (mesurant entre 100 cm et 140 cm). De nombreux opérateurs ont évoqué les difficultés du travail collectif lors des situations de tri en face-à-face comme l'opératrice P. (CDT1) : « *on essaie de s'arranger pour que chacun fasse son côté* ». Un opérateur du CDT4 (Opérateur D.) parle de « *travail de jongleur* » et de « *chorégraphie* » à mettre en œuvre pour trouver un rythme commun.

Pour approfondir cette question, une autoconfrontation simple a été conduite avec une opératrice du CDTE⁶³ (Figure 28). Cette opératrice expérimentée travaille dans le centre de tri depuis 3 ans. En CDD jusqu'alors, elle sera embauchée quelques semaines après notre intervention.

⁶³ La transcription complète de cette autoconfrontation est annexée à la thèse (cf. annexe 9).



Figure 28 : autoconfrontation avec l'opératrice V. (CDTE)

Cet entretien d'autoconfrontation est mené à partir d'une vidéo d'une situation collective de tri où l'opératrice concernée occupe un poste de finition et sur laquelle on peut voir quatre des six opérateurs de ce tapis de tri des corps plats (Figure 29). Le poste de finition n'est occupé que par deux opérateurs pour chacune des équipes. Ce poste est considéré par les opérateurs de tri comme particulièrement exigeant. Il leur est demandé d'assurer la qualité des déchets triés en négatif (ici les JRM) et donc de retirer sous des couches épaisses de corps plats les autres types de déchets qui pourraient s'y trouver. Les opérateurs à ce poste ont à gérer le système informatisé avec la mise en marche des tapis pour chacune des trois cabines de tri. Après les arrêts des tapis, gérés par les opérateurs des autres cabines de tri, un signe est lancé à l'opérateur de finition du JRM pour la remise en marche. L'opérateur doit donc garder un œil sur les autres cabines de tri. Il gère également les arrêts tapis dans sa cabine de tri.



Figure 29 : extrait de la vidéo support à l'autoconfrontation avec l'opératrice V. (CDTE)

Dans ce premier extrait d'autoconfrontation (Encadré 1), nous interrogeons l'opératrice V. sur les dimensions collectives du travail de tri notamment liées à la dépendance des postes de l'amont vers l'aval du tapis. Elle décrit les stratégies opératoires qu'elle met en œuvre pour maintenir l'efficacité productive et assurer la qualité des déchets triés en négatif. En effet, étant au poste de finition, dernier poste de ce tapis, elle considère que sa responsabilité est engagée dans la qualité du tri. Elle indique d'ailleurs les contraintes pour gérer collectivement ces critères de qualité et d'efficacité productive, en précisant notamment que les stratégies qu'elle met en œuvre ne sont pas construites collectivement et ne sont pas partagées. Elle explicite les différences entre ses manières de faire et celles de ses collègues qui n'ont pas d'expérience au poste de finition.

« **Opératrice V.-** *Moi, quand je suis à ce poste, là [en finition], je fais comme ça, voilà les difficultés que je rencontre sur ce poste-là, parce que si on retient trop les produits, derrière, ça va me faire un tas. Donc s'il y a un tas, je vais arrêter.*

Analyste - *Arrêter ? La chaîne ?*

Opératrice V.- *Ben on est obligatoirement obligé d'arrêter et alors si vous faites le tas si vous retenez, alors là, vous êtes obligés de laisser partir un peu comme ça [mime l'action] et d'amasser. Ça veut dire faut pas que le tas, vous le laissez partir. Ça veut dire, vous faites ça, parce qu'il y a un trou mais petit à petit, vous voyez votre main, elle part et puis hop, hop, hop, [mime l'action]. Vous vous attrapez, vous étalez petit à petit. C'est une pratique que je me suis faite quand je suis au milieu [du tapis] au début parce que je pense toujours à ma collègue et puis voilà je laisse partir et j'amasse.*

Analyste - *Mais ces stratégies que vous avez développées, vous les avez développées toute seule ou c'est en voyant faire d'autres gens, en discutant avec eux ?*

Opératrice V.- *Non toute seule.*

Analyste - *Vous n'en parlez pas ?*

Opératrice V.- *Non, c'est ma façon d'être par rapport au boulot. Je sais qu'il faut faire le maximum, quand vous voyez que votre collègue...voilà, il ne faut pas qu'elle peine sinon j'arrête. [Regardant la vidéo] Mais ce qu'elle ne sait pas encore c'est qu'elle va pousser [le tas] mais après ça part parce qu'elle en peut plus. Ce qu'il faut faire c'est je tire et hop, tac, tac, tac, [mime l'action] ça part, je vais le retenir un peu mais j'amasse, je le...je l'étale...*

Analyste - *En fait, ce que vous faites, il y a un double geste : un premier geste qui retient les déchets dès le départ, et en même temps en laissant passer un minimum de déchets.*

Opératrice V.- *Voilà...mais il faut savoir retenir parce que des fois les chefs, ils disent « non, vous allez faire un gros tas, ça va arriver là », alors, il faut savoir retenir.*

Analyste - *Vous faites un filtre avec vos bras ?*

Opératrice V.- *Voilà, voilà, je fais ça et je me suis toujours habituée. Et des fois, si le voisin à côté, ou en face de moi il va faire le contraire, alors là ça ne va pas être bon, on va arrêter. Je dis souvent, ils ont le réflexe de pousser le tas mais ça ne sert à rien. Ils sont gentils, c'est pour aider justement. Et puis des fois, ils vont être au bout à ce poste-là hein [montre le poste sur l'écran] alors dès qu'ils vont avoir pleins de machins, ils vont dire : « oh il y a la merde, voilà, arrête, il y en a trop ». Mais ils retiennent mais bon. Je sais qu'il y en a, mais bon. Il faudrait que ça m'arrive un petit peu et moi j'arrête là. Parce qu'après, je vais arrêter mais après il n'y a plus rien sur le tapis. Je leur dis souvent : « mais moi, je n'ai rien alors c'est pas la peine de retenir le tas gentiment, les filles, laissez passer et j'arrêterai quand moi, je ne peux plus ». Ils veulent toujours aider, alors ils retiennent déjà le machin parce qu'ils voient pleins de merde et puis moi, je n'ai plus rien [à trier]. Alors j'ai dit non, ce n'est pas possible, c'est à nous [les opérateurs aux postes de finition] de dire : « bon ben je ne peux plus, donc là, c'est plus la peine, et j'arrête [la chaîne] ».*

Encadré 1 : Extrait de l'autoconfrontation simple avec l'opératrice V. du CDTE

Les stratégies mises en œuvre par l'opératrice visent à limiter le nombre et la durée des arrêts du tapis. Elles contribuent ainsi à préserver la performance industrielle du centre de tri et assurer la qualité du produit final. L'opératrice V. nous indique qu'elle a construit ses propres stratégies avec l'expérience du travail et la rotation aux différents postes (« C'est une pratique que je me suis faite quand je suis au milieu [du tapis] »), notamment celle de bloquer le flux de déchets vers l'aval pour trier en amont, tout en laissant passer une certaine quantité de déchets en utilisant son bras comme un filtre. Cette stratégie est évidemment dirigée vers ses collègues à l'aval du tapis.

Mais, ces stratégies individuelles à finalité collective sont peu discutées dans les entreprises de tri et ne sont donc pas partagées entre les opérateurs. Cette méconnaissance des stratégies d'autrui, dans un travail qui doit être réalisé en collectif, peut engendrer des situations de tension entre les opérateurs ou impacter fortement le travail des opérateurs aux postes de finition, comme l'indique l'opératrice V. dans l'extrait d'autoconfrontation présenté (voir Encadré 1, p.136).

Entraide au tri

Dans le travail de tri, l'entraide tient une place importante. Comme le décrit une opératrice : « *on essaie d'aider ses collègues, c'est une collaboration pour moi, hein, c'est vrai qu'il faut faire toujours tout pour aider et que tout se passe bien, c'est ça hein le boulot d'usine* » (Opératrice V., CDTE). L'entraide consiste à seconder un individu dans son travail ou exécuter une action à sa place. Dans certains cas elle permet de faire face à une incapacité ou une déficience au plan fonctionnel de l'opérateur, ou à un manque de savoir-faire spécifiques sur la situation (Avila-Assunção 1998). L'entraide contribue à la réalisation d'opérations indispensables au bon déroulement de la production.

Lors des opérations de tri, les opérateurs positionnés en amont répartissent les déchets sur le tapis pour faciliter le tri des opérateurs à l'aval. Ils forment des petits tas par matière ou mettent en visibilité les déchets présentant un danger en les plaçant au centre du tapis (verre par exemple). L'entraide est indispensable : « *s'il n'y a pas de répartition des déchets, s'il n'y a pas d'aide, le travail est difficile* » (Opératrice F., CDT1). Les communications entre les membres de l'équipe contribuent aussi à l'entraide comme l'opératrice V. l'a indiqué dans l'extrait d'autoconfrontation présenté dans la partie précédente (voir Encadré 1, p.136). Elles permettent notamment, de transmettre des informations sur l'état du flux de collecte, sur la gestion de la qualité, les arrêts à prévoir et les remises en marche des tapis.

Mais la mise en œuvre des modalités d'entraide nécessite un partage des stratégies individuelles pour anticiper les actions de l'autre. La confiance et la reconnaissance des compétences et savoir-faire de l'autre sont des dimensions essentielles pour la construction d'un travail collectif (Caroly, 2010 ; Boudra, 2011). Cette question a été abordée lors de l'autoconfrontation présentée⁶⁴. Dans ce nouvel extrait, nous interrogeons l'opératrice V. sur le travail en face-à-face aux postes de finition. Sur ce tapis bilatéral de tri des JRM, elle est habituellement seule, ce qui la conduit à adopter une posture assez contraignante : le buste penché au-dessus du tapis pour tirer son bras le plus loin possible et atteindre l'autre côté du tapis (Figure 30).

⁶⁴ Voir annexe 9 pour la transcription complète de l'autoconfrontation.



Figure 30 : posture de l'opératrice V., buste penché sur le tapis de tri pour récupérer les déchets sur un tapis bilatéral (CDTE)

Mais nos observations ont conduit à repérer des situations où l'un des opérateurs du tapis se déplace pour se positionner face à elle pour assurer la qualité du produit final trié en négatif (le JRM). Or, malgré cette aide ponctuelle, sa posture n'évolue pas. Nous l'interrogeons donc sur ce constat (Encadré 2).

Analyste- *Quand vous êtes sur ce poste-là, ce que j'ai remarqué, [montre la vidéo] vous allez voir, il n'y a personne en face. Donc peut-être que vous avez cette position là avec le buste très proche du tapis, justement pour compenser le fait qu'il n'y ait personne en face de vous ?*

Opératrice V.- *Non c'est vrai, oui on est d'accord, faut que j'amasse, je tire [le produit].*

Analyste – *Mais finalement je vous ai observé lorsque vous aviez quelqu'un qui était venu en face de vous. Je n'ai pas la vidéo là. Mais vous étiez toujours pareil.*

Opératrice V.- *Ah. J'étais toujours pareil. C'est l'habitude, maintenant c'est fini. [...] Donc cette personne là [en face d'elle sur le tapis de tri], elle n'est pas toujours là, elle est déviée de l'autre côté, au tétra [ELA]. [...] Mais on a toujours une crainte et une peur parce que, si y'a des trucs qui passent en bas [dans l'alvéole] c'est moi la responsable parce que je suis ici [au poste de finition]. [...] **Et des fois ça m'est arrivé de sauter du rehausseur pour aller attraper parce que c'était un gros carton. Ça va tellement vite qu'on a peur quand même, on a une angoisse. Et ce n'est pas du boulot sinon et puis en plus, il faut que vous sachiez que ça peut revenir [les balles sortantes retournées par le repeneur]. [...] Donc autant on a toujours une crainte, donc moi, je préfère toujours habituer mon corps à s'étirer et puis à être comme ça [le buste penché sur le tapis] parce que c'est une habitude et une crainte aussi. [...] Est-ce que vous avez vu juste en face de moi quelqu'un et est-ce que vous m'avez vu ramasser des choses ?***

Analyste - *Alors ramasser, je ne sais plus. Par contre je vous ai vu brasser [les tas de déchets]. Mais votre collègue était venue en face de vous temporairement. Comme le tapis était chargé, du coup elle s'était décalée aussi.*

Opératrice V.- *Voilà. Puis il y a des gens à qui je fais plus confiance que d'autres, qui sont un peu plus habitués. Avec d'autres, j'ai toujours cette crainte-là, voyez. Mais c'est vrai que par exemple quand il y a une collègue dont je sais comment elle est, on est habitués à certaines personnes, je suis plus à l'aise et je prends plus de recul. Vous avez vu, hier, il y avait tellement de masse que là, ma collègue, elle était bien en face de moi, et chacun faisait sa partie. Je ne sais pas si vous avez remarqué, voilà.*

Encadré 2 : Extrait de l'autoconfrontation simple avec l'opératrice V. du CDTE

Il apparaît ainsi que l'anticipation de l'activité d'autrui se construit dans l'expérience du travail collectif. Mais les stratégies opératoires ne restent que peu partagées. Alors, si l'entraide est un moyen d'assurer l'efficacité productive, le défaut de partage des stratégies limite ses effets potentiels en termes de santé. Dans cet extrait, l'opératrice continue à adopter une posture contraignante ne pouvant pas anticiper les stratégies des autres membres de son équipe.

Arrêter le tapis de tri, une ressource pour la gestion collective du tri

Dans les extraits d'autoconfrontation présentés (voir Encadré 1, p.136 et Encadré 2 ci-dessus), l'opératrice indique également, de manière succincte dans cet extrait, que les possibilités de mises en œuvre de ces stratégies reposent sur une connaissance du fonctionnement technique des machines par les opérateurs. En effet, cette connaissance leur permet de pouvoir arrêter et redémarrer le tapis de tri. Elle leur permet également d'identifier à quel moment il est indispensable d'arrêter la chaîne compte tenu du chargement présent sur le tapis de tri et sur les tapis convoyeurs.

Or, l'arrêt des tapis apparaît comme une ressource collective pour le tri comme nous allons maintenant l'approfondir. Dans de nombreux centres de tri, les opérateurs ont la possibilité technique d'arrêter et de redémarrer les tapis. Lorsque les opérateurs en ont la possibilité (CDTE, CDT1 et CDT2), ils arrêtent les tapis lorsque la qualité du produit trié en négatif risque d'être impactée, c'est-à-dire, lorsque la charge de travail est trop importante aux postes de finition.

Les possibilités techniques pour arrêter les tapis existent dans tous les centres de tri. Mais nous avons constaté que l'organisation permet les arrêts de manière plus fréquente dans les centres de tri peu mécanisés et non automatisés. Dans les centres de tri les plus automatisés (CDT3 et CDT4), les opérateurs ont aussi la possibilité technique d'arrêter les tapis. Mais l'organisation ne favorise pas ce type de régulation : la remise en marche des systèmes techniques passe par un système informatisé sur lequel un *reporting* est nécessaire en fin de journée. Seuls les chefs d'équipe ont accès à ce système et leur responsabilité est engagée pour la justification de chacun des arrêts. Pourtant, la responsabilité de la qualité des produits sortants revient aux opérateurs et non aux chefs d'équipe. Cette distinction induite par l'organisation empêche une réponse collective face à des situations où la qualité serait dégradée.

Chaque poste de tri est équipé de systèmes d'arrêt d'urgence en cas de problème de sécurité. Ces systèmes stoppent l'intégralité de la chaîne de tri et ne sont utilisés que dans des cas d'extrême urgence pour la sécurité du personnel, la sécurité des installations ou pour permettre des activités de maintenance d'urgence. Ils ne sont donc pas utilisés comme ressource pour la régulation permettant la gestion de la qualité. Certains sites sont équipés en plus, de systèmes permettant d'arrêter un ou plusieurs tapis de tri sans stopper le fonctionnement intégral du site. Ils sont alors utilisés par les opérateurs pour assurer la qualité du produit final trié en négatif, notamment dans les cas de surcharge. Ce sont les opérateurs affectés aux postes de finition qui ont la responsabilité de la décision d'arrêter les tapis. Chaque arrêt doit être consigné et justifié par le chef d'équipe s'il est présent en cabine ou l'opérateur au poste de finition dans un cahier mis à disposition par la direction ou directement sur une application informatisée. Ces temps d'arrêt sont déduits du taux de fonctionnement machine et altèrent alors les résultats de performance industrielle du site. De plus, ces temps d'arrêt des tapis ne permettent que de répondre à des problèmes de qualité ponctuels. Et le recours aux arrêts est variable en fonction de la qualité des produits entrants et du fonctionnement des machines. Des bourrages machines peuvent se produire lorsque les déchets arrivent humides ou mouillés du fait de leur exposition aux intempéries lors des collectes par exemple. Des erreurs de tri des habitants et des déchets encombrants peuvent aussi altérer le fonctionnement des machines. Se pose alors la question de la gestion de ces problèmes de qualité.

Nous allons illustrer ce propos avec un exemple issu du CDT4, dans lequel les opérateurs retrouvent quotidiennement des seringues avec aiguilles sur le tapis de pré-tri (Figure 31).



Figure 31 : photographies des seringues extraites des tapis par les opérateurs lors des séquences d'observation (CDT4)

Dans de telles situations, les salariés ont pour consigne d'arrêter le tapis de tri pour récupérer les seringues et leurs aiguilles qui pourraient provoquer des piqûres et exposer les opérateurs à des risques de contamination par différents virus, notamment celui du VIH. Cette consigne fait partie des procédures de prévention des risques professionnels qui s'imposent au site. Or, nous avons eu l'occasion d'observer que les opérateurs n'arrêtaient le tapis que peu de fois lors de l'arrivée de

seringues. L'arrêt du tapis se fait lorsque le nombre de seringues sur celui-ci est considéré comme très important. Tous les opérateurs dans ce cas se mobilisent autour du tapis afin de récupérer les seringues. Ils fouillent les déchets à la recherche des objets indésirables et ramassent parfois des tas de déchets à la main pour enlever les multiples seringues qui s'y trouvent. Bien qu'ils soient tous équipés de gants de protection, ceux-ci ne suffisent pas à éviter les risques de piqûres avec les aiguilles de seringue. Dans tous les cas, ils cherchent à gagner un maximum de temps, soit en n'arrêtant pas le tapis (les seringues sont alors récupérées à la main et posées à côté du poste de l'opérateur), soit avec une mobilisation de tous pour réduire au minimum le temps d'arrêt. Ces stratégies indiquent que les opérateurs effectuent un compromis entre les impératifs de production et les exigences de prévention normative.

Toutefois, ces stratégies collectives que nous venons de présenter ne permettent pas d'agir sur les problèmes de production liés aux déchets entrants. D'autres stratégies sont alors à étudier portant sur les liens entre les cabines de tri et la zone de réception des déchets.

7.2.4. Réguler la production en fonction des informations transmises par les opérateurs de tri

Le tri se joue aussi collectivement dans les interactions entre les opérateurs des différents espaces de travail qui composent le centre de tri (stockage amont, cabine de tri, stockage aval). Dans la zone de réception des déchets, les opérateurs de chargement ont pour tâche de gérer l'alimentation en déchets des trémies et convoyeurs, avant le tri en cabine. Leur gestion de l'alimentation a une incidence sur le travail en cabine de tri comme nous allons le voir.

Dans le CDT2, les chefs d'équipe nous avaient indiqué la mise en œuvre de régulations au niveau du chargement de la trémie d'alimentation. D'autres opérateurs sur certains sites, comme le CDT1 ou le CDT4, avaient également insisté sur l'impact potentiel de la manière dont les déchets étaient chargés sur les manières de trier. Des tapis trop chargés causeraient des bourrages au niveau des machines d'aide au tri (comme les ouvreurs), d'alimentation, etc. Mais surtout, cela engendrerait un manque de fluidité du flux sur le tapis de tri et l'impossibilité d'anticiper pour l'opérateur, et donc une charge de travail plus importante. Sur certains sites d'ailleurs, d'importantes tensions entre les équipes de tri et les équipes de chargement surviennent régulièrement à ce sujet. Les opérateurs en cabine de tri tiennent pour responsables les opérateurs des équipes de chargement des problèmes rencontrés en cabine pour tenir les objectifs de qualité. Les régulations peuvent aussi passer par le réglage de la vitesse des machines, notamment l'ouvreuse de sacs, dont les variations vont permettre d'actionner plus ou moins rapidement les dents, et laisser passer plus ou moins de volume de déchets. Ces régulations nécessitent des possibilités de communication entre les équipes de chargement au sol et les

équipes en cabine de tri. La gestion de la production, l'ordonnancement et le stockage peuvent être organisés de manière à assurer l'efficacité productive. C'est le cas par exemple pour le CDT2, avec les régulations mises en œuvre par l'opérateur de chargement qui visent à améliorer le fonctionnement technique notamment pour l'ouverture des sacs, ou pour limiter les bourrages et fluidifier le flux sur le tapis et ainsi faciliter le tri. Le mélange qu'il effectue dans la zone de stockage entre les filières de collecte en sacs et celles en vrac est réalisé pour assurer l'ouverture des sacs de collecte par la machine et éviter les bourrages dans le trommel de séparation ainsi qu'une surcharge de travail pour les opérateurs qui devraient ouvrir les sacs de collecte et trier les produits en cabine de tri.

Nous avons ainsi mené une analyse du travail d'un des opérateurs de chargement du CDT2. Nous l'avons suivi durant deux jours et interrogé sur la base de nos observations comme le précise notre méthode. Pour rappel, ce site traite simultanément des collectes en sacs et en vrac en séparant le tri et le stockage selon si les collectes sont en multimatériaux ou en emballages.

Les tâches imputées à l'opérateur de chargement lui demandent d'alterner entre les zones de déchargement et de stockage des déchets entrants et les zones de presse et de stockage des balles. Il doit s'occuper des déchargements des camions bennes, du chargement des convoyeurs de déchets et du chargement des semi-remorques des repreneurs.

Les résultats d'analyse que nous allons produire dans cette partie ne sont, évidemment, pas exhaustifs sur le contenu ou l'épaisseur de l'activité des opérateurs de chargement et de presse. Par exemple, nous ne détaillerons pas son activité au niveau de la presse, du stockage des balles ou du chargement des camions. Nos résultats vont être orientés autour de trois points :

- la réception et le stockage des déchets,
- le chargement des déchets dans la trémie d'alimentation,
- les interactions avec la cabine de tri.

Tout d'abord, l'opérateur « connaît ses stocks ». Il connaît la quantité de déchets stockés pour chacune des filières de collecte et les tonnes entrantes quotidiennes prévues. Ensuite, il sait également de quelle collectivité viennent les camions qui déposent les déchets. Lors du déchargement des déchets, il est présent et observe les déchets qui sont vidés par les camions de collecte dans la zone de stockage. Ce moment lui permet d'avoir une idée de la qualité des déchets entrants. Il mobilise pour cela des indicateurs visuels (nombre d'indésirables, etc.) mais surtout des indicateurs olfactifs : il repère si la collecte « *sent le pourri ou pas* ». Ces éléments vont lui être utiles, voire indispensables, pour déployer ses stratégies. Par exemple, si les déchets entrants ont une odeur désagréable, il va dès la fin du déchargement les mélanger avec d'autres produits pour tenter de limiter au minimum les odeurs en cabine. Il va également retirer du stock, à la main, les grands bidons de PEHD qui peuvent bloquer les

dents de l'ouvreur de sacs, donc limiter son action d'ouverture et provoquer des bourrages ou des arrêts machine.

Il « range » l'espace de stockage en poussant les déchets en hauteur contre les parois murales (Figure 32). Il profite de cette action pour « brasser » et « aérer » les déchets en les prenant dans le godet de l'engin et en les laissant tomber plus en hauteur. Il secoue également régulièrement son godet lorsqu'il « range » l'espace de stockage ou avant de charger la trémie.



Figure 32 : "brassage" des déchets avec l'engin de chargement dans la zone de stockage (CDT2)

Cela lui permet de ne pas laisser des produits qui seraient sur le godet et qui pourraient tomber et endommager l'engin lors des déplacements et lui poser des problèmes de sécurité. Des produits sont déjà tombés sur les parebrises de certains engins en les brisant. C'est une stratégie de protection pour éviter un risque potentiel. Mais cette action a un autre intérêt d'après l'opérateur de chargement : elle permet de lacérer un certain nombre de sacs de collecte et faciliter l'ouverture par l'ouvreur.

Il organise sa zone de stockage en trois espaces pour chaque filière (emballages et multimatériaux) : le stockage des sacs, le stockage du vrac et au centre un mélange des deux. Ce mélange lui servira pour le chargement de la trémie d'alimentation (Figure 33).

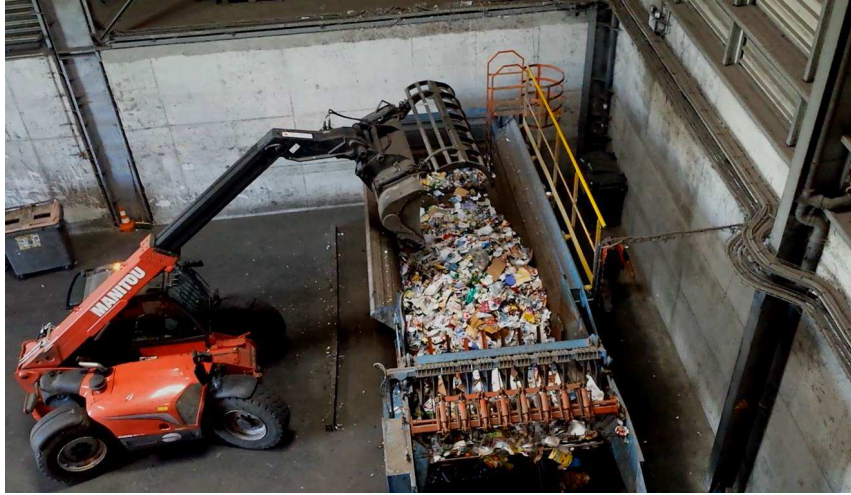


Figure 33 : chargement de la trémie d'alimentation

Le chargement de la trémie d'alimentation, au niveau de l'ouvreur de sacs se fait toutes les 30 minutes environ. L'opérateur de chargement déploie des stratégies aisément observables. Lors du chargement des déchets dans le godet de l'engin, il mélange les collectes vrac et les collectes sacs. Il charge la trémie avec un godet de déchets en sacs, un godet de déchets en vrac et un godet de mix des deux.

De manière régulière, l'opérateur de chargement a des interactions avec les opérateurs en cabine de tri. Ces interactions correspondent à des communications verbales ou gestuelles principalement, par talkie-walkie ou par contact visuel depuis la passerelle de la cabine de tri. L'opérateur de chargement monte également parfois en cabine pour transmettre des informations. Les communications se font principalement avec le chef d'équipe, le conducteur de ligne ou son second.

Lorsque les communications sont transmises par l'opérateur de chargement, elles concernent principalement :

- des informations sur le produit trié (état, etc.),
- un changement de filière de collecte (passage du tri des multimatériaux aux emballages ou inversement).

Lorsque les communications proviennent de la cabine de tri, elles visent à transmettre différents types d'information sur les difficultés de tri par rapport à l'état des déchets sur :

- la non-ouverture des sacs de collecte par l'ouvreur ;
- des bourrages de l'ouvreur de sacs ;
- le chargement des tapis de tri accompagné d'une demande d'augmentation ou de baisse de l'écartement des dents de l'ouvreur de sacs pour avoir des tapis plus ou moins chargés (cette adaptation étant réglée par l'opérateur de chargement) ;

- la réalimentation de la trémie après le constat d'une baisse du nombre de produits sur le tapis.

Ces interactions permettent à l'opérateur de chargement d'orienter ses stratégies en fonction des difficultés ou problèmes rencontrés pour le tri des déchets. La construction de ces stratégies, comme pour les opérateurs de tri, repose sur :

- les connaissances sur le fonctionnement technique du site,
- les connaissances sur les déchets et l'attention portée à la qualité des déchets entrants,
- la maîtrise de la gestion de la production et de la zone de stockage des déchets entrants,
- les interactions avec la cabine de tri,
- le partage des objets et des buts du travail avec les opérateurs de tri.

Les opérateurs de chargement participent à l'efficacité productive du tri dans une perspective de qualité minimale requise des produits sortants. Ces régulations sont nécessaires du fait d'une incohérence existante entre le système technique et les caractéristiques des déchets entrants dont nous allons aborder les dimensions dans le chapitre suivant.

7.3. Réguler les limites du système technique face à des objets territorialisés

Les opérateurs gèrent et régulent la production. Ils opèrent des compromis, parfois défavorables à leur santé, mais toujours orientés vers la qualité du produit sortant. Ces régulations nécessaires sont relatives au fait que le déchet est un objet territorialisé. Mais elles sont d'autant plus difficiles que la conception des sites n'intègre pas les variables territoriales pertinentes concernant les caractéristiques des déchets entrants.

D'une part, il apparaît que les centres de tri sont des unités de production qui traitent des objets territorialisés. En tant qu'entreprises industrielles, les centres de tri répondent à des exigences de production et de commercialisation de la production. Mais les critères relatifs à ces logiques ne permettent pas d'intégrer les dimensions territoriales des déchets, qui apparaissent pourtant essentielles dans les résultats de l'analyse du travail.

D'autre part, l'analyse du travail a également révélé l'importance des régulations mises en œuvre par les opérateurs de tri pour assurer la qualité des produits sortants. Dans ce contexte de travail à la chaîne, l'analyse du travail montre les difficultés pour les opérateurs d'assurer la gestion de la dimension temporelle du tri de manière collective. On retrouve ces régulations dans tous les centres de tri dans lesquels nous avons conduit nos études. Les études ergonomiques précédemment menées par l'INRS (Bioche, 2010 ; Bioche, 2011a,b,c ; Jamet, 2011) ont également étudié ces régulations et les

stratégies opératoires développées par les salariés des centres de tri. Les caractéristiques des systèmes techniques mécanisés ou automatisés sont insuffisantes pour absorber la diversité des déchets que nous avons caractérisée. L'organisation du travail doit alors favoriser la mise en œuvre des régulations et la construction collective des stratégies opératoires.

Ce sont donc des enjeux à la fois de conception et d'organisation qui sont posés. Du côté de la conception, les critères sur lesquels elle repose sont orientés vers les filières de reprise et les exigences de la logique industrielle relatives au tonnage de déchets attendu pour le site de tri. Du côté de l'organisation, elle intègre des critères quantitatifs et qualitatifs liés aux logiques industrielles et marchandes qui n'intègrent pas les dimensions territoriales des déchets. Or, les centres de tri nécessitent une mise en cohérence des dimensions techniques des installations de tri aux caractéristiques des déchets territorialisés. Cette mise en cohérence est l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 8. Le centre de tri dans son territoire : l'hypothèse d'un découplage

Dans les chapitres précédents, nous avons vu que les caractéristiques des systèmes techniques n'intégraient pas celles des déchets entrants territorialisés (voir § 6.3., p.102). Ainsi, nous avons vu que dans l'activité de tri, les opérateurs mettent en œuvre des régulations destinées à mieux prendre en compte cette dimension du tri, dans l'objectif d'assurer la performance d'un point de vue quantitatif et qualitatif (voir § 7.2., p.115 et § 7.3., p.145).

Ces constats nous conduisent à interroger le « *couplage* » entre les caractéristiques du centre de tri et celles de son territoire. Bien que la dimension territoriale du déchet ne soit pas une dimension stratégique de la conception des centres de tri (voir § 6.2.3., p.100), les caractéristiques du centre de tri doivent être cohérentes avec les caractéristiques du territoire pour lequel il a été conçu. Une trop forte incohérence entre les deux, un « *découplage* » entre les caractéristiques du centre de tri et celles du territoire interroge probablement la durabilité du travail de tri. Face à ce découplage, les opérateurs arriveraient-ils encore à mettre en œuvre des régulations efficaces, comme celles que nous avons présentées dans le chapitre précédent (voir § 7.2., p.115), tant au plan de leur santé que celui de l'efficacité productive ?

Afin de répondre à cette question, nous allons maintenant nous centrer sur l'expérimentation d'extension des consignes de tri (EECT). D'abord, nous allons voir que cette extension des consignes de tri représente en effet une évolution du territoire (§ 8.1.). Mais elle ne s'est pas accompagnée d'une évolution comparable des systèmes techniques. Sur cette base, nous reviendrons ensuite sur le travail des opérateurs de tri, en étudiant les dimensions du découplage et leurs conséquences sur le travail et la santé des opérateurs (§ 8.2.). Enfin, nous allons voir que ce découplage peut être considéré comme un travail en mode dégradé source d'intensification (§ 8.3.).

8.1. L'EECT : opportunité d'analyse de l'évolution du système au regard de la durabilité du travail

Comme nous l'avons précisé dès l'introduction de la thèse (voir p.8), le contexte des analyses du travail dans les centres de tri est l'expérimentation d'extension des consignes de tri. Ce contexte représente une opportunité d'analyse de l'évolution de la filière du recyclage au regard de la durabilité du travail (voir § 5.1.3., p.75).

L'EECT a montré les limites d'utilisation du système de tri. Elle constitue une évolution des caractéristiques du territoire, mais comme nous allons le voir les évolutions des caractéristiques techniques du centre de tri ont été, pour leur part, limitées. Ce décalage produit un « *découplage* » entre le centre de tri et son territoire.

L'EECT est donc à considérer comme une évolution du territoire. Les collectivités locales se sont engagées auprès d'Eco-Emballages et de l'ADEME, pour participer à une expérimentation concernant le recyclage de nouveaux déchets plastiques. Elles ont alors modifié les consignes de tri données aux habitants pour les collectes sélectives, leur demandant d'y intégrer tous les déchets d'emballages plastiques rigides et/ou souples⁶⁵ (Figure 34).



Figure 34 : exemple de communications diffusée auprès des habitants par les collectivités participantes à l'EECT

Ce sont donc les caractéristiques des déchets entrants qui ont été modifiées. Les volumes de déchets entrants ont augmenté, entraînant ainsi une évolution des filières de collecte, parfois même s'accompagnant d'une extension de la zone de chalandise et d'une modification des flux de déchets, avec un nombre plus important de déchets plastiques mais également une augmentation des volumes de déchets recyclables « historiques » à trier, notamment pour le carton (cf. annexe 8).

Les filières de reprise des déchets ont partiellement évolué. Les plastiques souples étaient triés et stockés séparément en vue de leur reprise. Pour les plastiques rigides (pots, barquettes, etc.), Eco-Emballages avait convenu avec les valorisateurs qu'ils seraient repris avec les PEHD (bouteilles, bidons et flacons type bouteille de lait ou de lessive), dans un mélange appelé « mix-PEHD ». La part

⁶⁵ Certaines collectivités se sont engagées dans une extension de l'ensemble des déchets d'emballages plastiques, d'autres ont souhaité expérimenter cette extension uniquement sur les plastiques rigides.

en nombre de déchets prélevés par les opérateurs travaillant aux postes de tri du mix-PEHD a été analysée dans deux centres de tri : le CDT2 et le CDT3. Les résultats présentés (Figure 35) dans deux configurations techniques différentes sur un temps d'observation de cinq minutes par poste de tri, tendent à montrer que la proportion des plastiques rigides de l'EECT représente environ 80% des déchets PEHD prélevés par l'opérateur (81,8% pour l'opérateur du CDT2 et 82,7% pour l'opérateur du CDT3).

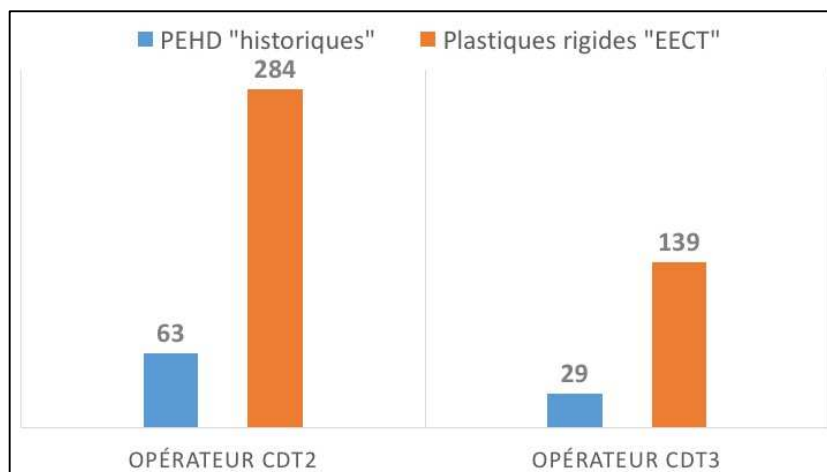


Figure 35 : part (en nombre de déchets prélevés) des plastiques rigides de l'EECT pour des postes de tri du "mix-PEHD" (CDT2 et CDT3)

Ces balles étaient ensuite triées par matière (opérations de sur-tri) par les repreneurs, dont les installations comportaient des systèmes automatiques de tri optique plus performants que ceux dont disposent les centres de tri (lorsqu'ils en disposent).

Mais ce contexte d'expérimentation, et donc d'incertitude quant aux perspectives futures de tri, a limité les évolutions techniques. Peu d'investissements ont été réalisés par les EPCI propriétaires des sites sur les systèmes techniques de tri. Certaines modifications techniques ont cependant été apportées aux équipements pour permettre d'absorber les déchets. Ce fut le cas par exemple pour les machines de tri optique qui ont dû être réglées de manière à pouvoir « reconnaître » ces nouveaux produits dont la composition était différente des matériaux plastiques historiquement triés. Ce fut aussi le cas avec la modification d'exutoires fixes et d'alvéoles de stockage des produits triés afin de pouvoir récupérer les nouvelles matières sur les chaînes de tri. La charge de travail supplémentaire a ainsi été compensée par une augmentation des effectifs des personnels de tri.

Ainsi, durant l'expérimentation, le territoire et le centre de tri n'ont pas évolué simultanément. Les décisions prises sur le territoire ont modifié par exemple les modes de collecte des déchets, les consignes de tri ou la zone de chalandise elle-même. Mais elles n'ont pas nécessairement été accompagnées de modifications techniques et organisationnelles dans le centre de tri. Symétriquement,

les dysfonctionnements techniques ou les problèmes rencontrés dans les centres de tri relatifs aux déchets ne se sont traduits par une modification ou par une évolution du territoire.

C'est cette dynamique de « *découplage* » entre le centre de tri et son territoire que nous allons maintenant présenter, en nous appuyant sur les résultats d'analyse du travail dans les CDT2 et CDT4.

8.1.1. Une conception en termes de filières pour le CDT2, insuffisante pour absorber l'évolution du territoire

Le CDT2 a été conçu en prenant en compte les différentes consignes de tri représentées sur sa zone de chalandise. Plusieurs filières de collecte sont réceptionnées comme nous l'avons vu dans le chapitre 6 (voir § 6.3.1., p.103) : des filières de collectes en sacs ou en vrac, composées d'emballages ou de multimatériaux. La conception du système technique et l'organisation de la production et du travail intègrent cette diversité.

Un système automatisé permet de modifier le produit trié en négatif, c'est-à-dire restant sur le tapis de tri. Ce système permet d'adapter l'organisation du travail à la filière de collecte triée. Par exemple, lorsque ce sont des filières de collecte composées de multimatériaux, les JRM sont triés en négatif. En effet, dans une collecte en multimatériaux ce sont souvent les JRM qui sont majoritaires en volume. Pour les filières de collecte en emballages, les cartons sont triés en négatif et tous les corps creux sont prélevés par les opérateurs.

Ce système automatisé donne la possibilité de mettre en place deux organisations du travail distinctes : chacune des filières de collecte présentées (multimatériaux ou emballages) est triée par une équipe de tri différente. L'équipe du matin est chargée du tri des filières de collecte en multimatériaux : pour cela, l'équipe est composée de quinze opérateurs. L'équipe de l'après-midi trie les collectes « emballages », les opérateurs sont alors au nombre de onze.

Si cette conception intègre en partie la diversité des déchets et les caractéristiques des filières de collecte territorialisées, l'analyse du travail menée dans ce centre de tri montre des problèmes relatifs aux conditions de travail relevant à la fois de la dimension technique des systèmes de travail et de la dimension territoriale du travail. Le déploiement de l'extension des consignes de tri dans ce centre de tri a permis de montrer les limites du système, avec comme conséquences des situations de débordement auxquelles étaient régulièrement confrontés les opérateurs. Deux situations vont être présentées :

- Les aménagements des exutoires fixes et mobiles aux postes de finition ;
- Les situations de débordement de l'activité rencontrées par les opérateurs.

Les aménagements du poste insuffisants pour assurer la qualité du produit final face aux évolutions des produits à trier

Outre les postes de tri des plastiques⁶⁶ (cf. annexe 8), les postes de finition (c'est-à-dire les derniers postes du tapis dont la tâche principale est d'assurer la qualité du produit final restant en négatif) ont été particulièrement impactés par l'extension des consignes de tri. Le CDT2 a d'ailleurs assez rapidement pris en compte ces effets puisqu'un poste de finition supplémentaire a été créé sur le petit tapis durant la période de l'expérimentation (Figure 36), comme nous l'avons présenté dans le chapitre précédent (voir § 7.2.1., p.116).

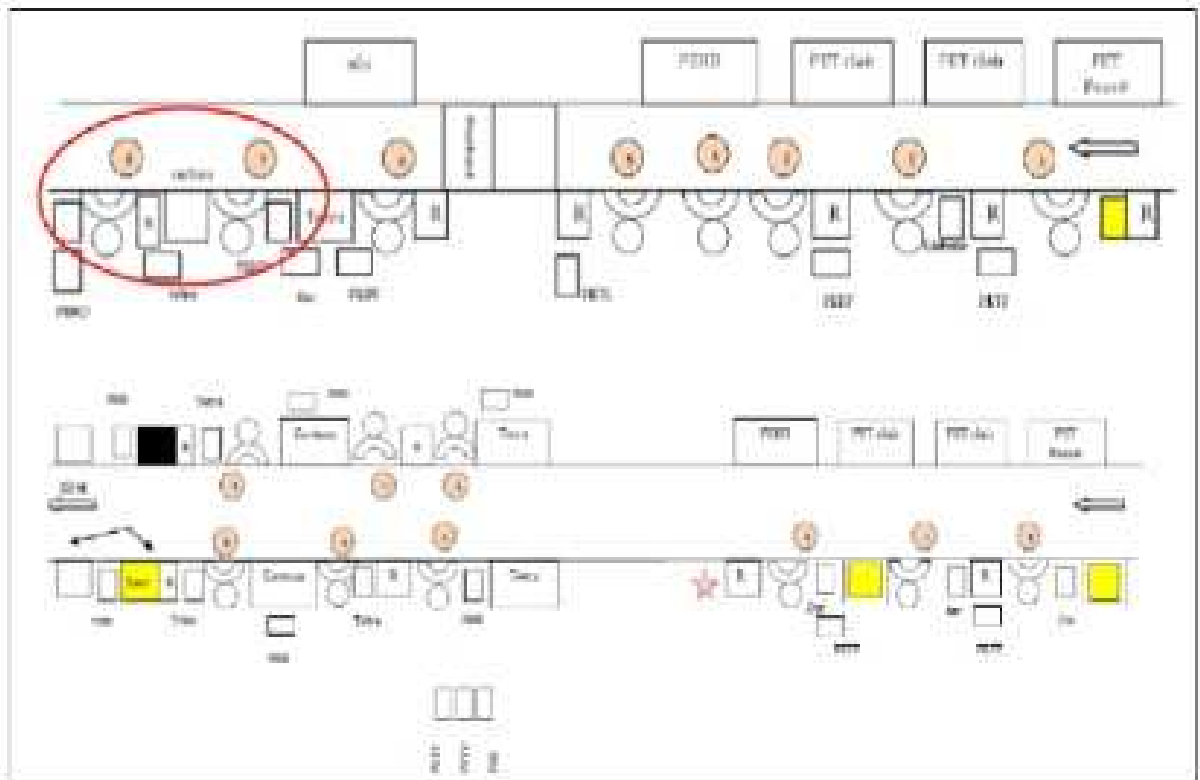


Figure 36 : représentation de la cabine de tri (configuration de tri en multimatériaux) et localisation des postes de finition

Malgré ces transformations techniques et organisationnelles sur la chaîne de tri, les postes de finition ne sont pas adaptés pour récupérer l'ensemble des produits à trier. Aussi, de nombreux bacs (exutoires mobiles) supplémentaires ont été installés. Mais, la balistique et la dimension de ces plastiques rigides complexifient les actions des opérateurs. Ainsi, compte tenu de ces difficultés et du nombre élevé de rigides arrivant à ces postes, le sol se trouve encombré de produits divers (Figure 37).

⁶⁶ Nous ne détaillerons pas ici les conséquences sur le travail aux postes de tri des plastiques de l'extension des consignes de tri. Pour plus de détails sur ce projet, le rapport global est annexé à la thèse.



Figure 37 : exemples de produits au sol autour des postes de finition

Les plastiques rigides et les refus sont les produits qui se retrouvent le plus fréquemment sur le sol. Faute d'exutoire fixe prévu, ces déchets sont mis dans un exutoire mobile de type bac. Mais « *les trucs légers volent* » indiquent les opérateurs, notamment les barquettes composées de polystyrène. Les produits au sol peuvent être facteurs de risques de chutes et de glissades pour les opérateurs. Sur ce site d'ailleurs, plusieurs opérateurs ont glissé et chuté en raison de déchets présents sur le sol. Ces accidents du travail ont parfois été accompagnés de journées d'arrêts de travail. Un des accidents a eu des conséquences plus graves pour une opératrice qui s'est fracturée la cheville lors d'une chute après une glissade sur un produit plastique au sol et a connu plusieurs semaines d'arrêt de travail.

Mais le nombre de produits au sol n'est pas seulement un indicateur des manques d'équipements au poste de travail. Ils traduisent aussi des situations de débordement de l'activité et impliquent des tâches de nettoyage de la cabine, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

Des situations de débordement de l'activité

Le nombre important de produits à traiter pour les opérateurs aux postes de tri et de finition provoque des situations de débordement de l'activité. Elles sont l'expression de l'impossibilité pour l'opérateur de gérer et d'anticiper sa charge de travail. Ces situations se traduisent par l'impossibilité pour l'opérateur de « viser » l'exutoire dans lequel il doit envoyer le produit par manque de temps et d'anticipation, du fait du nombre important de produits à prélever simultanément. Pour les opérateurs de tri, « *plus on va vite, moins on est précis, c'est impossible d'être précis [dans ce type de situation]* ». Lors des réunions de finalisation des interventions, les opérateurs ont décrit de nombreuses situations de débordement qu'ils connaissent régulièrement en insistant sur le fait qu'ils n'ont « *pas le temps de viser* » les exutoires. Certains résumant en précisant « *on ne peut pas s'empêcher d'accélérer* » puisqu'il faut « *aller plus vite que le tapis* », « *donc on ne peut pas toujours mettre dans les bacs* ». Un opérateur précise que lorsqu'ils accélèrent ils font « *à l'arrache* ». Ces situations ont

ainsi pour conséquence visible un nombre de produits au sol très élevé qui sont également mélangés (Figure 38).



Figure 38 : exemples de conséquences de situations de débordement aux postes de finition sur le tapis JRM (CDT2)

Ces déchets encombrant également les zones de circulation de la cabine de tri (Figure 39).



Figure 39 : exemples d'allées encombrées par des produits divers présents au sol (CDT2)

Les produits doivent ensuite être retriés dans les exutoires mobiles et au sol puis mis dans les exutoires fixes correspondants, impliquant des tâches supplémentaires. Dans ce centre de tri, des mesures organisationnelles ont permis de libérer un des opérateurs pour qu'il réalise les tâches de nettoyage de la cabine, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent (voir § 7.2.1., p.116). Mais pour d'autres sites qui rencontrent les mêmes problématiques, les opérateurs doivent ramasser les produits au sol sur

leur temps de pause ou en quittant leur poste de tri durant quelques minutes, laissant à leurs co-équipiers la charge de leur travail.

Ces situations de débordement sont également difficiles à vivre pour les opérateurs de tri. Au-delà des sollicitations cognitives et biomécaniques et des postures contraignantes adoptées par les opérateurs que cela entraîne, elles provoquent le sentiment d'un travail peu performant et de mauvaise qualité.

Ce sont donc les marges de manœuvre disponibles au niveau de l'organisation au regard de la dimension temporelle du travail qui sont interrogées par les opérateurs. L'activité de travail des opérateurs est en effet dépendante des équipements mis à disposition et des dimensions techniques du site. A ce titre, l'EECT a pu contribuer à montrer les limites d'utilisation du système, comme nous allons le voir avec le CDT4.

8.1.2. Un système automatisé inadapté face aux évolutions de l'EECT : l'exemple du CDT4

L'EECT s'est accompagnée de modifications techniques et organisationnelles, nous l'avons souligné. Mais les investissements pour ces modifications ont été limités du fait du contexte d'expérimentation. Les choix techniques initiaux qui ont amené à la conception de l'installation de tri n'ont pas été faits dans la perspective de l'EECT. Nous allons développer l'exemple du CDT4, centre de tri le plus récent et le plus automatisé des cinq sites sur lesquels nous avons mené nos analyses. Il s'agit de donner à voir les conséquences sur le travail des opérateurs du découplage entre le centre de tri et son territoire en présentant les perturbations du fonctionnement des machines liées à la présence des plastiques rigides et celles liées à la présence de plastiques souples sur le tapis de tri des JRM.

Les plastiques rigides qui perturbent le fonctionnement des machines

Avec l'extension des consignes de tri, qui a modifié les consignes de tri pour les collectes sélectives sur le territoire, nous avons observé une saturation des machines de tri, notamment sur le tapis de tri des corps plats GDM. La configuration du process technique sur le site implique que ce tapis reçoive les déchets dits « GDM » (papiers et cartons) issus du tri mécanique des séparateurs balistiques et un tapis de retour des produits non détectés par les machines de tri optique pour les plastiques comme les corps creux de couleur noire (Figure 40).

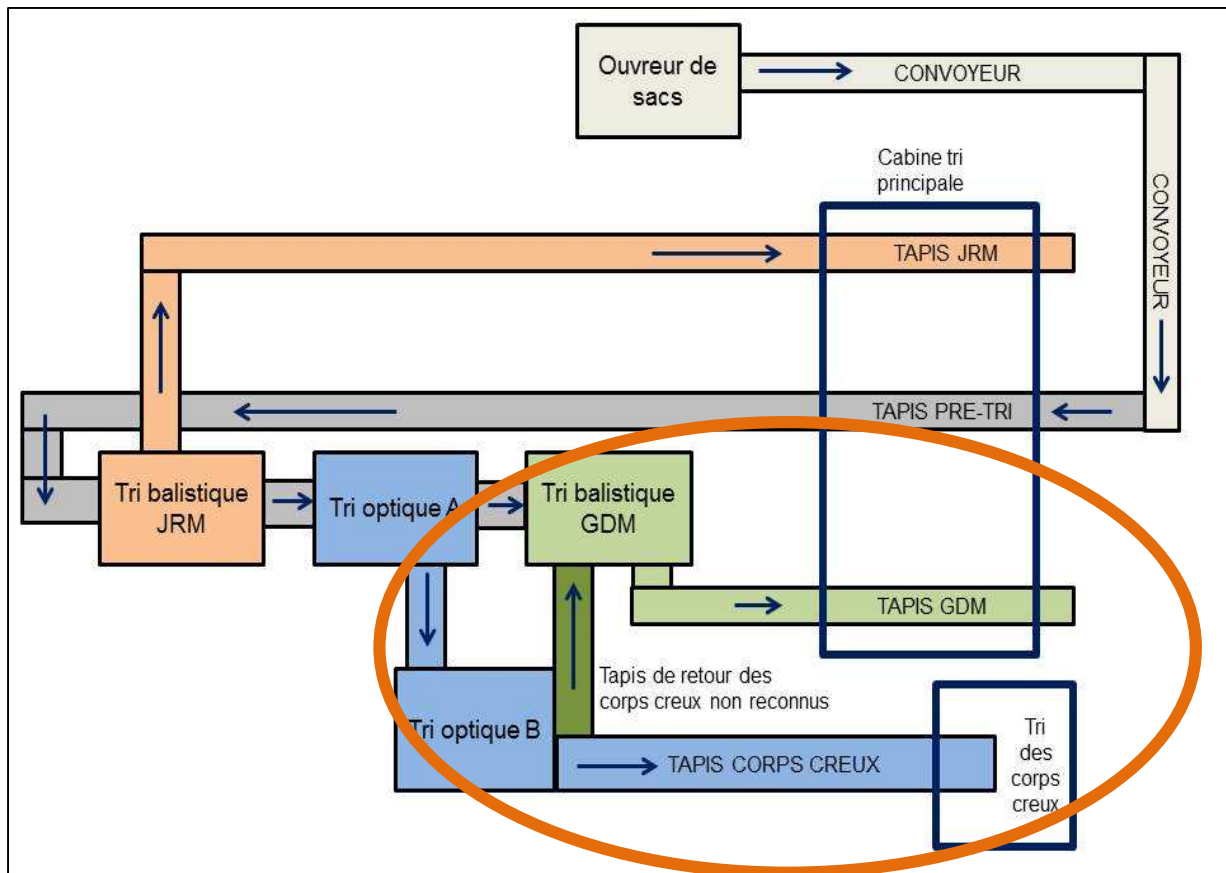


Figure 40 : représentation du process technique du CDT4

L'activité de travail des opérateurs sur ce tapis se caractérise donc par une importante quantité de déchets divers à récupérer. Des problèmes de qualité sur le GDM sortant sont d'ailleurs apparus au cours de l'expérimentation, signalés par les repreneurs avec des déclassements de tonnes.

Le centre de tri est équipé de séparateurs avec des cribles balistiques non inclinables et donc ne pouvant pas être réglés en fonction des filières de collecte ou des flux de déchets. Des petits produits en expérimentation (plastiques rigides) ou historiques (JRM, cartons, bouteilles et flacons, emballages ferreux et non ferreux) sont envoyés par le process technique sur ce tapis : des pots de yaourt, des conserves souvent en aluminium, des produits plastiques divers, etc. Ces produits sont aussi souvent écrasés du fait des opérations de collecte et de transport ou du fait des opérations de tri mécanique lors du passage dans les machines.

Cette diversité de produits et leurs faibles dimensions complexifient l'activité des opérateurs de tri. De plus, le nombre important de produits à prélever engendre d'importantes sollicitations des opérateurs. Nos observations montrent que les opérateurs travaillent à un rythme de 1,85 produits prélevés par seconde, soit par extrapolation une estimation d'environ 6700 déchets prélevés par heure, comme le montre le relevé d'observations portant sur les produits prélevés par l'opérateur au premier poste de tri du tapis GDM durant cinq minutes de travail (Figure 41). Malgré ce rythme intense, de nombreux

produits restent encore à prélever sur le tapis. Les opérateurs ont ainsi le sentiment de faire un travail de mauvaise qualité.

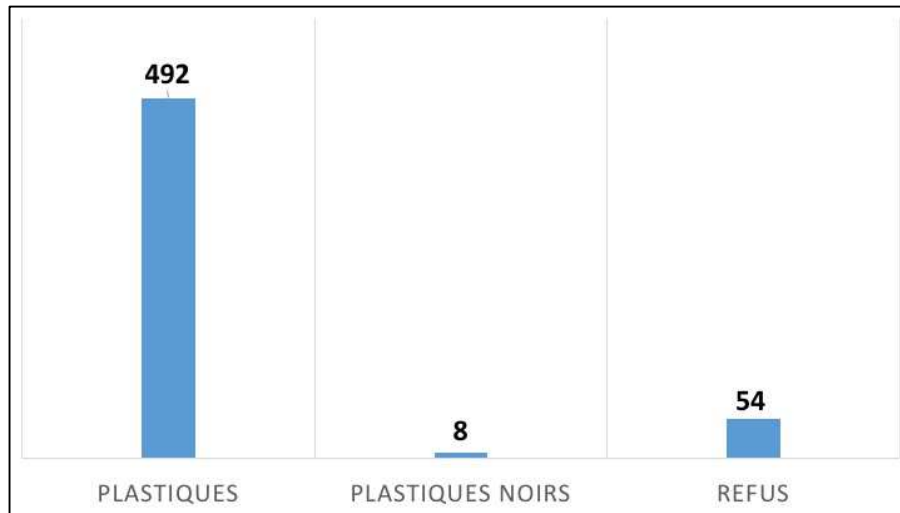


Figure 41 : relevés d'observations au poste 1 du tapis GDM (CDT4)

Ce relevé d'observations (Figure 41) montre un nombre important de déchets plastiques récupérés par l'opérateur représentant près de 90% des produits prélevés (500 produits sur 554 au total). Les exploitants du centre de tri, informés de ces résultats d'observations, ont émis l'hypothèse d'une surcharge des machines de tri optique, renvoyant un grand nombre de déchets plastiques sur ce tapis de tri, combinée à une perturbation du fonctionnement des séparateurs balistiques relative à l'impossibilité de régler les cribles en fonction des flux. Plusieurs tentatives de résolution de ces problèmes ont été menées par le responsable de production et les équipes de maintenance du site sans qu'une amélioration effective puisse être constatée. Il a alors été décidé d'ajouter en renfort un opérateur positionné au centre de ce tapis afin de limiter la charge de travail des opérateurs et assurer la qualité du produit final trié en négatif.

L'EECT a également posé d'autres problèmes similaires sur le tapis de tri des JRM du même site comme nous allons le présenter dans la partie suivante.

La recrudescence des plastiques souples dans les JRM

Sur un autre tapis de ce centre de tri, le tapis de JRM, nous avons observé une recrudescence du nombre de plastiques souples. Le site a d'ailleurs connu des difficultés pour maintenir la qualité des balles de JRM durant les premiers mois de l'expérimentation.

Des relevés d'observations sur les différents postes de tri de ce tapis ont montré qu'en moyenne 90% des refus prélevés par les opérateurs de tri étaient des plastiques souples, comme le montrent ces

relevés d'observation effectué sur cinq minutes consécutives de travail pour les trois premiers postes du tapis de tri des JRM (Figure 42 ; Figure 43).

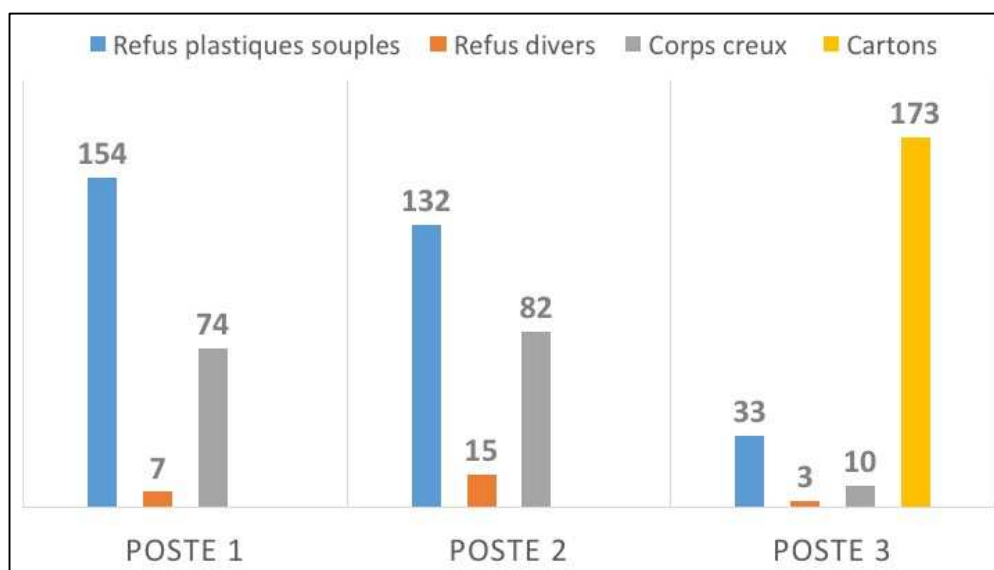


Figure 42 : relevés d'observations des produits prélevés par les opérateurs sur les trois premiers postes du tapis JRM (CDT4)

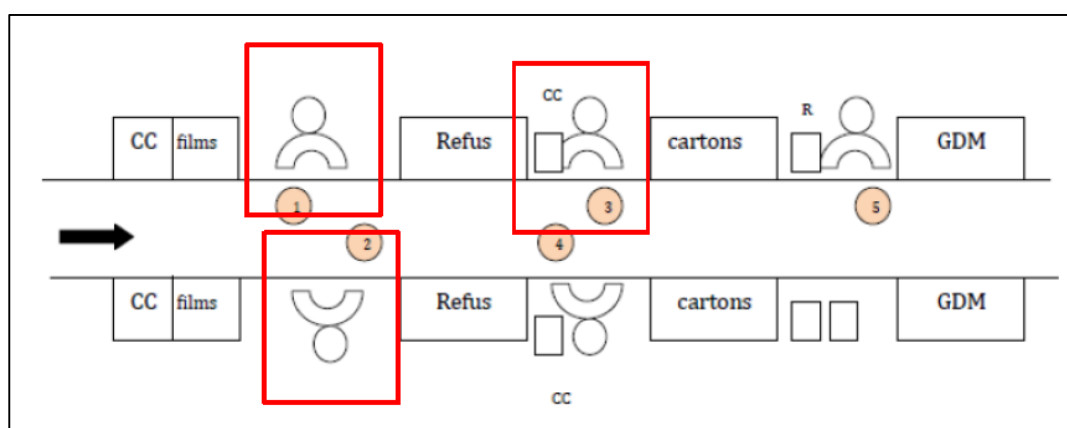


Figure 43 : postes observés lors des observations des produits prélevés sur le tapis JRM (CDT4)

Compte tenu de leur faible densité, ces déchets plastiques souples se comportent différemment des autres produits plastiques, notamment lors des opérations de tri mécanique dans les séparateurs où ils se glissent sous les couches de JRM. Ce phénomène a été identifié dans tous les centres de tri équipés de séparateurs balistiques ou à étoiles (comme le CDT3) qui ont pris part à l'EECT, et relayé par les exploitants de centres de tri en expérimentation lors des réunions nationales de suivi de l'expérimentation mises en place par Eco-Emballages. De surcroît, ces déchets plastiques souples sont difficiles à saisir sur les tapis de tri, et « volent » lorsque les opérateurs tentent de les envoyer dans les goulottes. Ces produits tombent au sol et encombrant les allées (Figure 44) induisant des risques de

glissades ou de chutes qui représentent une véritable crainte pour les opérateurs, comme nous avons pu le voir dans l'exemple du CDT2 précédemment cité.



Figure 44 : exemple de plastiques souples tombés au sol et encombrant les allées (CDT4)

Comme pour la situation précédente, ces résultats ont été transmis aux exploitants du centre de tri et ont conduit à adapter les exutoires fixes avec la création de rehausses (Figure 45) afin de limiter le nombre de produits tombant au sol. Ces aménagements ne sont pas suffisants pour empêcher les déchets de tomber au sol.



Figure 45 : rehausses créées au-dessus des exutoires fixes afin de limiter le nombre de déchets au sol (CDT4)

Mais il est important de souligner que ces emballages plastiques rigides ne faisaient pas partie de l'extension des consignes de tri pour ce centre de tri. Aucune communication pour le tri de ces déchets n'avait donc été transmise⁶⁷. La présence de plastiques souples a été quantifiée en nombre de produits

⁶⁷ La présence de plastiques souples a été discutée lors des réunions de suivi de l'EECT avec les représentants des collectivités locales engagées et les représentants d'Eco-Emballages, sans qu'il puisse être trouvé

présents dans les déchets entrants, par les exploitants lors des points de suivi de l'EECT pour Eco-Emballages. Sur les six premiers mois de l'EECT, la proportion de déchets plastiques présents dans les déchets entrants est passé de 0,8% à 2,9% d'après les chiffres transmis par l'exploitant.

Le tri en amont réalisé par les habitants a donc des répercussions sur les installations de tri et le travail des opérateurs. Les EPCI propriétaires des sites tentent de résoudre ces problèmes lorsqu'elles en sont informées par les exploitants :

- des communications sont régulièrement relancées ;
- des contrôles visuels sont effectués par les ripeurs lors des opérations de collectes, avec la possibilité de refuser de collecter les déchets ;
- des ambassadeurs de tri se déplacent chez les habitants pour les informer et vérifier l'adéquation entre leur tri et les consignes données.

Malgré cela, la qualité des collectes pose toujours problème dans les centres de tri, et particulièrement car elle n'est pas prise en compte par les décideurs dans les choix des équipements techniques. Ce sont les opérateurs qui alors ont la charge de compenser pour assurer la qualité. Mais ces situations mènent inévitablement à des surcharges pour les opérateurs de tri. D'une manière générale, on peut considérer que le découplage entre la diversité des collectes et les capacités techniques des centres de tri intensifie le travail des opérateurs de tri.

C'est donc une problématique du couplage entre les caractéristiques du territoire et celles du centre de tri (et de son système technique) qui apparaît relative à :

- des choix de conception qui n'intègrent pas les dimensions territoriales des déchets et qui ne peuvent pas s'adapter à leurs variabilités ;
- des décisions sur le territoire qui ne prennent pas en compte les possibilités techniques du centre de tri.

Ce découplage, dont les variables territoriales pertinentes doivent être identifiées, a des conséquences sur la santé et la sécurité des opérateurs de tri, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

d'explications pour cette augmentation. L'hypothèse que nous avons formulée est qu'il y a eu des difficultés de communication transmises aux habitants : la communication nationale indiquait l'ouverture du tri aux emballages plastiques rigides et souples, la communication locale indiquait quant à elle le tri de tous les emballages plastiques saufs souples.

8.2. Conséquences du découplage sur le travail, la santé et la sécurité des opérateurs de tri

Malgré les multiples possibilités de régulations par l'encadrement intermédiaire, ou par les opérateurs de manière individuelle ou collective que nous avons vues dans le chapitre précédent (voir § 7.2., p.115), les opérateurs du centre de tri sont confrontés à une incohérence, un « *découplage* » entre le centre de tri et son territoire, qu'il n'est pas possible de compenser avec ces régulations. Ainsi, du point de vue de l'opérateur, le découplage limite les marges de manœuvre disponibles.

Les marges de manœuvre renvoient aux possibilités qu'a l'opérateur de construire et mettre en œuvre des gammes opératoires qui permettent de répondre aux objectifs de production et de préserver sa santé. Elles permettent de faire face à la diversité des situations (Coutarel, 2004). Elles renvoient pour certains auteurs à des initiatives donnant de la souplesse (Ughetto, 2012b). Mais l'environnement du travail, en termes d'organisation et de conception, doit laisser les possibilités à la construction de ces marges de manœuvre. En effet, si l'importance des marges de manœuvre pour la prévention, notamment des TMS, a largement été démontrée (Coutarel, 2004 ; Bourgeois & coll., 2007 ; Simonet, 2011 ; Cuny-Guerrier et al., 2015 ; Major & Vézina, 2015), une conception ou une organisation trop rigide empêcherait l'opérateur de pouvoir construire et entretenir une gamme de modes opératoires suffisamment large pour répondre aux variabilités prévisibles et imprévisibles de la situation de travail (Bourgeois & coll., 2006). La construction de la gamme des possibles ne peut se faire que dans le cadre de ce que l'organisation tolère (Caroly, 2002 ; Simonet 2011). Ces actions sur l'organisation requièrent également d'identifier les ressources nécessaires en termes de matériels mis à disposition (Daniellou, 2004), et en termes de conception des équipements techniques (Béguin, 2007). Plus précisément, il s'agit d'identifier les éléments limitant les possibilités d'ajustements (Béguin, 2010b).

De ce fait, il est indispensable d'identifier les variables territoriales pertinentes qui impactent l'activité de tri sur lesquelles agir en prévention. Ces variables, au nombre de trois, vont être présentées dans cette partie :

- l'adaptation des équipements techniques au regard des modes de collecte (§ 8.2.1.),
- les conditions de transport des déchets (§ 8.2.2.),
- les modes de consommation des ménages et leurs évolutions (§ 8.2.3.).

Les conséquences du découplage sur le travail des opérateurs de tri seront présentées, en illustrant chacune de ces situations à partir des analyses menées dans les quatre centres de tri faisant partie du projet sur l'expérimentation d'extension des consignes de tri.

8.2.1. Divers modes de collecte pour des systèmes de tri plus ou moins adaptés

Les choix concernant les modes de collecte des déchets relèvent de décisions prises par des acteurs territoriaux ayant la compétence collecte dans un espace administratif donné. Ces choix peuvent résulter de stratégies d'aménagement du territoire en matière de gestion des déchets et du recyclage.

Il existe différents modes de collecte (Figure 46) comme nous l'avons vu pour les filières de collecte (voir § 6.3.1., p.103) :

- les collectes en porte-à-porte :
 - o en vrac avec des conteneurs individuels ou collectifs (pour les habitats verticaux par exemple) ou avec des caissettes,
 - o en sacs,
- les collectes en point d'apport volontaire avec des conteneurs ou des bornes et colonnes enterrées.



Figure 46 : exemples des différents modes de collecte en porte-à-porte et en points d'apport volontaire

Ces différents modes de collecte (Figure 46) co-existent pour une même zone de chalandise. En d'autres termes, sur le territoire du centre de tri, plusieurs dispositifs de collectes sont présents. La réception et la gestion de ces différents conditionnements des filières de déchets collectés nécessitent une organisation de la production spécifique en termes de :

- stockage des déchets entrants,
- gestion de la production,
- d'équipements techniques nécessaires pour permettre le tri de ces différents déchets.

L'organisation de la production et de l'espace de stockage des déchets entrants va être mise en place selon des critères de :

- volumes de déchets pour chacun des modes de collecte,
- espace de stockage disponible,
- adaptations techniques et organisationnelles spécifiques.

Aussi, certains sites pourront choisir de trier ces collectes simultanément ou séparément. Par exemple, le CDT2 trie ensemble des déchets collectés en vrac et en sacs. Les critères mobilisés sur ce site pour la gestion de la production ne se basent pas sur les modes de collecte mais sur les consignes de tri données aux habitants (emballages ou multimatériaux). Le CDT4 traite simultanément le porte-à-porte vrac et les filières de collectes en sacs, mais séparément le contenu des collectes en points d'apport volontaire. Le CDT1 et le CDT3 traitent séparément les collectes en vrac (majoritaires) et leur unique commune dont la collecte se fait avec des sacs.

Nous allons développer les exemples des CDT1, CDT3 et CDT4 pour montrer les conséquences de ces choix sur le travail des opérateurs de tri et sur leur santé et sécurité au travail.

Le CDT1 : un manque d'équipement technique pour traiter la filière de déchets collectés en sacs

Sur la zone de chalandise du CDT1, une seule commune collecte ses déchets valorisables en sacs, alors que les autres communes collectent leurs déchets en vrac, grâce à des points d'apport volontaire.

Les modes de collecte reposent sur des choix d'aménagement de l'espace de la commune. Concernant la collecte conditionnée en sacs, la commune a souhaité mettre en place des collectes sélectives en porte-à-porte, sans conteneurisation du fait de l'étroitesse des rues. Sur cette commune sont collectés 600 à 800 kg de déchets en sacs par semaine, soit environ 36 tonnes par an sur les 4500 traitées par le site (soit moins de 1% du tonnage total annuel). La part que représente la filière de collecte en sacs dans le tonnage annuel est donc faible. Néanmoins, ce mode de collecte nécessite des équipements techniques spécifiques pour le stockage des déchets en amont du tri et pour le traitement des collectes. La collecte en sacs est réceptionnée et stockée dans un espace, non aménagé, dans la zone de stockage principale des déchets (Figure 47) et à proximité du convoyeur des déchets vers la cabine de tri.



Figure 47 : zone de stockage des déchets entrants issus des filières de collecte en point d'apport volontaire du CDT1

Pour l'ouverture des sacs, il n'y a pas d'équipements techniques spécifiques. Or, les sacs ne peuvent pas être directement placés dans les convoyeurs vers la cabine de tri. Ils risqueraient de causer (i) des bourrages au niveau de la fosse d'alimentation du convoyeur ou du trommel, (ii) une surcharge importante de travail pour les opérateurs de tri qui devraient alors vider les sacs et trier les produits, dans un espace de travail restreint et avec une cadence automatique imposée. Face à cette contrainte, les sacs doivent donc impérativement être ouverts, vidés et retirés du stock de déchets avant les convoyeurs d'alimentation. Cette opération est donc réalisée par un opérateur de tri, manuellement, là où sont stockés les sacs dans la zone de réception des déchets (Figure 47). Pour réaliser cette tâche, un intérimaire est missionné une demi-journée par semaine pour ouvrir et vider les 600 à 800 kg de déchets répartis dans de nombreux sacs. Cette tâche requiert d'importantes sollicitations biomécaniques et du port de charge. L'opérateur est, en outre, exposé à des risques de collisions engin/piéton (INRS, 2015a), puisque différents engins évoluent dans la zone (engins de chargement, camions bennes, etc.), comme à des risques liés au travail isolé (le risque d'ensevelissement par les déchets « vrac » stockés par exemple).

L'externalisation de cette tâche peut concourir à l'invisibilisation des questions de santé au travail (Lhuilier, 2010 ; Amossé et al., 2012). Nous savons que les intérimaires connaissent une surexposition aux accidents du travail (François, 1991 ; Héry, 2002 ; Barel & Frémeaux, 2006 ; Trinquet, 2009 ; Héléardot, 2009) et les contrats de travail précarisés ne favorisent pas les apprentissages et la transmission de stratégies de préservation de la santé (Belkacem & Montcharmont, 2012 ; Cloutier et al., 2012).

Le CDT3 : un processus technique dépendant de l'action des opérateurs de tri

Comme pour le CDT1, le CDT3 reçoit une seule filière de collecte en sacs représentant une commune. Nous n'avons pas eu accès à l'historique de la constitution de cette décision pour en comprendre les raisons. Cette commune envoie environ 18 tonnes de déchets sélectifs par semaine au centre de tri, soit environ 936 tonnes par an sur les 10.000 traitées annuellement (représentant 1% du tonnage annuel). Le centre de tri a choisi de stocker séparément les déchets collectés en sacs. La zone de stockage est un espace unique organisé de manière à stocker les deux types de collecte. Une organisation spécifique est mise en place puisque les déchets issus de cette filière de collecte ne sont traités qu'une demi-journée par semaine.

Pour le tri de cette filière, le CDT3 est équipé d'un ouvreur de sacs mécanisé. Le système est conçu de manière « dérivée » par rapport au système principal de convoi des déchets dans la cabine de pré-tri (Figure 48). De cette manière, l'ouvreur de sacs n'est mis en service que lorsque les déchets collectés en sacs sont traités. Ce système « dérivé » nécessite une opération complémentaire à la charge des deux premiers opérateurs de la cabine de pré-tri.

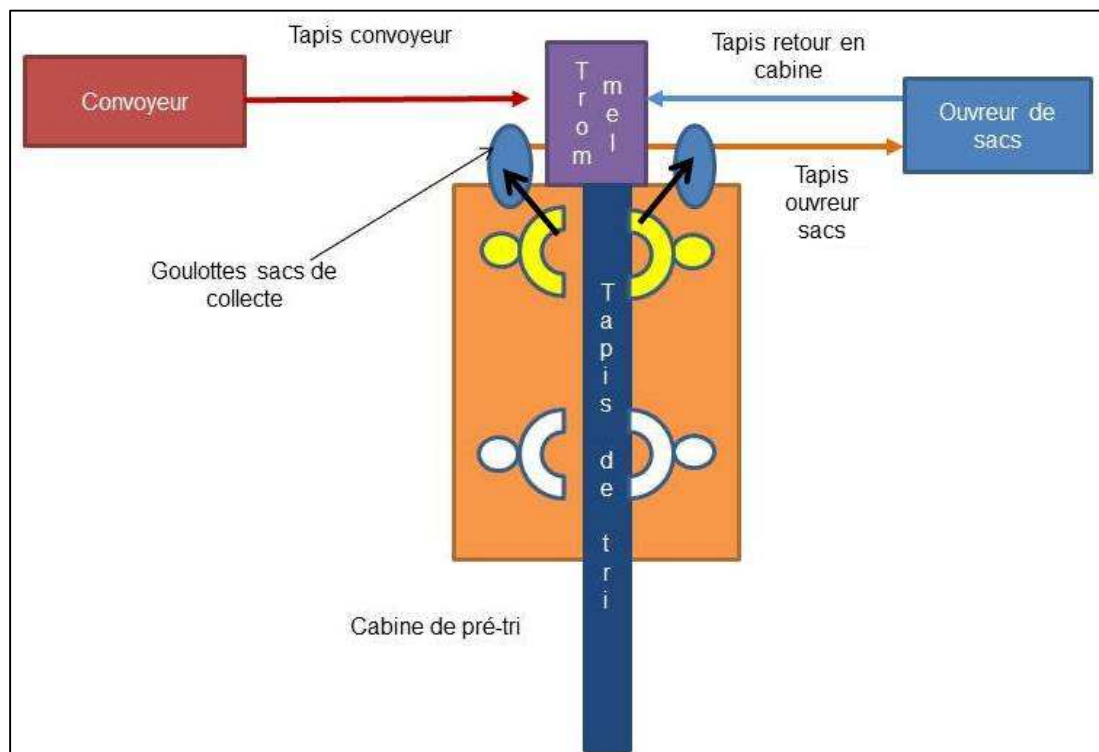


Figure 48 : représentation du système technique pour l'ouverture des sacs

En effet, les opérateurs réceptionnent les sacs sur le tapis et les renvoient vers l'ouvreur de sacs, par un système d'exutoires latéraux situés au niveau du mur de la cabine de tri (Figure 49).



Figure 49 : photographie de l'exutoire pour les sacs de la cabine de pré-tri (CDT3)

Les sacs reviennent ensuite sur le tapis de pré-tri, ouverts et vidés. Les opérateurs peuvent alors récupérer les produits, selon leur poste, puis le sac de collecte pour valorisation. Si ce système permet une ouverture optimale des sacs puisque seuls ces déchets sont traités (voir le cas du CDT4 dans la partie suivante, p.166), les opérateurs doivent malgré tout manutentionner l'intégralité des sacs, soit les 18 tonnes de déchets reçues, réparties sur deux personnes.

Au démarrage de notre étude, la filière de collecte en sacs était traitée une journée par semaine, dans le but de limiter le temps d'utilisation de l'ouvreur de sacs. Les risques liés au port de charge couplés à la répétitivité des gestes étaient alors importants et les opérateurs très sollicités. De plus, nous avons pu observer que les opérateurs, pour gagner du temps, ouvraient eux-mêmes, manuellement, environ 1/3 des sacs de collecte. D'autres opérateurs, lorsque certains sacs revenaient non ouverts de l'ouvreur, mettaient les sacs au refus, considérant que leur travail n'était pas de pallier les défaillances de la machine. L'organisation de la production a fait l'objet d'une discussion avec l'exploitant et l'agent de la collectivité et a permis de rappeler les risques pour les opérateurs de tri en termes de sollicitations biomécaniques et de port de charge. De ce fait, la direction a engagé des modifications organisationnelles, pour limiter l'exposition aux facteurs de risque, en intégrant la filière de collecte en sacs dans le reste des déchets vrac et en la traitant sur l'ensemble de la semaine.

Le CDT4 : les limites de l'utilisation de la machine

Le CDT4 trie simultanément des collectes en porte-à-porte de conteneurs individuels et collectifs (vrac) et de sacs (Figure 50). Cette gestion de la production s'inscrit également dans un contexte de passage à la conteneurisation de nombreuses communes adhérentes à l'EPCI de traitement et de suppression des sacs de collecte, comme nous l'avons précédemment exposé (voir p.118).



Figure 50 : photographie des déchets arrivant sur le tapis de pré-tri (CDT4)

Un ouvreur de sacs est installé avant le tapis de pré-tri. Les estimations du constructeur indiquaient, selon l'exploitant, un taux d'ouverture d'environ 9 sacs sur 10. Or, nos observations tendaient à montrer que l'activité principale des opérateurs du tapis de pré-tri était l'ouverture des sacs (Figure 51).

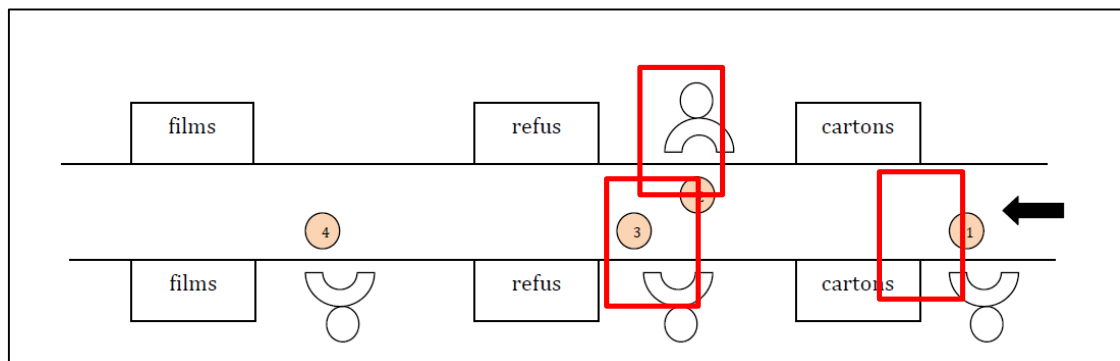


Figure 51 : représentation du tapis de pré-tri avec les opérateurs affectés à l'ouverture des sacs de collecte (CDT4)

Les analyses ont été approfondies pour évaluer le taux d'ouverture par la machine des sacs arrivant sur le tapis de pré-tri, pour les deux collectivités clientes du centre de tri, toutes filières de collecte confondues (Tableau 4 et Tableau 5).

Observations ouverture des sacs au pré-tri – filière de collecte 1 – 30 minutes		
	Sacs non ouverts par la machine	Sacs ouverts par la machine
Poste 1	56	42
Poste 2	3	21
Poste 3	29	35
Total	88	98
Taux ouverture	52,7%	

Tableau 4 : observations de l'ouverture des sacs de collecte arrivant sur le tapis de pré-tri pour la filière de collecte A

Observations ouverture des sacs au pré-tri – filière de collecte 2 – 15 minutes		
	Sacs non ouverts	Sacs ouverts
Poste 1	28	13
Poste 2	4	8
Poste 3	5	8
Total	37	29
Taux ouverture	43,9%	

Tableau 5 : observations de l'ouverture des sacs de collecte arrivant sur le tapis de pré-tri pour la filière de collecte B

Ces analyses montrent des taux d'ouverture d'environ 50% des sacs de collecte arrivant sur le tapis de pré-tri. Près d'un sac sur deux doit donc être ouvert par un opérateur de tri. Cette opération requiert une importante sollicitation biomécanique au niveau des membres supérieurs (dos, épaules, coudes et poignets), des postures souvent contraignantes, du port de charge et des efforts importants pour l'ouverture des sacs (Figure 52). Par ailleurs, elle peut être facteur d'autres risques :

- de projection de résidus pouvant être blessants pour le visage et les yeux des opérateurs ;
- de projection de gouttelettes lorsque le sac a été en contact avec un liquide (eau de pluie ou résidus divers) ;
- de coupures et blessures liées au contact avec des objets piquants ou tranchants rendus peu visibles lors de l'ouverture des sacs.



Figure 52 : opérateur vidant un sac de collecte sur le tapis de pré-tri (CDT4)

Lors d'un entretien individuel, un opérateur présente les postes dont la tâche est l'ouverture des sacs comme les postes les plus difficiles. Il explique qu'après avoir tenu ce poste, il a « *les épaules en vrac, même les poignets de temps en temps* » (Opérateur A., CDT4). Il précise d'ailleurs que l'une des filières de collecte ajoute une contrainte à ce poste, les sacs sont plus épais et donc plus difficiles à ouvrir. De plus dans cette filière, le nombre de cartons à récupérer à ces postes est plus important que pour les autres filières de collecte et leur prélèvement s'ajoute à l'ouverture des sacs.

Ces éléments ont été présentés à l'exploitant du site. Les problèmes d'ouverture des sacs de collecte, compensés par le travail des opérateurs de tri, sont le résultat de l'organisation de la production et notamment du mélange des filières de collecte vrac/sacs. Cette organisation ne tient pas compte des flux réels de déchets et de la capacité réelle de l'équipement technique :

- la collecte est composée de nombreux grands cartons qui limitent ou bloquent l'action des « dents » de l'ouvreur de sacs ;
- les plastiques se coincent dans les « dents » de l'ouvreur de sacs, la machine nécessite donc un nettoyage quotidien ;
- les sacs sont « masqués » par une grande quantité de volume de déchets en vrac (le passage à la conteneurisation augmente les volumes de produits en vrac), ce qui a pour effet de limiter l'action de l'ouvreur sur les sacs.

Les modes de collecte vont ainsi participer à définir l'organisation du stockage des déchets entrants. Ils vont aussi nécessiter des équipements techniques spécifiques et adaptés. Or, certains sites ne possèdent pas ce type d'équipements et pallient, par l'organisation du travail, les contraintes posées. D'autres sites ont des machines qui ne sont pas suffisamment adaptées à la réalité des collectes entrantes et leurs performances s'en trouvent fortement réduites.

Dans l'ensemble de ces situations, ce sont les opérateurs qui prennent en charge les inadaptations pour pallier ce découplage, avec des conséquences potentielles sur leur santé liées aux sollicitations biomécaniques, au port de charge, et au contexte de leur travail, comme la co-activité avec les engins de chargement ou de déchargement.

Dans ces situations, des aménagements différents ne sont pas envisagés par les décideurs, le plus souvent par méconnaissance des problèmes posés et des risques induits.

8.2.2. Les conditions de transport des déchets vers le centre de tri

Certaines collectivités sont géographiquement assez éloignées du centre de tri. Pour limiter les trajets des camions bennes, et les coûts associés, les collectivités mettent en place des centres (ou quais) de transfert. Les déchets des tournées de collecte y sont stockés en attendant un transport (souvent organisé de manière hebdomadaire) par semi-remorque vers le centre de tri. Les déchets arrivent donc dans le centre de tri six à sept jours en moyenne après la collecte.

Le CDT1 reçoit des collectes issues de zones géographiquement éloignées du centre de tri, situées dans un massif montagnard (Figure 53). Ces déchets transitent par un centre de transfert. Un camion semi-remorque livre les déchets au centre de tri chaque vendredi.

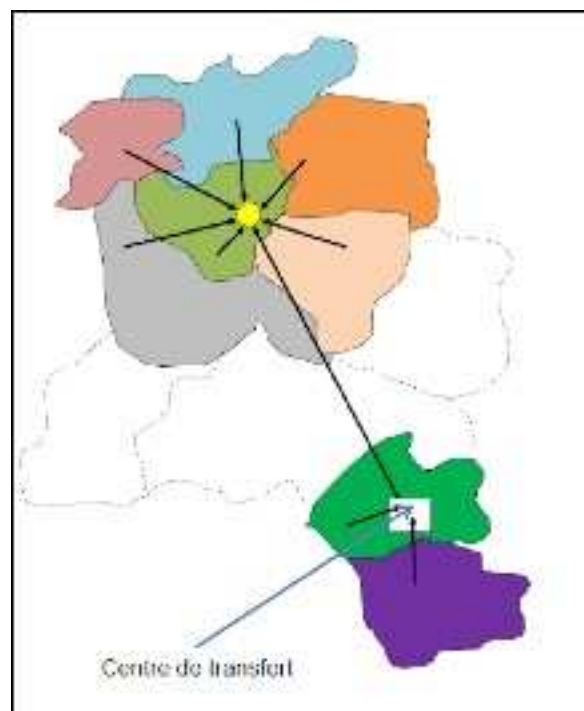


Figure 53: reproduction de la zone de chalandise du CDT1

Les conditions de stockage et de transport impactent la qualité des déchets provenant de ces collectes et rendent plus difficile le tri de ces déchets. D'après les opérateurs, les produits sont écrasés, compactés après leur passage sur le quai de transfert. Les produits compactés sont plus difficiles à saisir sur le tapis de tri (bouteille écrasée, emballages imbriqués : voir Figure 54).



Figure 54 : exemple de produits imbriqués

De plus, les déchets collectés pour ces zones arrivent au centre de tri les vendredis, et sont triés les vendredis et les lundis. Les opérateurs finissent donc la semaine et la redémarrent avec la collecte qu'ils considèrent comme la plus difficile à trier du fait des sollicitations supplémentaires à effectuer notamment pour désimbriquer les déchets.

D'autres conditions de transport peuvent impacter la qualité des déchets, comme nous allons le voir toujours à partir de l'exemple des déchets stockés dans des centres de transfert. Si le passage par des centres de transfert permet de limiter les conséquences sur l'environnement (pollution par les camions, émissions de CO₂, etc.) et favoriser la rentabilité économique, le stockage des déchets pose des difficultés pour le tri. Les déchets sont collectés depuis un certain temps lorsqu'ils sont triés, et leur qualité se détériore, induisant un développement bactérien potentiellement important, facteur de risque biologique, sur lequel nous reviendrons dans la partie suivante. Les multiples manipulations dont ils sont l'objet les transforment : compactage, imbrication, etc. Dans ce cas, il apparaît clairement que les dimensions environnementales et économiques de collecte sont privilégiées. Pour le tri, la compensation des opérateurs par une intensité de travail supplémentaire fournie est nécessaire pour atteindre les performances économiques et environnementales. Les dimensions sociales ou celles du travail ne sont pas prises en compte.

Les conditions de transport des déchets issus des collectes sélectives vers les centres de tri peuvent avoir une influence sur les conditions de travail et de réalisation de l'activité des opérateurs de tri. Par exemple, des travaux cherchant à identifier les facteurs de risques de contamination bactériologique ont été menés par la société APAVE⁶⁸, à la demande d'Eco-Emballages dans le cadre de

⁶⁸ La société APAVE fournit une expertise et un accompagnement pour la maîtrise des risques techniques, humains et environnementaux.

l'expérimentation. Ces travaux⁶⁹ concluent à un risque respiratoire plus élevé pour les opérateurs de tri lorsque les déchets sont mouillés et humides, particulièrement lorsqu'ils ont été exposés à certaines conditions météorologiques comme la pluie.

Or, la question des conditions de transport n'est pas prise en compte dans la gestion des déchets dans les centres de tri. Même si des mesures de prévention peuvent limiter les conséquences de l'exposition aux facteurs de risque dans la cabine de tri (pléniums de ventilation, port de masque non obligatoire, etc.), travailler avec des déchets mouillés pose des contraintes pour le travail. Des cartons mouillés vont être plus difficiles à saisir sur les tapis de tri, ils vont se déliter, coller à d'autres produits ou sur le tapis. Les opérateurs vont parfois devoir « gratter » le tapis de tri afin de décoller les restes de cartons ou de papiers mouillés, en utilisant pour cela d'autres déchets comme des couvercles de pots ou de boîtes de conserve.

L'humidité des déchets ne relève pas seulement de conditions météorologiques sur lesquelles il serait impossible d'agir, mais surtout de l'exposition de ces déchets à ces conditions lors des opérations de collecte et de transport vers le centre de tri. Les déchets en sacs sont souvent plus humides puisqu'ils sont laissés sur les trottoirs en attendant leur ramassage, dans des sacs souvent ouverts. Lors de leur transport, les déchets peuvent être aussi exposés aux intempéries. C'est le cas par exemple pour la filière de collecte du CDT1 qui provient d'un centre de transfert. A l'occasion des réunions de finalisation de l'intervention réunissant les opérateurs et les encadrants intermédiaires, les conditions de tri de cette collecte ont été abordées à l'initiative des opérateurs. Durant le transport des déchets vers les centres de tri, les camions ne sont pas bâchés et les produits ne sont pas protégés des intempéries. Ainsi, lorsqu'il pleut ou qu'il neige (pour rappel le CDT1 est situé dans un secteur de montagne), les produits sont mouillés et plus difficiles à trier. Il est à noter que la direction est informée des difficultés que pose le tri des déchets provenant des centres de transfert. D'ailleurs, lorsque ces produits sont triés, la vitesse du tapis d'alimentation est réduite par l'encadrant intermédiaire, et le tonnage horaire est donc moins élevé.

Il s'agit ici d'un exemple caractéristique qui renvoie à la méconnaissance de la part des responsables des collectivités locales de la qualité des différentes filières de collecte. Des variables comme l'humidité ne sont pas des éléments répertoriés dans les caractérisations donc dans l'évaluation des déchets entrants qui est remontée aux collectivités. Or, ces conditions de transport, notamment l'exposition à des déchets humides, causent de nombreux problèmes, tant pour la qualité des déchets

⁶⁹ Voir le rapport global sur l'expérimentation d'extension des consignes de tri sur : http://www.ecoemballages.fr/sites/default/files/documents/synthese_rapport_2_pwc_projet.pdf et l'étude menée par l'APAVE sur la qualité de l'air dans les centres de tri : http://www.ecoemballages.fr/sites/default/files/documents/analyse_air_centre_de_tri_extension_plastiques_def.pdf, consultés le 23 juillet 2016.

qui devront être triés, que sur les conséquences microbiologiques et respiratoires de l'exposition à ces déchets.

8.2.3. Evolutions des flux de déchets entrants

La consommation des habitants est un déterminant important dans la composition des collectes de tri sélectif. Elle évolue dans le temps, en fonction des modes de vie, de consommation et des produits mis sur le marché par les industriels. De nombreux déchets, possédant de nouvelles caractéristiques en termes de densité, de dimensions ou de matières, apparaissent alors dans les centres de tri. Ces nouveaux produits peuvent perturber le fonctionnement des équipements techniques ou impacter les conditions de travail des opérateurs de tri, obligeant à trouver des solutions adaptées. Nous allons ici présenter deux exemples :

- la présence de grands cartons au pré-tri pour le CDT4,
- l'arrivée de grandes boîtes de conserve pour les CDT1 et CDT3.

La présence de grands cartons au pré-tri pour le CDT4 : des problèmes d'adaptation des exutoires

Le CDT4 reçoit des collectes issues des zones commerciales d'un centre-ville, qui ont pour caractéristiques la présence de grands cartons (Figure 55).

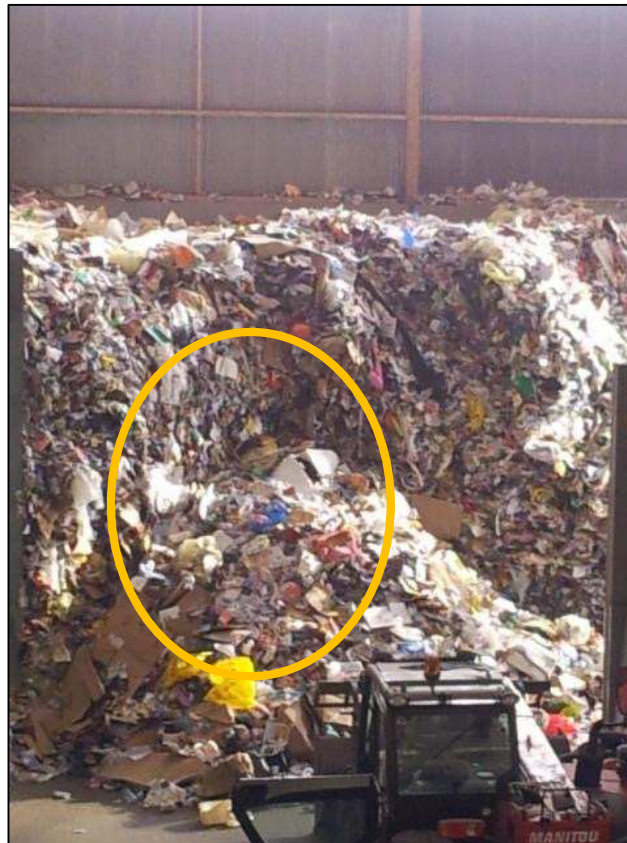


Figure 55 : photographie montrant la présence de grands cartons dans le stock de déchets entrants pour le CDT4

Ces grands cartons, en l'absence de machines automatiques appelées décartonneurs, doivent être retirés par les opérateurs sur le tapis de pré-tri. La présence de cartons, et plus particulièrement les grands cartons, limite l'efficacité de l'ouvreur de sacs et impacte l'activité des opérateurs sur les tapis de pré-tri, comme nous l'avons déjà mentionné (voir § 8.2.1., p.161). Ces opérateurs, qui ont aussi pour tâche d'ouvrir et vider les sacs de collecte non ouverts par la machine automatique, doivent aussi récupérer les grands cartons et les jeter dans les exutoires fixes positionnés latéralement par rapport au poste de travail. Néanmoins, la dimension de ces cartons requiert de la part des opérateurs une action de pliage indispensable pour pouvoir les insérer dans l'exutoire, augmentant ainsi le temps nécessaire pour prélever et jeter ces cartons. Les opérateurs jettent alors souvent les cartons au sol, dans les allées entre les tapis de tri (voir § 7.2.2., p.125). C'est au moment des pauses que les déchets sont ramassés et mis dans les exutoires correspondants. Ce moment, pris sur le temps de pause n'est donc pas compris dans le temps de travail.

L'arrivée de grandes boîtes de conserve pour le CDT3 : un système de récupération qui impacte la sécurité des opérateurs

L'évolution des déchets mis au recyclage par les habitants (tailles, matériaux, etc.) implique des adaptations dans les centres de tri. Des adaptations du système technique ne sont pas toujours possibles, comme dans le cas des déchets en métal ferreux de tailles importantes. Leur importante dimension ne permet pas qu'ils soient traités par les équipements techniques comme les autres produits composés d'acier (récupération par l'*overband*). Ces déchets doivent impérativement être récupérés par les opérateurs de tri pour éviter qu'ils ne créent des bourrages ou des casses dans les machines installées après la cabine de pré-tri, comme le décartonneur et les séparateurs à cribles à étoiles. Pour le CDT3, un exutoire mobile a été installé à proximité du poste 4 pour récupérer ces déchets (Figure 56).

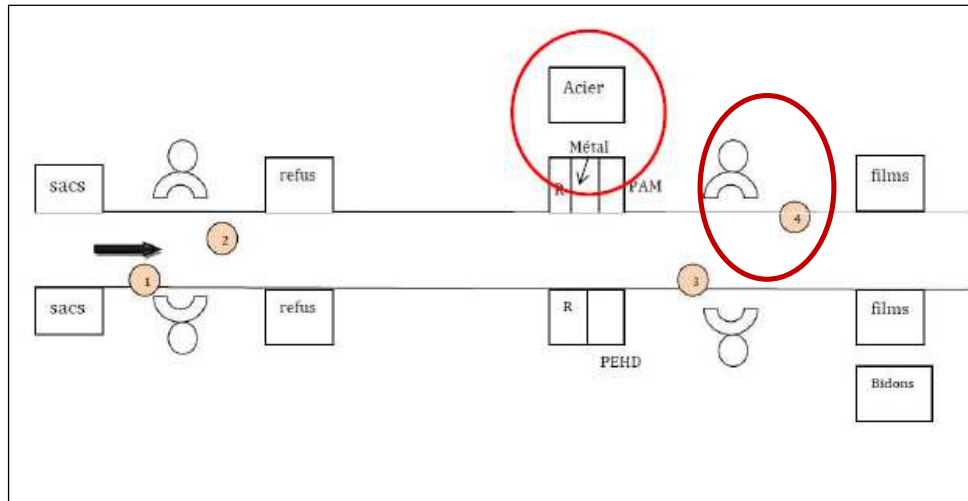


Figure 56 : représentation de la cabine de pré-tri et emplacement du conteneur pour la récupération de l'acier de grandes tailles

Ils sont donc récupérés manuellement par un opérateur, ce qui nécessite d'importantes sollicitations biomécaniques, du port de charge et les exposent à des risques de blessures ou de coupures. De plus, l'emplacement et la taille du conteneur destiné à les recevoir rendent difficile la circulation dans la cabine de tri pour l'opérateur 4 et empêcheraient une évacuation urgente de la cabine de tri (Figure 57). Le poids du conteneur, une fois rempli, requiert la sollicitation de deux opérateurs afin de le déplacer.



Figure 57 : photographie du conteneur de récupération de l'acier dans la cabine de tri (CDT3)

L'arrivée de grandes boîtes de conserve dans le CDT1 : des bourrages machines gérés par les opérateurs de tri

Comme le CDT3, le CDT1 reçoit également des collectes contenant des grandes boîtes de conserve. Compte tenu de la configuration du site, ces déchets ne sont pas récupérés avant le tapis de tri sur lequel est situé l'*overband*. Lorsqu'ils sont aimantés par l'*overband*, ils engendrent des

bourrages de la presse à paquets (presse spécifique pour les déchets d'acier). Ces bourrages sont alors résolus par les opérateurs de tri : le tapis est arrêté, à l'aide d'une « perche » créée par les opérateurs, l'un d'eux tape dans l'exutoire de l'*overband* pour « débourrer » la presse située en dessous du tapis (Figure 58).



Figure 58 : photographie d'un opérateur utilisant une "perche" pour débourrer la presse à paquets

Cette opération comporte de nombreux risques pour l'opérateur : risques de coups avec la perche ou risques liés aux efforts et aux sollicitations biomécaniques mis en œuvre par l'opérateur pour taper sur les produits qui bouchent la presse, etc.

Une nouvelle fois, l'importance de (i) la connaissance précise de la composition des collectes, selon les catégorisations développées par la logique du travail et (ii) l'adaptation des équipements du tri aux déchets à trier, sont indispensables afin de limiter l'exposition aux facteurs de risques et les conséquences sur la santé. Si les éco-organismes travaillent à faire évoluer l'éco-conception des emballages, ils s'attachent principalement à réduire le nombre de composants différents utilisés pour en faciliter le recyclage, mais la question du tri n'y est pas posée. Or, dans un contexte d'évolution de la filière du recyclage vers une industrialisation et d'extension des consignes de tri, la question du tri ne doit pas être délaissée par les décideurs, notamment les acteurs territoriaux.

8.3. Le découplage : un mode dégradé source d'intensification

Le découplage est une question relative à l'espace qui se joue aussi dans le temps. Le territoire n'est pas immuable. Il résulte d'un processus, la territorialité, qui impacte les caractéristiques des déchets entrants et que l'opérateur va devoir « gérer » dans un cadre organisationnel et technique

donné, celui du centre de tri. Mais lorsque ce cadre organisationnel et technique s'éloigne des caractéristiques du territoire, un découplage s'opère. Or, celui-ci interroge la durabilité du travail de tri. La gestion, par les opérateurs, de ces objets territorialisés que sont les déchets est d'autant plus difficile que le découplage est important. Les régulations deviennent insuffisantes, les opérateurs sont alors en situation de débordement.

En effet, nous allons voir que les conséquences de ce découplage sur le travail laissent à penser que malgré les connaissances développées sur les propriétés des déchets et les régulations mises en œuvre, les opérateurs ne sont pas en mesure de « combler » le découplage par leur seule action. Les adaptations organisationnelles qui sont mises en œuvre ne suffisent à pallier qu'une partie de ce découplage. Cela conduit à des situations de débordement de l'activité. Les opérateurs sont confrontés à une restriction de leurs marges de manœuvre et une augmentation des pénibilités, ou une exposition renforcée à des facteurs de risque pour leur santé et leur sécurité. Le découplage peut ainsi être considéré comme un mode dégradé (§ 8.3.1.). Et le travail des opérateurs s'en trouve ainsi intensifié (§ 8.3.2.).

8.3.1. Le découplage : travail en mode dégradé

La problématique du couplage que nous analysons pose de nombreuses questions quant aux conditions de travail des opérateurs de tri et à la durabilité du travail dans ce secteur. La production et la qualité reposent en grande partie sur les régulations des opérateurs de tri. Mais elles apparaissent limitées, notamment lorsque les évolutions du territoire ne s'accompagnent pas de modifications techniques dans le centre de tri, comme lors de l'EECT. Cette situation a conduit à l'accentuation du découplage entre les caractéristiques techniques des systèmes de tri et les caractéristiques des déchets territorialisés. Les résultats de nos analyses tendent à montrer des situations de travail en mode dégradé.

Le mode dégradé, étudié dans les milieux industriels, renvoie à « des situations de perturbation qui n'entraînent pas nécessairement un arrêt systématique des dispositifs. Toutefois, la répétition ou la persistance de ce type de fonctionnement peut avoir des conséquences plus ou moins graves sur l'économie de la production et surtout les conditions de travail » (Kerval, 1990, p. 369). Ces systèmes de fonctionnement ont traditionnellement pour objectif de maintenir la production en attendant une intervention sur le système (Bobillier-Chaumont, 2003). C'est pourquoi le travail en mode dégradé est plus particulièrement étudié dans les activités de maintenance des systèmes et d'intervention sur les machines (INRS, 2015a).

Certains auteurs ont montré que les modes dégradés en milieu industriel étaient liés à des problèmes de conception des systèmes techniques reposant sur une logique de fonctionnement plutôt que sur les conditions réelles d'utilisation ou d'exploitation (Kerval, 1990 ; Hasan, 2002). Kerval (1990) considère que le travail en mode dégradé est le résultat de la méconnaissance et de la sous-estimation de la réalité du travail, évoquant les difficultés relatives aux processus de production et de fabrication de la qualité (*ibid.*).

Face aux dysfonctionnements des systèmes techniques, les opérateurs « tentent de suppléer aux dérives du fonctionnement en mode dégradé » en mobilisant les savoirs et savoir-faire qu'ils ont construits en vue de faire fonctionner le process (*ibid.*, p.371). En effet, la gestion de la production, de la qualité, et de la sécurité des systèmes en mode dégradé repose sur les travailleurs. Mais cette gestion renvoie d'une part aux possibilités offertes par l'organisation pour la construction de collectifs de travail (Caroly, 2010 ; Casse et al., 2015), et d'autre part aux possibilités pour les salariés de déployer des marges de manœuvre, c'est-à-dire d'élaborer différentes façons de travailler pour atteindre les objectifs de production sans effet défavorable pour la santé (Coutarel, 2004 ; Coutarel & Petit, 2013 ; Coutarel et al., 2015 ; Morvan & coll., 2015).

Le découplage entre les caractéristiques techniques des systèmes de tri et les caractéristiques des déchets territorialisés, accru par l'expérimentation d'extension des consignes de tri, apparaît alors comme un fonctionnement en mode dégradé entraînant une intensification du travail des opérateurs de tri, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

8.3.2. Une intensification du travail des opérateurs de tri

L'intensification est un processus dont les contours restent incertains (De Coninck & Gollac, 2006 ; Gaudart, 2014), principalement caractérisé par un cadre temporel contraint empêchant les opérateurs de pouvoir bien faire leur travail (Gaudart, *ibid.*) et par la fixation d'objectifs qui ne tiennent pas compte des réalités du travail (Gollac, 2005 ; Chassaing, 2006).

L'intensification renforce l'importance des stratégies mises en œuvre par les opérateurs pour se préserver des atteintes à la santé (Gaudart, *ibid.*). Mais dans le même temps, ces contraintes limitent la gamme des possibles et représentent des facteurs de risque pour la santé en compromettant l'aboutissement des régulations (Gollac & Volkoff, 2000 ; Chassaing, *ibid.*).

Dans les centres de tri, les opérateurs doivent arbitrer les conflits entre les critères des logiques industrielles et marchandes qui s'enchevêtrent et leur propre logique. Comme le souligne Gollac (2005), l'intensité se traduit par la confrontation à des injonctions contradictoires pour lesquelles les

salariés doivent arbitrer eux-mêmes. La gestion de ces contradictions entre logiques est renvoyée directement au poste de travail (Volkoff, 2008b). En effet, c'est à l'opérateur au niveau de son poste de répondre aux obligations de quantité, de qualité, tout en gérant la qualité des produits entrants et le découplage entre le système technique et le territoire. L'EECT a mis en évidence un processus d'intensification grandissant qui limite les possibilités pour les opérateurs de construire collectivement des réponses (Théry, 2006 ; Caroly, 2010). Il est donc affronté individuellement par l'opérateur à son poste de travail.

Ces transformations organisationnelles conduisent à une densification du travail, qui accompagne souvent l'intensification. Il s'agit d'une intrication synchronique et de la succession des exercices constitutifs des tâches à accomplir. Le salarié ne connaît plus de moments de relâchement, de répit pour soulager les tensions musculaires et nerveuses (Cartron, 2004). Le travail est ressenti comme plus pénible, plus fatigant. Il y a en effet un accroissement des contraintes pesant sur le rythme de travail (Gollac, 2005). Face à ce cumul de contraintes, les enquêtes statistiques montrent une augmentation des pénibilités physiques et psychologiques (Gollac, 2005). L'intensification renvoie à « l'accumulation conjointe d'exigences et de contraintes plus ou moins compatibles entre elles, qu'un opérateur doit concilier dans son activité de travail » (Molinié & Volkoff, 2000).

Dans les centres de tri, l'intensification du travail peut être analysée comme la conséquence du découplage entre les caractéristiques des centres de tri et celles de son territoire. La problématique qui se pose alors pour la durabilité du travail est celle de la confrontation au réel du travail. Dans le processus d'intensification, le réel est « délaissé par l'encadrement » et « l'organisation de l'activité est laissée aux salariés de "première ligne" directement aux prises avec un réel auquel ils peuvent difficilement se soustraire » (Clot, 2006, p.4). Les résultats d'analyse que nous avons proposés dans ce chapitre tendent à indiquer une déconnexion à la réalité du travail. L'augmentation des rythmes et des exigences s'interprète à travers deux dimensions : le travail dans l'urgence qui conduit à des situations de débordement et la réponse à des objectifs sans les moyens de travail nécessaires, notamment en termes d'équipements techniques. Lorsqu'il faut travailler dans l'urgence, on cherche à travailler « de la façon la plus rapide et pas la plus commode » (Gollac & Volkoff, 2000, p.76), ni la plus favorable pour sa santé. L'urgence empêche la construction de stratégies efficaces et réduit la gamme des compromis possibles pour l'opérateur (Gollac & Volkoff, *op.cit.* ; Chassaing, 2006). De plus, les opérateurs ne disposent pas des moyens nécessaires pour répondre aux objectifs qui leur sont imposés. Les équipements techniques dans les centres de tri ne sont pas adaptés aux exigences du réel. Dans certains centres de tri, les opérateurs manquent de machines pour ouvrir les sacs de collecte comme le CDT1 (voir § 8.2.1., p. 161), dans d'autres les machines ne sont pas adaptées pour ouvrir ces mêmes sacs compte tenu de la diversité des déchets qui doivent être chargés dans l'ouvreuse, comme pour le CDT4 (voir § 8.2.3., p.172). Les équipements techniques ne sont pas adaptés aux évolutions du tri. Les

postes sont insuffisamment aménagés et la charge de travail trop importante, ce qui provoque des situations de débordement (voir § 8.1., p.147).

Parallèlement, l'évolution de la filière du recyclage vers une industrialisation associée à une automatisation plus importante des sites, une augmentation de la zone de chalandise avec des sites couvrant des territoires de plus en plus larges et une extension des déchets recyclés qui tend à se généraliser, renforce le découplage et la nécessité pour l'opérateur de « gérer » ses conséquences. Se pose alors la question des stratégies d'action en prévention pour favoriser un travail durable que nous allons aborder dans les chapitres de la section suivante.

SECTION 4.

PROPOSITIONS EN PREVENTION POUR DES SYSTEMES DE TRAVAIL DE TRI DURABLES

Le fonctionnement en mode dégradé et l'intensification du travail qui l'accompagne représentent des enjeux pour la prévention orientée vers la durabilité du travail. Deux pistes d'action apparaissent alors pertinentes pour agir sur la durabilité du travail. D'une part, une action au niveau des décisions des acteurs territoriaux sur les conditions de réalisation du travail pour les opérateurs de tri apparaît nécessaire pour favoriser un couplage entre les caractéristiques du centre de tri et celles de son territoire. Les exploitants des sites n'ont pas de possibilité d'action et de transformation de ces variables territoriales. Quant aux acteurs de la gouvernance territoriale, ils ne sont pas informés de l'impact de leurs décisions sur le travail dans les centres de tri. En d'autres termes, certains acteurs connaissent les problèmes (les exploitants des sites) mais ne peuvent pas agir sur ces dimensions, et d'autres (les acteurs de la gouvernance territoriale) ne savent pas alors qu'ils pourraient agir. Se pose alors la question de la possibilité de coordination des acteurs à l'échelle du territoire. Ce premier point sera traité dans le chapitre 9. D'autre part, les dimensions techniques des installations de tri apparaissent trop rigides pour s'adapter aux évolutions du territoire. C'est donc l'organisation et l'activité qui tentent de pallier le découplage avec de multiples régulations. Mais dans quelles conditions ces régulations peuvent-elles être facteurs de santé et de sécurité ? Parallèlement, certaines caractéristiques des machines de tri pourraient-elles faciliter l'adaptation à ces évolutions et à la diversité des déchets et donner des marges de manœuvre suffisantes aux opérateurs pour qu'ils puissent réguler les difficultés de production en limitant les effets défavorables à leur santé ? En ce sens, le problème ici formulé renvoie à une question de *plasticité* du système technique et de l'organisation. Ce second point sera traité dans le chapitre 10.

Chapitre 9. Favoriser la prévention par les *proximités* entre acteurs

Dans la section précédente, qui portait sur le travail dans les centres de tri, l'analyse de l'activité de travail a permis de proposer une première approche du territoire à travers ses différentes dimensions, qui participent à structurer le cadre dans lequel le travail s'effectue. L'analyse de l'activité dans les centres de tri a également permis de faire apparaître la diversité des territoires. Le territoire du centre de tri est issu d'un découpage spécifique de l'espace. Le centre de tri est alimenté en déchets par des communes, adhérentes à l'EPCI de traitement des déchets ou clientes du site.

Ces acteurs, engagés dans un territoire et dans un projet commun, entretiennent nécessairement des interactions (§ 9.1.). Ce constat suppose de mobiliser une grille d'analyse centrée sur les acteurs pour identifier leurs interactions. C'est pourquoi nous avons développé une analyse *a posteriori* des interactions entre acteurs durant la phase d'analyses de terrain et plus particulièrement lors des restitutions au regard des dynamiques de coordination entre les acteurs. Nous avons analysé ces interactions en mobilisant l'*économie des proximités* qui est une approche économique des dynamiques d'action collective sur un territoire avec une double composante : les *proximités géographiques* et les *proximités organisées* (§ 9.2.). Les résultats de ce travail d'analyse conduisent à définir des critères pour l'action en prévention (§ 9.3.).

9.1. Coordonner les acteurs du territoire pour faciliter le couplage

Nous avons vu dans le chapitre précédent les conséquences du découplage sur le travail, la santé et la sécurité des opérateurs de tri (voir § 8.2., p.160). Différentes variables ont été identifiées contribuant à déterminer des liens entre territoire et travail dans les centres de tri des déchets et des pistes d'action pour la durabilité du travail qui reposent sur un couplage entre le centre de tri et son territoire.

Les choix en matière de recyclage à l'échelle du territoire sont portés par de multiples acteurs de la gouvernance territoriale (§ 9.1.1.). Parmi ces acteurs, l'EPCI de traitement des déchets est à considérer comme un acteur central. Maître d'ouvrage des installations de tri, il se situe également à l'interface entre les acteurs des niveaux micro (exploitation du site) et méso (acteurs territoriaux) qui portent la mise en œuvre à l'échelle territoriale des décisions du niveau macro (acteurs nationaux). Nous pensons que le couplage se joue dans la coordination des acteurs sur le territoire aux niveaux méso/micro (§ 9.1.2.) et méso/méso (§ 9.1.3.).

9.1.1. Ceux qui savent, ceux qui peuvent agir

Les conséquences sur le travail et la santé du découplage entre le centre de tri et son territoire, que nous avons énoncées dans le chapitre précédent (voir § 8.2., p.160), tendent à indiquer des problèmes d'interactions entre les décideurs internes à l'entreprise (exploitant) et externes (les EPCI de traitement des déchets). En effet, les études conduites dans les centres de tri ont révélé que les acteurs du niveau micro, plus proches de la situation de travail, peuvent avoir connaissance des problèmes rencontrés par les opérateurs dans la réalisation de leur travail. Les impacts en termes de qualité, de rentabilité du système ou de productivité, mais aussi des éléments relatifs à l'exposition aux facteurs de risque et aux atteintes à la santé sont identifiés par les exploitants des centres de tri. En tant qu'employeur, l'exploitant est juridiquement garant de la santé-sécurité des opérateurs de tri. Mais cet acteur n'a que peu de moyens d'action sur les sources du découplage conduisant à une dégradation des conditions de travail et une intensification du travail, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent. En effet, comme nous l'avons explicité, les leviers d'action se jouent à une autre échelle située au-delà des frontières de l'entreprise, et donc hors de la zone de compétences de l'exploitant. Or, les acteurs territoriaux, ceux qui pourraient agir pour transformer durablement la situation de travail, n'ont pas connaissance des difficultés rencontrées dans le travail de tri et des discordances que les opérateurs ont à réguler. En effet, nous allons voir dans la partie suivante que les liens contractuels classiques qu'ils entretiennent avec l'exploitant ne permettent pas d'orienter les discussions autour de ces questions. Les interactions portent essentiellement sur des critères de logiques industrielles et marchandes : tonnages entrants et sortants, qualité, rentabilité, temps d'utilisation des machines, etc.

Ces premiers éléments d'analyse nous ont orientée vers des interrogations sur les interactions entre acteurs à différents niveaux décisionnels, comme leviers d'action en prévention. Il est donc nécessaire de mener une analyse de ces interactions et des possibilités de coordination entre ces acteurs.

9.1.2. Des interactions entre acteurs des niveaux méso et micro relatives à des logiques industrielles et marchandes

Nous nous sommes principalement intéressée aux interactions prescrites⁷⁰ entre l'exploitant et le maître d'ouvrage. Ces interactions renvoient à des obligations contractuelles de l'exploitant, que l'on retrouve dans les contrats d'exploitation. Elles concernent principalement :

- les investissements techniques et la maintenance, planifiés lors des consultations pour les marchés d'exploitation ;

⁷⁰ Nous nous situons ici au niveau des interactions classiques, hors cas particulier lié au contexte d'expérimentation d'extension des consignes de tri.

- les *reportings* commerciaux et financiers dont le *reporting* des caractérisations des déchets entrants (volume et qualité globale) ;
- les liens avec les repreneurs (remarques, déclassements, évolution des consignes) ;
- les clauses sociales concernant l'emploi de personnels en insertion ou l'embauche de personnels locaux ;
- les difficultés particulières rencontrées impactant le financement ou l'installation comme l'embauche de personnel supplémentaire, les heures de travail supplémentaires nécessaires, la modification des heures de travail, la mauvaise qualité des déchets entrants ou des balles sortantes, les pannes et les casses, les difficultés sociales (conflits sociaux, etc.).

Ces multiples interactions renvoient principalement à des exigences contractuelles ayant pour objectif de répondre à des logiques industrielles et commerciales, notamment les critères d'évaluation de l'efficacité productive et de la rentabilité économique et les critères industriels sur lesquels le travail est évalué (voir § 6.2., p.96). Mais elles ne laissent que peu de place pour échanger autour des problèmes qui engendrent le découplage entre le centre de tri et son territoire.

Ces premiers éléments conduisent à appréhender le maître d'ouvrage comme un acteur central dans une perspective d'amélioration des conditions de travail des opérateurs de tri et indiquent la nécessité de favoriser la coordination entre les acteurs territoriaux, l'EPCI de traitement maître d'ouvrage et l'exploitant du centre de tri au-delà des liens contractuels.

9.1.3. La maîtrise d'ouvrage : acteur central pour une approche territoriale des interactions entre acteurs du niveau méso

l'EPCI de traitement des déchets, maître d'ouvrage des installations de tri, est un acteur central dans l'organisation du traitement des déchets issus des collectes sélectives sur le territoire (Figure 59).

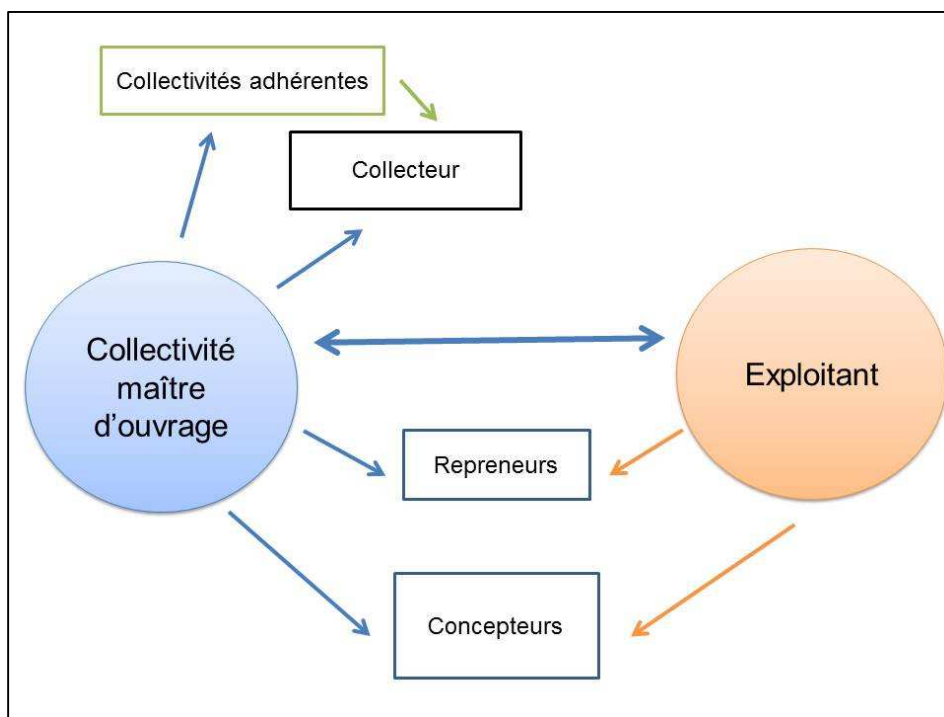


Figure 59 : principales relations entre les acteurs des niveaux méso et micro

Les agents de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage contribuent à la rédaction des cahiers des charges pour la conception ou l'exploitation des centres de tri⁷¹ et déterminent le contenu des interactions dans le cadre du contrat d'exploitation. Des obligations en termes de gestion du personnel (recours à l'insertion, embauche de personnel local, etc.) peuvent être imposées comme pour le CDT2. Les agents sont en lien avec les collectivités adhérentes et les exploitants de collecte (collecteur).

Au-delà des liens contractuels qui peuvent exister entre les acteurs, différentes variables peuvent orienter les interactions entre acteurs. Pour les analyser, nous avons mené des entretiens semi-directifs avec les agents des EPCI en charge de la gestion du contrat d'exploitation du centre de tri⁷². Ces entretiens ont été réalisés sur la base d'un guide d'entretien que nous avons conçu pour l'occasion (cf. annexe 10) dont les questions étaient orientées autour de six thématiques en lien avec cette question⁷³ :

- l'interviewé (son parcours, son travail, etc.),
- l'EPCI maître d'ouvrage,
- les relations avec les communes adhérentes,
- la collecte et le tri sur le territoire,
- le centre de tri,

⁷¹ L'EPCI de traitement peuvent également faire appel à des bureaux d'étude pour la rédaction des documents.

⁷² Les transcriptions complètes des quatre entretiens sont présentés en annexe de la thèse (cf. annexes 11 à 14).

⁷³ Deux autres thématiques ont été abordées lors de ces entretiens et ne seront pas traitées dans le cadre de cette thèse. Il s'agit de (i) les relations avec les éco-organismes et (ii) l'historique et les perspectives pour l'expérimentation d'extension des consignes de tri.

- la reprise et la qualité des matériaux.

Deux dimensions sont ainsi apparues comme ayant un impact dans la relation entre les acteurs des niveaux méso : les compétences de l'EPCI de traitement et son ancrage territorial.

Compétences administratives pour la gestion des déchets de la maîtrise d'ouvrage

En ce qui concerne le recyclage, les compétences administratives de collecte et de traitement des déchets peuvent être séparées en services ou en établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) distincts (Tableau 6).

CDT	Maîtrise d'ouvrage (M-O)	Compétences de la M-O
CDTE	Syndicat départemental	Traitement
CDT1	Syndicat intercommunal	Traitement
CDT2	Syndicat départemental	Traitement + collecte
CDT3	Syndicat interdépartemental	Traitement
CDT4	Communauté d'agglomération	Traitement + collecte

Tableau 6 : différentes compétences pour les propriétaires des sites étudiées

Pour le CDTE, la maîtrise d'ouvrage est un syndicat départemental qui a la compétence traitement uniquement. Le ramassage des déchets est supervisé par un EPCI départemental dont la compétence est la collecte.

Pour le CDT1, la maîtrise d'ouvrage est un syndicat intercommunal dont la compétence est le traitement des déchets. Sept communautés de communes sont adhérentes à cet EPCI et chacune possède la compétence de collecte sur son espace administratif.

Pour le CDT2, la maîtrise d'ouvrage est un syndicat départemental qui détient les compétences de collecte et de traitement mais celles-ci sont supervisées par des services distincts.

Pour le CDT3, la maîtrise d'ouvrage est un syndicat interdépartemental dont la compétence est le traitement. 14 communautés de commune sont adhérentes et chacune possède la compétence de collecte sur son espace administratif.

Pour le CDT4, la maîtrise d'ouvrage est une communauté d'agglomération qui détient les compétences de collecte et de traitement, mais celles-ci sont supervisées par des services distincts.

Les différentes configurations de ces sites montrent la diversité des EPCI propriétaires des sites et maître d'ouvrage. Ces collectivités peuvent avoir différentes compétences. Certaines ne possèdent que la compétence traitement des déchets et ne gèrent donc que la partie tri ; d'autres ont la compétence collecte (ou ramassage) des déchets et traitement. Leurs zones d'action sont également diverses et elles peuvent regrouper par exemple : plusieurs communes d'un même département, toutes les communes du département, ou plusieurs départements.

Cette diversité de configurations peut entraîner des difficultés dans les interactions entre ces multiples acteurs et favoriser un découplage, comme l'indique cet extrait d'entretien avec l'agent S., en charge de la gestion du contrat d'exploitation pour l'EPCI maître d'ouvrage du CDT3 (Encadré 3).

Analyste – « *Sur la question des modes de collecte des déchets donc que ce soit en sacs, en bacs, en points d'apport volontaire, vous n'avez aussi aucun moyen d'action sur ces choix-là ?*

Agent S.- *alors.... On n'a pas de légitimité et de moyens d'action au sens où on puisse imposer des choses. Un des enjeux justement de récupérer plus d'infos en amont et d'avoir des points réguliers avec les collectivités [adhérentes à l'EPCI de traitement], c'est de pouvoir peut-être intervenir un peu plus tôt dans leurs renouvellements de marchés de collecte pour pouvoir discuter avec elles, qu'est-ce qu'elles ont prévu, est-ce que ça pose problème ou pas ? etc. Bon, typiquement, on essaye de privilégier les bacs plutôt que les sacs pour autant, ça n'empêche pas que, historiquement, ben on en a sur X. Et quand ils nous disent, non sur X, politiquement, ce n'est pas mûr pour que l'on puisse équiper tout en bacs, ben on n'a plus qu'à s'incliner, à mettre un ouvre-sac à [CDT3] et demander à l'exploitant d'ouvrir les sacs, quoi. On va par contre essayer, mais là encore, tout va dépendre d'une part de notre capacité à aller jusqu'au bout et à bien faire cette démarche de travail le plus en amont avec les communes et aussi de la bonne volonté ou de la bonne réaction des communes. Enfin il y a certaines communes qui, quand elles vont lancer un marché de collecte vont nous contacter si on l'a pas fait nous, nous prévenir, nous dire, bon on envisage ça, est-ce que de votre côté, vous pensez que, on est durablement pérennes sur tel centre de tri ? Et est-ce qu'on peut l'écrire dans notre marché ? Ou bien est-ce que vous nous dites, non, il y en a pour deux ans, on prévoit plutôt un marché 5 ans, donc il faut qu'on ait un plan B, une tranche conditionnelle, ou je ne sais pas quoi sur notre marché ? Il y en a qui rentrent dans cette démarche, qui ont bien conscience qu'elles ne sont qu'un maillon d'une chaîne et qu'il faut bien s'assurer de l'autre bout pour passer un bon marché de collecte. Et puis il y en a d'autres qui nous préviennent trois jours avant : on a notifié le marché, on va changer, dorénavant ça va être tel ou tel collecteur et il vient avec une benne bi-compartmentée. Ben désolé, vous avez fait une connerie, parce que d'expérience, les bennes bi-compartmentées, surtout quand on mélange avec du verre, il y a des risques de pollution avérés importants. Donc, oui, instruits par les loupés, on essaye justement de faire diffuser des meilleures pratiques. J'ai envie de dire que ça va en s'améliorant. Mais tout dépend aussi, c'est comme partout, de l'ouverture d'esprit ou de la disponibilité des interlocuteurs pour travailler la question quoi. »*

Encadré 3 : extrait d'entretien avec l'agent S. du CDT3

L'agent S. évoque les difficultés d'interactions entre les collectivités adhérentes et l'EPCI de traitement quant à la séparation des pôles collecte et tri, traités comme deux entités distinctes. Les choix techniques ou organisationnels du ramassage des déchets, portés par les collectivités locales ayant la compétence de collecte, ne sont pas nécessairement définis en concertation avec les collectivités locales ayant la compétence tri. Mais, dans d'autres collectivités ayant conjointement les compétences administratives de collecte et de tri (CDT2 ou CDT4), les décisions ne sont pas non plus prises conjointement entre les services gérant les collectes et les services gérant le tri. Par exemple, pour le CDT4, l'exploitant avait informé la collectivité d'importants problèmes de qualité concernant l'une des filières de collecte. La collectivité a alors identifié des difficultés liées à la taille de l'ouverture des trappes des bornes de collecte des déchets sélectifs, qui ne permettaient pas une différenciation claire avec celles des ordures ménagères situées à proximité. La dimension de cette trappe permettait de laisser passer des déchets indésirables de très grande dimension qui se retrouvaient ainsi dans le centre de tri (par exemple, un vélo ou un chauffe-eau électrique ont été récupérés dans les convoyeurs de déchets après avoir endommagé les tapis).

La gestion distincte des pôles collecte et tri peut conduire à des difficultés dans les interactions et expliquer le découplage analysé. D'autres agents ont évoqué des éléments complémentaires pouvant favoriser les interactions. C'est le cas de l'ancrage territorial de l'EPCI de traitement qui sera abordé dans la partie suivante.

L'ancrage territorial de la maîtrise d'ouvrage

L'ancrage de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage du centre de tri sur le territoire peut permettre de créer des liens avec les acteurs des collectivités adhérentes et offrir de plus nombreuses occasions d'interactions, comme une plus grande souplesse dans le contenu des interactions. Ces interactions vont faciliter les échanges sur les problèmes rencontrés (difficultés de collectes, qualité des collectes entrantes, etc.). Ces échanges sont par ailleurs rendus possibles du fait des compétences administratives détenues par l'EPCI maître d'ouvrage (collecte et/ou tri). C'est d'ailleurs ce que l'agent F., ingénieur territorial en charge de la gestion du contrat d'exploitation avec le centre de tri CDT4, dont la collectivité a la compétence collecte et traitement, précisait durant l'entretien (Encadré 4).

Agent F.- « *Donc je dirais une histoire assez ancienne de l'intercommunalité sur le territoire, ce qui n'est pas forcément vrai sur d'autres territoires. Donc une intercommunalité très ancrée d'un point de vue territoire et je dirais, le territoire s'est construit au fur et à mesure des évolutions, on a pris certaines communes. Donc le service déchets enfin, la compétence déchets existe depuis très longtemps au sein de la collectivité, on va dire avant 2003. [...] et puis même, on a une proximité avec les maires. Moi, aujourd'hui, tous les maires ont mon portable et j'ai tous les portables des maires parce qu'ils nous appellent en direct quand il y a un problème hein, ils n'attendent pas de passer par...Donc non, non, on se sert de ces relais-là, enfin on essaye le mieux possible de se servir de ces relations. »*

Encadré 4 : extrait d'entretien avec l'agent F. du CDT4

Cet extrait d'entretien montre que l'ancrage territorial renvoie à la constitution du territoire. Lorsque l'ancrage territorial est considéré comme fort, les interactions directes semblent facilitées. En d'autres termes, plus le territoire est constitué, plus la maîtrise d'ouvrage a de possibilités d'action.

Mais un autre élément apparaît, celui de la proximité qui semble être un élément essentiel dans les interactions entre acteurs sur un territoire pour identifier à quelles conditions des acteurs se coordonnent sur un territoire donné. Pour cela, nous allons mobiliser le cadre proposé par *l'économie des proximités*.

9.2. Identifier les leviers d'action pour une transformation du travail : l'apport de l'économie des proximités

L'objectif de cette partie est de comprendre et d'analyser la manière dont les acteurs (collectivités et acteurs économiques) interagissent et se coordonnent sur un territoire donné. Ces questionnements autour des interactions revêtent un certain intérêt pour la recherche en prévention. Le processus mis en œuvre lors des études ergonomiques menées dans les quatre centres de tri mobilisés dans le cadre de l'étude sur l'expérimentation d'extension des consignes de tri, a été analysé *a posteriori* en mobilisant comme grille de lecture *l'économie des proximités*. Cette approche économique a pour objet l'analyse des dynamiques d'action d'acteurs multiples sur un territoire à travers une double composante : la *proximité géographique*, c'est-à-dire la distance qui sépare deux acteurs, et la *proximité organisée*, c'est-à-dire la capacité des acteurs à se coordonner.

9.2.1. L'économie des proximités : présentation de l'approche théorique

Pour analyser ces interactions entre acteurs des niveaux méso et micro, il apparaît pertinent de mobiliser une approche en termes de *proximités*. L'économie des proximités vise à comprendre comment des acteurs situés sur un territoire donné parviennent à se coordonner ou non pour atteindre

un objectif commun. Elle se situe au croisement d'une économie industrielle et d'une économie spatiale (Torre & Zuideau, 2009). Dans cette approche orientée acteurs, les auteurs visent l'analyse des dynamiques collectives sur un territoire (Carré et al., 2006). Plus précisément, elle est utilisée pour identifier les modalités de développement économique sur un territoire donné ; ces modalités étant basées sur les coordinations non marchandes des acteurs à l'échelle locale, c'est-à-dire la mise en commun de ressources matérielles et immatérielles pour atteindre des objectifs communément définis (Angeon et al., 2006).

L'économie des proximités propose de considérer le territoire comme un « construit socio-économique produit par des interactions entre les acteurs locaux » (Carré et al., 2006, p.2). Les auteurs de cette école appréhendent l'action publique comme « élément pivot de la construction de la coordination des acteurs à l'échelon local, tout en participant aussi aux interactions éventuelles avec des échelons plus globaux » (*ibid.*). Certains auteurs posent d'ailleurs la proximité comme « principe de gouvernance locale » (*ibid.*). En effet, « la place centrale donnée à la proximité dans les politiques publiques environnementales et leur gestion s'inscrit dans un recentrage, sur le territoire, des théories et des pratiques » (*ibid.*, p.13). Ce principe nécessite toutefois d'être analysé pour être développé dans les situations étudiées ou reproduit sur d'autres situations.

La distance entre deux acteurs peut être aussi socialement informative des rapports qu'ils entretiennent (Gomez et al., 2011). Les auteurs en économie des proximités se sont appuyés sur les approches behavioristes en psychologie qui indiquent que la proximité physique de deux individus est un élément caractéristique de la communication (*ibid.*). De plus, les principaux résultats mis en évidence par les auteurs en économie des proximités révèlent des effets en termes de réduction des coûts et économies d'échelles, en termes d'innovation technologique ou sociale, et en termes d'intensité des liens sociaux (*ibid.*).

Cette école confère une double composante aux proximités : la *proximité géographique* et la *proximité organisée*, que nous allons présenter.

La proximité géographique

La proximité géographique est entendue comme la distance kilométrique entre deux entités (objets, individus, entreprises, administrations, etc.), pondérée par le coût temporel et monétaire de son franchissement (Rallet & Torre, 2004 ; Torre & Beuret, 2012). Elle est relative aux caractéristiques morphologiques des espaces (Torre & Zuideau, 2008) et renvoie donc à la matérialité de l'espace (Angeon et al., 2006).

La dimension spatiale de la proximité (Gomez et al., 2011) peut être recherchée (visant à satisfaire une demande) ou subie, permanente (liée à la localisation des activités et des acteurs) ou temporaire (basée sur des rencontres temporaires pour préciser les caractéristiques de la coordination des acteurs, ou prendre une décision commune) (Angeon et al., *ibid.* ; Torre & Beuret, 2012). Cette proximité peut contribuer à favoriser l'innovation en stimulant la compétition et engendre des externalités⁷⁴, économies réalisées et rentes potentielles (Gosse & Sprimont, 2008).

Les acteurs qui agissent sur un territoire donné se caractérisent dès lors par une certaine proximité géographique, au sens *spatial* du terme, c'est-à-dire séparés par une faible distance kilométrique. Les travaux menés sur ce thème s'intéressent particulièrement à la concentration géographique des entreprises, notamment les PME. Les clusters ou pôles de compétitivités ont par exemple été étudiés, mettant en évidence le rôle facilitateur de la proximité géographique pour l'émergence d'innovation (Asselineau & Cromarias, 2011 ; Gomez et al., *ibid.*). D'autres travaux portant sur les entreprises artisanales sont arrivés aux mêmes conclusions. La proximité spatiale contribue à favoriser des relations étroites entre l'artisan et ses clients, fournisseurs, salariés, etc. (Boldrini & Chéné, 2011).

Toutefois l'existence d'une proximité géographique ne suffit pas à inférer qu'il existe des relations directes entre les acteurs (Rallet & Torre, 2004). Cette proximité géographique n'est en effet pas suffisante pour comprendre la coordination des acteurs autour d'un objectif ou d'un objet commun. La coordination des acteurs ne pourra se constituer qu'à la condition qu'ils « fassent territoire ». L'espace géographique en lui seul n'est pas constitutif du territoire qui survient uniquement, selon Torre (2010), à l'intersection entre la proximité géographique et la proximité organisée.

Etre proche géographiquement ne suffit donc pas à créer des interactions. La proximité géographique ne fait sens qu'à la condition que les acteurs concernés partagent ou produisent un certain nombre de représentations, de connaissances et de valeurs communes (Colletis et al., 2005). En d'autres termes, une action collective localisée ne peut pas reposer uniquement sur la proximité géographique (Detchenique, 2013), mais doit activer les proximités organisées, qui permettront de révéler et construire le territoire. Elle permet ainsi un développement des liens et interactions entre acteurs (Angeon et al., 2006). En effet, la proximité géographique est « supposée faciliter la proximité organisée » (Gosse & Sprimont, *ibid.*, p.8), que nous allons présenter dans la partie suivante.

⁷⁴ En économie, les externalités qualifient les conséquences positives ou négatives des activités économiques d'un acteur pour au moins un autre acteur, sans contrepartie monétaire.

La proximité organisée

Pour aller au-delà de la proximité géographique et mieux comprendre les conditions qui permettent aux agents de se coordonner, la notion de *proximité organisée* a été développée (Rallet & Torre, 2004 ; Torre, 2009). La proximité organisée s'entend comme la capacité qu'offre une organisation à faire interagir ses membres.

Cette notion se structure autour de la notion d'organisation dont la définition donnée par les auteurs est assez large. Torre et Zuindeau (2008) l'entendent comme « un terme générique qui désigne tout ensemble structuré de relations sans préjuger de la forme de la structure. Ce peut être une entreprise, une administration, un réseau social, une communauté, un milieu, etc. » (p. 136). Il existe alors des proximités interorganisationnelles concernant la distance entre des organisations qui constituent un environnement économique, et des proximités intra-organisationnelles concernant la proximité entre des acteurs au sein d'une entité organisationnelle (Gomez et al., 2011).

La proximité organisée repose sur deux « logiques » correspondant aux déterminants qui font que les acteurs peuvent être proches au-delà de la dimension géographique (Rallet & Torre, 2004 ; Torre, 2009 ; Gomez et al., 2011 ; Saives et al., 2011 ; Torre & Beuret, 2012) :

- la logique d'appartenance entendue comme « l'appartenance à un même graphe de relations directes ou indirectes conférant un potentiel d'interaction ou d'action commune » (Rallet & Torre, *ibid.*, p.27). Ainsi les acteurs d'une organisation sont proches parce qu'ils interagissent, ces interactions sont facilitées par les règles ou routines qu'ils partagent et suivent ;
- la logique de similitude entendue comme « l'adhésion mentale à des catégories communes telles que valeurs, références culturelles, langues, etc. » (*ibid.*). Ainsi, les acteurs sont considérés comme proches lorsqu'ils partagent un même système de représentations qui va faciliter leur capacité à interagir.

Elle est constituée par quatre dimensions (Rallet & Torre, *ibid.* ; Torre, *ibid.*) :

- la *proximité organisationnelle* définie comme les dispositions organisationnelles favorisant la coordination inter ou intra-organisations ;
- la *proximité institutionnelle* au sens où les acteurs concernés partagent initialement, ou produisent dans l'action un certain nombre de représentations et de valeurs communes ;
- la *proximité cognitive* définie par les bases de connaissances et de compétences communes d'un groupe d'acteurs pour exercer une fonction de l'organisation ;
- enfin, la *proximité sociale* concerne l'espace social des individus, c'est-à-dire une construction socialement partagée résultant du processus de territorialité qui constitue le territoire.

C'est en s'appuyant sur ces quatre dimensions que l'école des proximités propose d'analyser et de favoriser la coordination entre acteurs. La question de la coordination entre acteurs est en effet largement posée par l'économie des proximités. Les acteurs, sur un territoire, se coordonnent pour agir dans le cadre d'un projet commun (Torre & Beuret, 2012). L'absence de proximité organisée est « un frein à la mise en place d'actions ou de projet concertés⁷⁵ (Torre & Zuideau, 2009, p. 355). Mais ces proximités « restent souvent à construire qu'il s'agisse de la mise en réseau des acteurs, de la construction d'un langage commun ou de projets d'aménagement concertés » (Torre & Zuideau, 2008, p. 144).

Il s'agit, par ces dynamiques de coordination, de « faire territoire », au sens du territoire défini par Torre et Beuret (2012), comme « un lieu d'interactions privilégié entre un espace physique et des modes d'organisation d'activités de différentes natures, animés par des groupes sociaux et économiques porteurs de projets de développement » (p.5) à travers un processus que nous assimilons à celui de la territorialité. En effet, le territoire peut être considéré comme une production issue du processus de territorialité, qui structure l'espace (Aldhuy, 2008). Le développement de la coordination entre acteurs se situe alors à la jonction entre les proximités géographiques et les proximités organisées.

Dans la situation que nous analysons, il apparaît que les enjeux de la durabilité du travail sont insuffisamment formalisés pour constituer des objets de la coordination entre acteurs. Toutefois, des auteurs mentionnent que la coordination, qui renvoie à la structure de l'organisation (au sens de Torre & Zuideau, 2008 précédemment défini) est souvent médiatisée par des outils de gestion. Nos analyses ont d'ailleurs conduit à montrer l'importance dans le secteur du tri des déchets des logiques industrielles et marchandes. Aussi, pour favoriser la coordination entre acteurs visant la durabilité du travail, nous pensons qu'un des moyens serait d'investir le champ de la performance des sites de tri et ses liens avec la santé.

L'économie des proximités n'offre donc pas seulement un cadre analytique des relations entre acteurs sur un territoire. C'est aussi potentiellement un cadre d'action et de transformation qui peut en découler, et c'est à ce titre que l'on s'intéresse à cette approche. En effet, des auteurs concluent à la nécessaire « gestion collective des questions environnementales et à la création d'organisations locales

⁷⁵ De nombreux travaux menés sur le thème de l'environnement ont été orientés sur les conflits d'usage et de voisinage (voir Torre & Zuideau, 2008). Le conflit est considéré comme « un mode de coordination voire un passage nécessaire dans les processus de gouvernance » (Torre & Zuideau, 2009, p. 351). Ces travaux participent à montrer que la proximité organisée est une modalité de résolutions de conflits (Rallet & Torre, 2004), avec une fonction régulatrice favorisant la production de compromis locaux (Torre & Zuideau, 2008 ; 2009). Dans la thèse, nous ne nous intéresserons pas aux enjeux conflictuels entre différents acteurs sur un territoire.

susceptibles de les prendre en main et d'y apporter des réponses construites sur la base d'accords et de règles admises par les producteurs et les acteurs locaux concernés » (Torre & Zuindeau, 2008, p.145). Nous avons utilisé ce cadre théorique de manière analytique pour déterminer des orientations pour l'action. Pour cela, nous nous sommes appuyée sur les entretiens avec les agents des EPCI de traitement maître d'ouvrage des sites de tri et les restitutions conduites à l'issue des interventions.

9.2.2. Analyser les proximités entre acteurs décisionnaires des niveaux méso et micro

La proximité géographique est un fait dans la situation que nous étudions. Les acteurs appartiennent à un territoire commun, résultant d'une construction administrative antérieure à la conception du centre de tri. Mais des difficultés de coordination entre les acteurs des niveaux méso et micro se posent, conduisant à un découplage et laissant apparaître des conséquences sur la santé et la sécurité des opérateurs notamment en termes d'intensification du travail (voir Chapitre 8., p.147). Ces acteurs partagent pourtant un objet commun, le déchet. Mais cet objet est appréhendé selon des critères issus de différentes logiques (voir § 6.2., p.96 et § 7.1.1., p.112) : logique industrielle, logique marchande ou logique du travail. L'enjeu est donc, à partir du cadre proposé par l'économie des proximités, d'identifier à quelles conditions les acteurs des niveaux méso et micro peuvent se coordonner.

La proximité géographique entre acteurs des niveaux méso et micro

Si la proximité géographique est un élément constitutif de la situation que nous avons eue à analyser, nous avons cherché à qualifier ses déterminants du point de vue de la relation entre acteurs. Cette analyse s'appuie principalement sur les entretiens menés avec les agents des EPCI de traitement maîtres d'ouvrage en charge de la gestion des contrats d'exploitation des centres de tri. La dimension territoriale du tri apparaît peu constituée, comme nous allons le voir dans cette partie.

Le partage d'un espace géographique (ici le territoire administratif de la zone de chalandise) est un élément essentiel de la proximité géographique. Le territoire du centre de tri est appréhendé par ces agents à partir de deux variables : à la fois la distance mais aussi la densité d'habitants (Encadré 5).

Agent F.- « *Après ce qu'il faut juste rappeler, c'est qu'effectivement on modifie nos territoires, mais on ne récupère, on va dire entre guillemets qu'environ 13 000 habitants alors qu'on en a 150 000. C'est relativement peu. Par contre, c'est près de 50 % de territoire en plus. Donc en fait, on est sur un territoire très rural en fait. Donc 13 000 habitants, environ 5 000 foyers, en gros, c'est une grosse commune qu'on équipe en bacs chez nous. Donc je pense qu'on est en capacité de l'absorber sur 2014 de manière assez simple.* »

Encadré 5 : extrait d'entretien avec l'agent F. du CDT4

Dans cet extrait d'entretien, l'agent F. du CDT4 aborde l'élargissement du territoire couvert par l'EPCI de collecte et traitement, avec l'intégration de 10 nouvelles communes. Cette évolution du territoire s'inscrit également dans le contexte du passage à la conteneurisation des collectes sélectives, comme nous l'avons déjà présenté (voir p.118). Il décrit les caractéristiques morphologiques de ces nouvelles communes en s'appuyant sur deux variables : l'étendue géographique et la densité de population. L'intégration de ces nouvelles communes double la taille de l'espace géographique de l'EPCI mais ne représente que peu d'habitants supplémentaires. Aussi, aucun aménagement spécifique n'a été prévu dans le centre de tri en termes matériels ou organisationnels. Or, d'après les chiffres d'Eco-Emballages, chaque habitant trie en moyenne 46,1 kg de déchets par an⁷⁶, ce sont donc près de 600 tonnes de déchets par an qui seront intégrées dans les filières de collecte de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage⁷⁷, soit 2,5% du tonnage total annuel du centre de tri. Les filières de collecte vont ainsi être modifiées. C'est aussi la qualité qui peut être impactée, celle-ci n'ayant pas été évaluée au moment de l'entretien. Les propos de l'agent F. indiquent d'ailleurs que l'élargissement du territoire de l'EPCI n'a été évalué que du point de vue du ramassage des déchets (référence à la conteneurisation).

Nous avons souhaité mieux comprendre comment le territoire est perçu par les agents des EPCI de traitement. Pour approfondir ce point, nous avons mené une analyse quantitative des mentions relatives au champ lexical du territoire (Figure 60) à savoir « territoire », « géographie », « proximité », « distance », « densité » dans les quatre entretiens menés auprès des agents des EPCI de traitement (cf. annexes 11 à 14). Ensuite, au regard du contexte de ces mentions, cinq catégories ont pu être déterminées :

- les mentions relatives au statut des collectivités,
- les mentions relatives à l'espace administratif,
- les mentions relatives aux caractéristiques morphologiques de l'espace,

⁷⁶ Chiffres extraits du rapport annuel d'Eco-Emballages de 2012, disponibles à l'adresse suivante : <http://www.ecoemballages.fr/eco-emballages/qui-somme-nous/chiffres-cles>, consulté le 3 juillet 2016.

⁷⁷ Ces 10 communes collectaient déjà leurs déchets dans le centre de tri et étaient intégrées dans la filière de collecte de l'EPCI de traitement client du site. Les tonnages issus de ces communes ne sont donc pas des tonnages supplémentaires pour le centre de tri. En revanche, ces tonnages changent de collectivité propriétaire.

- les mentions relatives au territoire de la collecte,
- les mentions relatives au territoire du centre de tri.

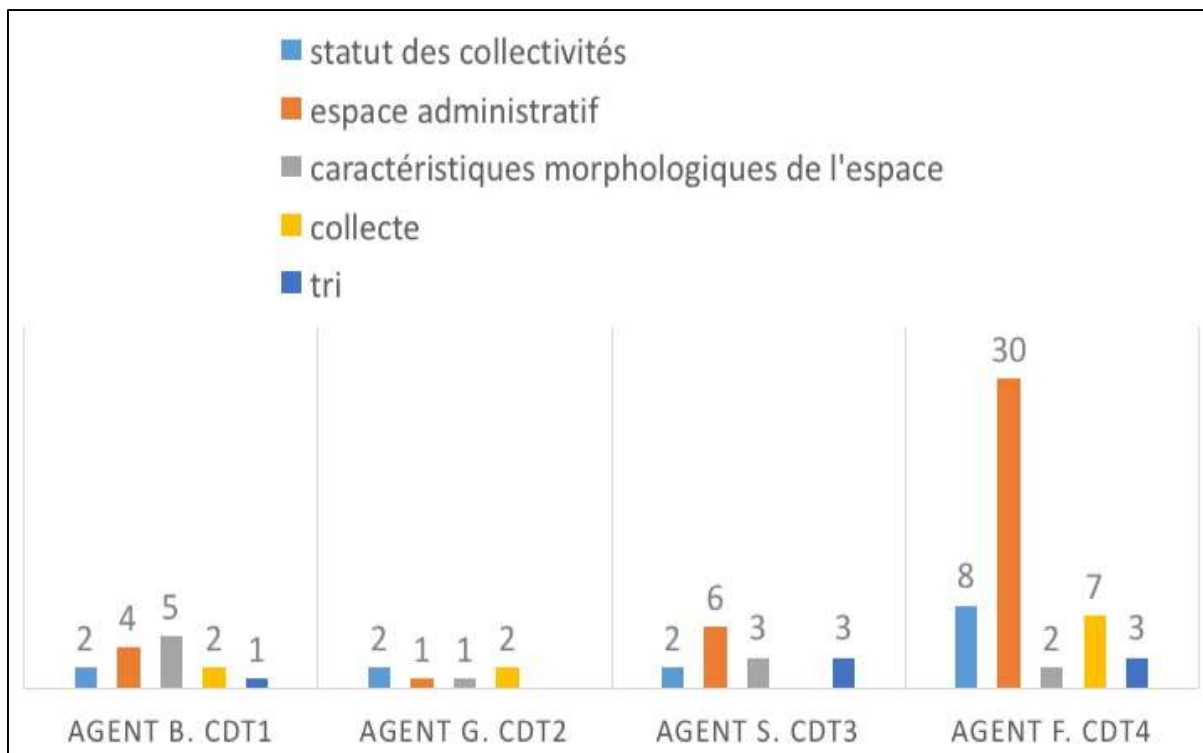


Figure 60 : classement des mentions relatives au champ lexical du territoire : « territoire », « géographie », « distance », « densité », « proximité » répertoriés dans les entretiens semi-directifs menés auprès des agents des EPCI de traitement en charge du suivi des contrats d'exploitation

Il apparaît que la dimension territoriale est principalement mobilisée par ces agents pour faire référence à l'espace administratif couvert par l'EPCI de traitement et composé de différentes collectivités (communautés de communes et communes). On retrouve, dans ces quatre entretiens, 41 mentions relatives au champ lexical du territoire faisant référence à l'espace administratif, représentant près de 50% des mentions répertoriées (Figure 60).

L'analyse des mentions relatives au champ lexical du territoire dans les entretiens met également en évidence des disparités selon les caractéristiques des territoires. L'agent B. du CDT1 par exemple évoque à cinq reprises les caractéristiques morphologiques de l'espace couvert par l'EPCI de traitement, en abordant notamment les distances kilométriques entre le site et les zones de montagne, nécessitant l'utilisation de centres de transfert pour stocker les déchets comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent. L'agent G. du CDT2 ne fait que peu référence à la question du territoire durant son entretien, préférant se centrer sur les relations formalisées entre l'EPCI de traitement, les collectivités adhérentes et le centre de tri. Nous avons relevé moins d'occurrences dans les entretiens avec les agents des CDT1, CDT2 et CDT3 que dans celui de l'agent F. du CDT4. Ce nombre élevé d'occurrences peut être expliqué par le contexte dans lequel se tient l'entretien avec l'entrée prochaine

de 10 nouvelles communes adhérentes à l'EPCI de traitement maître d'ouvrage que nous avons précédemment mentionnée (voir p.194). Une autre explication peut aussi apparaître dans la proximité de cet EPCI avec les communes qui y sont adhérentes du fait de son positionnement intermédiaire (communauté d'agglomération) et de son rôle de maître d'ouvrage d'une installation de tri contractualisant avec d'autres EPCI de traitement.

Toutefois, bien que la dimension territoriale du tri apparaisse peu constituée, les liens entre centre de tri et territoire sont mentionnés dans les discours à travers la création d'emploi induite par les installations de tri des déchets pour des secteurs en difficulté. L'embauche de personnel local est d'ailleurs régulièrement spécifiée dans les contrats, comme l'indique B, technicien territorial en charge de la gestion du contrat d'exploitation du centre de tri CDT1 (Encadré 6).

Agent B.- *« Au départ, sur le tout premier contrat d'exploitation, l'exploitant devait recruter du personnel en priorité localement. Mais à ma connaissance, je ne crois pas que ça a été re-mentionné dans les contrats...mais bon, enfin de toute façon pour ce type d'emploi, il faut que les gens habitent quand même pas trop loin, hein sinon c'est pas très rentable. Ben d'ailleurs, sur le personnel existant, on en a 2 ou 3 qui viennent de [la commune], pour les autres, c'est assez proche. »*

Encadré 6 : extrait d'entretien avec l'agent B. du CDT1

On retrouve cette question dans d'autres entretiens. L'agent F. du CDT4 ajoute également que la localisation des centres de tri implique la mise en place de commodités facilitant l'accès aux camions de collecte et de reprise, aux employés ou aux usagers (visiteurs) (Encadré 7), débordant ainsi la gestion des déchets sur un territoire.

Agent F.- *« Donc en fait, la clause que l'on a dit, c'est de dire que pour toute personne supplémentaire qui sera nécessaire sur la partie tri, on vous oblige hein, c'est vraiment une obligation, à prendre des personnes en situation d'insertion et aussi qui soient situées sur le territoire de l'agglomération. Aujourd'hui, donc ça fonctionne bien. Donc on a mis en place ça avec [l'exploitant]. Donc ça fait presque 2 ans. Après, aujourd'hui avec le recul, ça commence à être difficile pour l'exploitant. Alors, d'une part parce que, dès lors qu'on se situe sur un public en difficulté en insertion, on cumule un certain nombre de difficultés : des difficultés de mobilité, des difficultés, il faut qu'on se le dise, de régularité par rapport à la situation de travail. La situation géographique du site fait qu'elle est... C'est toujours notre territoire mais c'est quand même à l'écart du bassin de population qui est principalement [la ville principale]. Donc l'exploitant rencontre des difficultés en termes de mobilité et par rapport à la présence des gens. Donc c'est des alertes que l'on entend, on est en train de regarder ce qu'on peut mettre en place. »*

Encadré 7 : extrait d'entretien avec l'agent F. du CDT4

Ces différents extraits d’entretien avec les agents des EPCI de traitement maîtres d’ouvrage montrent l’importance de la dimension territoriale dans la gestion des déchets. Ils montrent également que cette dimension territoriale n’est pas appréhendée dans leur activité simplement à partir d’aspects de géographie de l’espace ou de géographie administrative. Elle est appréhendée à partir des acteurs qui composent le territoire et des possibilités d’interaction et de coordination entre eux.

La proximité organisée entre acteurs des niveaux méso et micro

Une analyse quantitative à partir des quatre entretiens menés auprès des agents des EPCI de traitement a également été menée pour identifier les principales relations entre acteurs décrites par ces agents (Figure 61). Comme pour l’analyse quantitative présentée dans la partie précédente (voir p.195), les mentions correspondant aux relations entre acteurs ont été répertoriées et classées au regard du contexte dans lequel elles étaient exprimées, à savoir :

- les mentions relatives aux acteurs du niveau macro « Eco-Emballages » et « ADEME » ;
- les mentions relatives aux acteurs du niveau méso d’une part concernant les « collectivités », « communes », et d’autre part les « élus » qui « dirigent » les EPCI de traitement ;
- les mentions relatives aux acteurs du niveau micro « exploitants » et « prestataires » pouvant correspondre au prestataire de collecte et de tri.

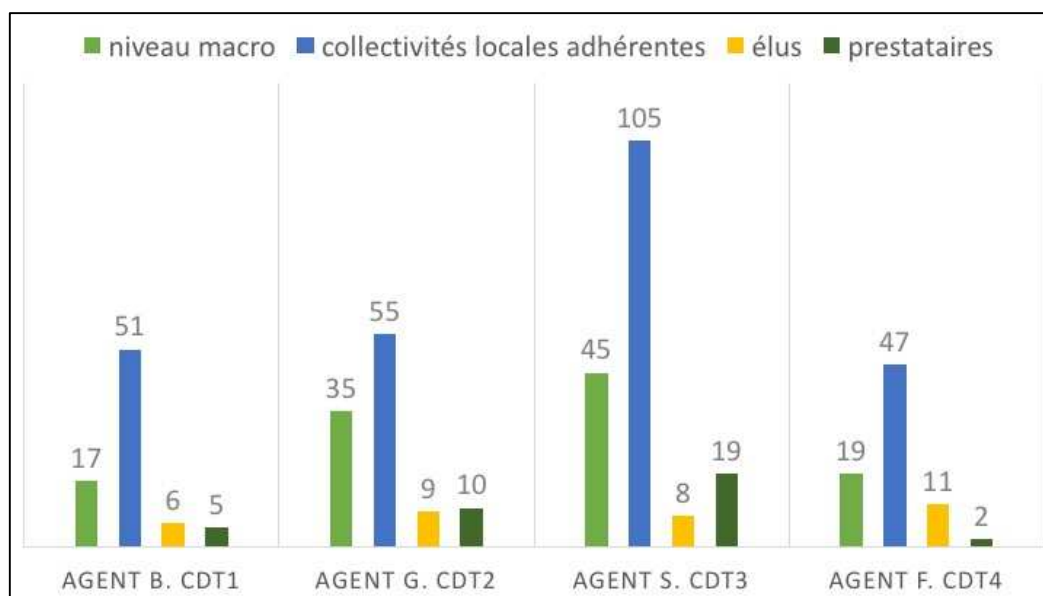


Figure 61 : classement des mentions relatives aux relations entre acteurs du recyclage aux trois niveaux décisionnels macro, méso, micro : « Eco-Emballages », « ADEME », « collectivités », « communes », « élus », « exploitants » et « prestataires » répertoriés dans les entretiens semi-directifs menés auprès des agents des EPCI de traitement en charge du centre de tri

Les relations principalement exprimées dans les quatre entretiens sont celles avec les collectivités locales adhérentes à l’EPCI de traitement (Figure 61). Elles représentent près de 65% des mentions répertoriées (au total 258 mentions relatives aux collectivités locales adhérentes pour un total de 444 mentions répertoriées). Les principales interactions se situent donc entre acteurs du niveau méso. Au

cœur de ce niveau, les élus des EPCI de traitement occupent une place particulière puisqu'ils impulsent les politiques locales concernant le tri des déchets. C'est la raison pour laquelle nous les avons présentées séparément. Les mentions relatives aux relations avec les élus faites par les agents des EPCI de traitement représentent une part non négligeable, équivalant à plus de 7% des mentions (34 mentions pour un total de 444) qui s'ajoutent à la part déjà très importante des interactions entre acteurs du niveau méso.

Les interactions avec le niveau macro tiennent une place importante dans les discours des agents des EPCI de traitement en charge de la gestion du contrat d'exploitation avec les centres de tri (Figure 61), représentant 26% des mentions (116 mentions pour un total de 444). Néanmoins, ce résultat doit être nuancé compte tenu du contexte dans lequel ces entretiens ont été menés. Ces mentions font, en effet, principalement référence à l'expérimentation d'extension des consignes de tri.

Les interactions avec le niveau micro semblent tenir une place peu importante. Les mentions relatives aux prestataires et exploitants de tri ou de collecte représentent seulement 8% des mentions relevées (36 mentions pour un total de 444). Or, nous avons souligné l'importance de la coordination de ces acteurs pour faciliter le couplage (voir § 9.1., p.181). Comment alors la favoriser ?

Pour répondre à cette question, nous avons étudié *a posteriori* le processus d'intervention ergonomique dans les centres de tri pour identifier des critères favorisant les proximités organisées qui permettront, par la suite, d'orienter les futures actions en prévention. Cette base de travail repose sur les données issues des études de terrain concernant l'expérimentation d'extension des consignes de tri (EECT) conduites dans quatre centres de tri (CDT1, CDT2, CDT3, CDT4).

Nous avons pu identifier deux critères pertinents pour favoriser les proximités entre acteurs décisionnaires :

- le fonctionnement en mode projet lié à l'EECT qui renforce la proximité géographique temporaire ;
- l'objet « déchet » partagé par les différents acteurs, qui peut représenter un levier pour favoriser la coordination.

Le fonctionnement en mode projet favorise les interactions entre les différents acteurs de la filière du recyclage et les différents niveaux décisionnels. Ces interactions s'inscrivent dans une dynamique de développement de projet commun concernant l'ensemble de la filière du recyclage à l'échelle locale, incluant le ramassage et le recyclage des déchets, sur le territoire. C'est aussi ce que l'expérimentation des consignes de tri, grâce à sa structuration en mode projet imposé par Eco-Emballages, a contribué à

renforcer sur certains territoires comme le souligne l'agent S., un des agents en charge de la gestion du contrat d'exploitation pour l'EPCI maître d'ouvrage du CDT3 (Encadré 8).

Analyste – « Pour en revenir à la question de la collecte, donc qui là pour le coup est complètement à la main des collectivités ou des inter-communes, est-ce que vous avez une vision des interlocuteurs pour savoir qui est-ce qui gère la collecte, comment ça s'organise et surtout dans l'optique où il peut y avoir des problèmes dans le centre de tri qui sont justement liés à la collecte ?

Agent S.- Alors, pour l'expérimentation, on a une vision très précise parce que par le travail sur les indicateurs, on a dû rencontrer un petit peu tout le monde. Enfin les collecteurs sont considérés vraiment comme des parties prenantes de l'expérimentation, et ils participent s'ils le souhaitent au comité de suivi local. Donc il n'y a pas une dynamique, c'est beaucoup dire, mais oui, il y a des relations qui se sont créées. De manière plus générale, par rapport à la démarche que je vous décrivais précédemment, on essaie de capitaliser un peu plus d'informations sur les données de collecte. Oui mais pour autant, on est quand même encore assez éloignés du terrain. C'est plutôt au niveau des relations collectivités que là, depuis un an, on essaie de mettre en place au moins une rencontre annuelle avec toutes les communes pour pouvoir faire le point sur les évolutions à venir. Par contre, il n'y a pas d'interférence [de la collectivité] directement avec les collecteurs. »

Encadré 8 : extrait d'entretien avec l'agent S. du CDT3

Le fonctionnement en mode projet a donc contribué à la création d'espaces de coordination favorisant une proximité géographique temporaire réunissant des acteurs d'organisations différentes (collecte et tri). Ces acteurs appartiennent à un « graphe » de relations directes et indirectes, renvoyant à la définition de la logique d'appartenance de la proximité organisée. Mais ces liens sont plus ou moins distendus comme nous avons pu le voir. Aussi, la proximité géographique temporaire contribue à renforcer les liens entre acteurs.

De plus, ces acteurs de niveaux décisionnels différents et de métiers divers (agents des collectivités locales, élus locaux, exploitants des collectes et des sites de tri, recycleurs, et représentants locaux d'Eco-Emballages) peuvent être réunis parce qu'ils partagent un objet commun. Cet objet, c'est le déchet recyclable pris dans ses différents états. Pour la collectivité locale, ces déchets recyclables sont des marchandises qui sont revendues à des repreneurs et valorisateurs pour qui le déchet représente une matière première secondaire. Avant de pouvoir être revendus, ils doivent être triés dans les centres de tri. Cet objet arrive donc dans le centre de tri en tant que marchandise et en est transféré en tant que matière première secondaire, le changement de propriétaire (entre la collectivité et le repreneur) se réalisant au moment de la sortie du centre de tri. Pour l'exploitant du centre de tri, le déchet est l'objet de sa production. Chaque acteur, selon son positionnement autour de l'objet, va défendre des enjeux différents. Les réunions permettent ainsi de partager les enjeux des acteurs autour de l'objet commun. Toutefois, les opérateurs pour qui le déchet est l'objet de leur travail ne sont conviés ou représentés

dans ces réunions. Le point de vue qu'ils portent sur le déchet et les connaissances qu'ils ont développées ne sont pas mis en débat avec les autres acteurs méso et micro de la filière.

Pour que cette dynamique de coordination qui s'établit entre les acteurs des niveaux décisionnels méso et micro permette une amélioration de la prévention dans les centres de tri, il est nécessaire de faire émerger la question du travail. Nous avons pris part à certaines réunions locales de suivi de l'expérimentation d'extension des consignes de tri plastiques, réunions durant lesquelles des échanges sur les enjeux ont conduit à des résolutions de problèmes de manière collective, sur des sujets économiques, environnementaux ou sociaux. Les conséquences sur le travail ont d'ailleurs été régulièrement abordées. Ces éléments sont le résultat de l'intervention ergonomique et de sa construction sociale qui contribue à solliciter de nombreuses parties prenantes pour les réunir autour du travail objectivé. Ce point sera plus largement abordé dans la partie suivante.

9.3. Recommandations pour enrichir les proximités organisées dans un processus de prévention

Les restitutions clôturant nos interventions ergonomiques étaient orientées autour du projet d'expérimentation d'extension des consignes de tri. Mais l'objet central était de restituer aux décideurs le travail objectivé co-produit avec les opérateurs, notamment en abordant l'intensification comme conséquence de l'EECT, les situations de débordement, les contraintes posturales et les sollicitations biomécaniques, les situations à risques (réception de seringues, etc.), l'ouverture des sacs, l'inadaptation des machines et des systèmes techniques, ou encore les régulations mises en œuvre par les opérateurs. Nous avons fait le choix de laisser aux acteurs l'identification des mesures d'amélioration et de prévention qu'ils souhaitaient adopter. Nous allons montrer comment cette proximité géographique temporaire peut contribuer à développer les dimensions de la proximité organisée à savoir : cognitive, institutionnelle, organisationnelle, et relative à l'espace social.

Mais des limites se sont posées lors de ces restitutions. En effet, sur les quatre centres de tri que nous avons suivis à l'occasion de l'EECT, deux groupes exploitants venaient de perdre les contrats d'exploitation au profit d'autres entreprises, et un des centres de tri était amené à fermer dans les mois suivants en raison de son caractère obsolète. Nous allons voir en quoi ces difficultés limitent les possibilités de développement de la proximité organisée.

Toutefois, de ces débats ressort un constat clair déjà posé (voir § 9.1.1., p.181) : l'exploitant connaît les problèmes auxquels sont confrontés les opérateurs de tri, mais ne peut pas agir sur les sources des difficultés puisqu'elles se situent à l'échelle territoriale. Les représentants de l'EPCI maître d'ouvrage auraient la possibilité d'agir, mais n'ont pas la connaissance de ces problèmes. Il apparaît donc

indispensable de développer des espaces de discussion entre ces acteurs. Les restitutions organisées ont rempli ce rôle. Nous allons nous limiter dans l'analyse à une situation de restitution pour laquelle la configuration n'avait pas évolué lors de la réunion : le CDT4⁷⁸.

9.3.1. Les restitutions comme levier pour favoriser la proximité organisée

Comme nous l'avions annoncé dans le chapitre 5 décrivant la méthode (voir § 5.3, p.84), les réunions de restitution aux décideurs ont été réalisées en présence de l'exploitant du centre de tri, du responsable de production, des chefs d'équipe qui étaient également présents lors des réunions de finalisation des interventions avec les opérateurs et des agents de l'EPCI maître d'ouvrage. Lorsque la gestion du personnel de tri était sous-traitée, comme pour le CDT2, des représentants du sous-traitant était également représenté lors de la réunion. De nombreuses discussions ont pu émerger entre les agents de l'EPCI et les exploitants notamment en termes de solutions envisagées (et envisageables). Les éléments discutés avec les opérateurs lors de la réunion de finalisation des interventions étaient également présentés.

Les restitutions aux décideurs étaient l'occasion de rassembler les acteurs autour des enjeux de conditions de travail et des enjeux de transformation (Boudra et al., 2015). L'exploitant, en tant qu'employeur, et l'agent de l'EPCI maître d'ouvrage, chargé du suivi du contrat d'exploitation, ont ensemble toute légitimité à agir pour l'amélioration des conditions de travail des opérateurs de tri. Les éléments présentés exposaient les problèmes de conception et d'organisation analysés dans le centre de tri. Le rôle tenu par l'ergonome et par l'économiste de l'INRS visait à orienter les échanges autour des solutions en prévention envisageables.

Les discussions ont contribué à montrer aux décideurs micro et méso, l'interdépendance des logiques et la gestion de leurs critères par les opérateurs. Dans leur activité, les opérateurs ont à faire des compromis entre les exigences des logiques industrielles et marchandes portées par les décideurs, et construisent pour cela des critères spécifiques pour tenir les objectifs de production compte tenu de l'état du système technique. Ces critères relatifs à la matérialité des déchets et leur dimension territorialisée permettent de montrer toute la diversité que les opérateurs de tri ont à gérer dans leur activité. La présentation de ces éléments contribue à une meilleure prise en compte du travail par les décideurs et à enrichir les critères des logiques industrielles et marchandes et la gestion de la production dans le centre de tri.

Nous avons décrit le processus mis en œuvre au regard des dimensions de la proximité géographique et organisée (Figure 62) pour identifier les étapes nécessaires afin de les favoriser. La réunion de

⁷⁸ La transcription complète de cette réunion est annexée à la thèse (cf. annexe 15).

restitution offre un espace de proximité géographique temporaire qui permet de favoriser la capacité de coordination des acteurs décisionnaires méso/micro, et constitue donc la première étape du processus. Quatre autres étapes développées dans le processus contribuent à favoriser les dimensions de la proximité organisée que nous avons précédemment présentées (cognitive, institutionnelle, organisationnelle, espace social, voir p.190) (Figure 62).

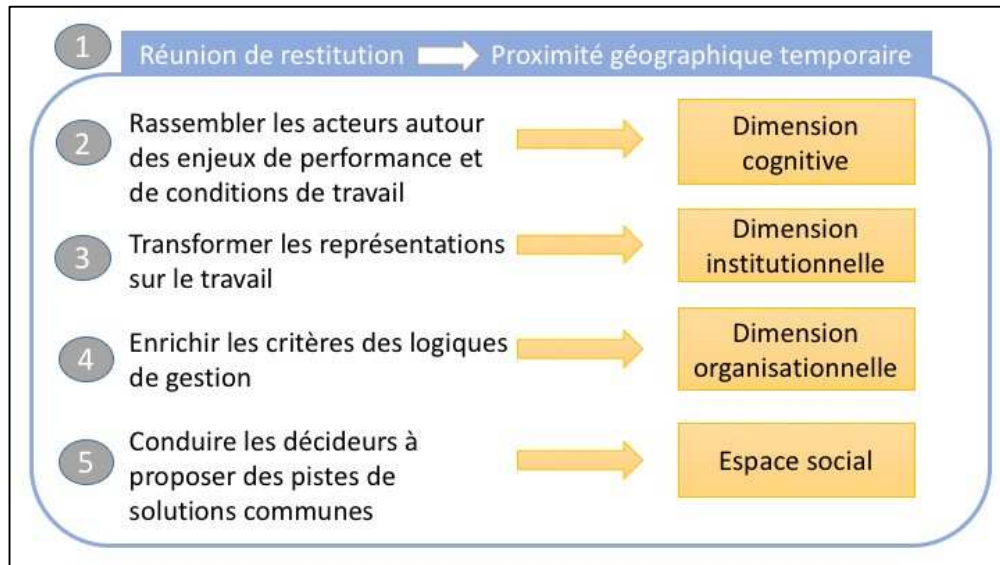


Figure 62 : résumé du processus mis en œuvre lors des restitutions de l'étude ergonomique

La première étape consiste donc à réunir les acteurs décisionnaires des niveaux méso et micro lors de la réunion de restitution et constitue un espace de proximité géographique temporaire. Cette première étape apparaît nécessaire pour favoriser la proximité organisée dans ses quatre dimensions (cognitive, institutionnelle, organisationnelle et relative à l'espace social).

La deuxième étape repose sur la restitution des résultats de l'analyse du travail et vise à rassembler les décideurs autour des enjeux de performances industrielles du centre de tri et de conditions de travail. Cette étape contribue à favoriser la dimension cognitive de la proximité organisée en développant des connaissances partagées par les acteurs sur les exigences du travail et les problèmes rencontrés dans l'activité.

Ces connaissances partagées participent à la transformation des représentations sur le travail et contribuent ainsi à renforcer la dimension institutionnelle de la proximité organisée. Lors de cette troisième étape, les acteurs peuvent développer au sein de cette proximité géographique temporaire des représentations communes.

Ces résultats d'analyse présentés aux décideurs contribuent à appréhender autrement les enjeux de performances, et cela plus seulement à travers des logiques industrielles et marchandes, notamment en présentant les régulations mises en œuvre par les opérateurs, leur coût et les échecs rencontrés

conduisant à des situations de débordement. Cette quatrième étape contribue à favoriser la dimension organisationnelle de la proximité organisée en mettant en avant les convergences des logiques dans le travail des opérateurs et les divergences à gérer.

Les restitutions, en tant qu'espaces de proximité géographique temporaire, sont l'occasion pour les acteurs d'envisager collectivement des solutions qui peuvent transformer les situations de travail pour enfin favoriser une évolution partagée du territoire et donc de l'espace social. Lors de cette cinquième étape, les solutions envisagées portent sur des dimensions techniques comme sur des dimensions territoriales, notamment comme l'illustre cet extrait de la réunion de restitution du CDT4. Lors de cette réunion était rassemblé : l'agent de l'EPCI maître d'ouvrage en charge de la gestion du contrat d'exploitation (Agent F.), l'exploitant, le responsable de production du site, l'ergonome interne au groupe exploitant (qui n'était pas intervenu lors de la phase d'analyse), l'économiste de l'INRS et l'analyste (ergonome INRS). Cet extrait porte sur un échange principalement entre l'agent de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage et l'exploitant autour des difficultés rencontrées par les opérateurs de tri sur le tapis GDM lors de la récupération manuelle des corps creux de couleur noire qui ne sont pas détectés par les machines lors des opérations de tri optique (Encadré 9).

Analyste – *« Donc autre problème la récupération des corps creux noirs, qui ne sont pas détectés par la machine de tri optique et qui sont donc récupérés par les opérateurs sur le tapis du GDM, on en a aussi discuté hier avec les opérateurs.*

Responsable de production – *Ça, c'est un gros sujet.*

Analyste - *Donc bon il y a pas mal de difficultés notamment pour le vidage des exutoires mobiles. Il y a beaucoup de corps creux noirs qui sont récupérés vraisemblablement peut-être un peu plus sur le [Filière B] que sur la [Filière A], en tout cas c'est leur sentiment.*

Ergonome interne - *La machine ne les détecte pas ?*

Exploitant - *Non elle ne les repère pas sur le tapis.*

Analyste - *Donc du coup, il faut les récupérer manuellement. Grâce au système de rebouclage, ça revient sur le tapis de gros de magasin, et c'est récupéré par les opérateurs dans des conteneurs qui sont de tailles et de poids assez imposants et qui doivent être transportés par un opérateur sur la passerelle vers un système qui a été créé assez récemment. C'est donc un système de trappe dans lequel on peut vider le conteneur. Ça a été aménagé par l'exploitant pour faciliter le vidage de ces conteneurs-là. Même si ça pose quand même d'autres difficultés parce que les conteneurs sont très lourds et que ça demande une manipulation et un port de charge un peu intense. Les opérateurs et les chefs d'équipe estiment que, quand un opérateur doit aller vider les conteneurs, après ils s'occupent aussi des conteneurs qui sont dans la cabine de corps creux qu'on verra juste après, ça leur prend à peu près ¼ d'heure. Donc pendant ¼ d'heure, on a une personne en moins sur le tapis de tri. Et c'est vidé exclusivement par des hommes.*

Ergonome interne - *Sur les deux équipes ?*

Analyste - *Sur les deux équipes, c'est exclusivement des hommes.*

Exploitant – *Là, dans les corps creux noirs, c'est des pots et barquettes essentiellement et aussi quelques bidons. Donc avant on les mettait dans le refus. A l'ouverture de l'extension, c'est un produit qui fait partie de l'extension, c'est un produit qui est valorisable, c'est un produit qui est racheté. Donc effectivement aujourd'hui, on le récupère. Au début, c'est vrai qu'il n'y en avait peut-être pas autant. Aujourd'hui, c'est vrai que peut-être parce que les usagers maintenant trient de mieux en mieux, c'est monté en puissance sur le tri des pots et barquettes par les usagers. C'est vrai qu'il y en a quand même pas mal. C'est vrai aussi que le site n'était pas prévu pour récupérer ces matériaux-là...*

Agent F.- *Ben comment vous faites sur les autres sites ?*

Exploitant - *Au refus parce qu'ils ne sont pas reconnus. Ils n'ont pas forcément le rebouclage. Donc les machines optiques les balancent directement dans le refus. C'est une problématique de machines. Donc ça part dans le refus du repeneur. Après bon, aujourd'hui je comprends aussi l'argument du maître d'ouvrage, qui est aujourd'hui de dire : bon c'est valorisable donc on récupère. Mais nous on récupère sur la ligne de gros de magasin mais ça nous fait enlever en général une personne sur cette ligne-là qui est en plus la ligne où il y a beaucoup de choses [à trier]. Alors après, vu le pourcentage de pots et barquettes noirs...Mais ça c'est à voir avec le client. Mais quel est le potentiel de perte si on arrête ? (...) Après, il faut voir aujourd'hui cette contrainte par rapport à ce que ça rapporte, est-ce que c'est justifié, pas justifié, est-ce qu'elle est acceptable, pas acceptable ? Ou alors est-ce qu'il y a d'autres solutions que ces bacs et que cette trappe ? Mais aujourd'hui il n'y en a pas d'autres, à part couper une goulotte en 2, mettre un tapis qui va dans l'alvéole PEHD. Mais ça, c'est un investissement. Et là, pareil, est-ce que c'est un investissement que supporterait la collectivité ?*

Agent F.- *Parce que là c'est quoi qui passe en-dessous à cet endroit-là ?*

Exploitant - *Non mais je dis ça, je ne sais pas. Mais la solution avec ce qu'il y a en-dessous à mon avis c'est pas forcément jouable...*

Agent F.- *Oui bon après voilà nous, on est prêts à regarder si moyennant des investissements complémentaires, et si techniquement à partir de la cabine de tri c'est possible...moi je veux bien avoir une discussion, bien évidemment. Moi il y a deux choses qui me gênent c'est effectivement les contraintes de poids des bacs et c'est pendant ¼ d'heure. Déjà ce flux, il est pourri. Et là pendant ¼ d'heure fois x fois dans la journée, il manque quelqu'un. »*

Encadré 9 : extrait de la réunion de restitution du CDT4

Dans cet extrait, l'analyste aborde les contraintes relatives à la récupération des corps creux de couleur noire par les opérateurs sur le tapis de tri du GDM. Ces plastiques ne sont pas détectés par les systèmes de tri optique et doivent donc être récupérés manuellement et stockés dans des exutoires mobiles de type conteneurs. Après la présentation des principaux résultats de l'étude ergonomique, les échanges se poursuivent entre l'agent F. de l'EPCI maître d'ouvrage et l'exploitant du centre de tri

concernant la pertinence d'un point de vue économique et qualitatif de continuer la récupération de ces déchets compte tenu des contraintes qu'ils posent dans l'activité.

La présentation des résultats d'analyse de l'intervention ergonomique a été l'occasion pour les décideurs de se saisir de certains problèmes évoqués pour élargir le champ des discussions au territoire et à la filière déchets dans son ensemble. Si les exploitants ont pu faire part à l'agent de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage des difficultés rencontrées au niveau de l'exploitation, l'agent a également transmis des informations importantes sur les évolutions territoriales concernant la gestion des déchets, comme nous avons pu le constater lors de chacune des restitutions. Un exemple peut être mentionné. Suite à la présentation des difficultés rencontrées par les opérateurs aux postes de pré-tri du CDT4 pour retirer des grands cartons du tapis, l'exploitant et le responsable de production évoquent avec l'agent de l'EPCI (Agent F.) la grande quantité de cartons qui arrivent dans le centre de tri. (Encadré 10).

Exploitant – *« Les caractérisations, alors communes groupées. Alors le problème c'est qu'on ne sait pas, mais on avait 43% de cartons...rires... et que du gros carton. Alors que là aussi c'est un problème collecte. Normalement ils doivent être amenés en déchèterie.*

Agent F.- *Oui après ce n'est pas si simple que ça.*

Exploitant – *Non mais je ne dis pas que c'est simple hein.*

Agent F.- *On fait un travail aujourd'hui en termes de collecte pour identifier ce qu'on appelle un « grand carton ». On a eu encore une réunion hier matin. Vous savez, il y a des producteurs de cartons aujourd'hui qui les déposent dans ce qu'on appelle des rolls plutôt que dans les bacs. Donc déjà ça, on va pouvoir identifier les gros producteurs de cartons et pour essayer de voir avec eux si on ne peut pas mettre en place un système différent. Après aujourd'hui, on est en parallèle aussi. On a eu les infos hier matin, c'est tout frais. On identifie aussi les grands cartons. On en a quelques-uns du type les vendeurs de moto, tout ce qui est moto, etc. On essaie de les identifier aujourd'hui et d'aller leur dire : ben ces cartons-là, la nature du produit fait que c'est bien du carton mais la taille du produit fait qu'aujourd'hui elle est incompatible à collecter et à traiter dans nos centres de tri. On est en train de travailler là-dessus, l'objectif c'est de diminuer. Après ce qu'il faut voir c'est qu'en parallèle, on a quand même mis des services spécifiques de collecte dans les zones commerciales, dans les zones industrielles, dans le centre-ville de X., dans tous les quartiers commerçants. Donc c'est vrai que si on n'avait pas mis les services qu'on a mis en place de collecte spécifique des cartons, le centre de tri serait noyé de cartons. Donc c'est vrai qu'il faut peut-être qu'on fasse plus (...).*

Agent F.- *(S'adressant à Exploitant.) Juste est-ce que sans ces cartons-là tu gagnerais en rendement ?*

Exploitant – *Il faut voir, il faut faire le point.*

Responsable de production - *Mais sans ces cartons, l'ouverture des sacs [de collecte] serait sûrement améliorée. Ça c'est incontournable. Bien souvent quand il y a des sacs en-dessous, le carton bouche et le sac arrive brut (...).*

Ergonome interne - *Et si vous décidiez de séparer les cartons avant ?*

Responsable de production – *Non. Dans les deux flux, on l'a fait une fois, on a fait une expérience, on a fait ça toute l'après-midi et sur 20 tonnes triés on a pris que 2 tonnes de cartons, on a pris que les grands cartons... »*

Ergonome interne – *Sur un site, on a mis un décartonneur en plus. (...)*

Agent F.- *Ouais. La question d'un décartonneur s'était posée, dès l'élaboration de la conception du projet. Après aujourd'hui c'est un coût, un coût relativement conséquent et par rapport au rôle de stockage pour aller mettre un décartonneur, ce n'est pas si simple. Ça pose des problèmes : des difficultés techniques qui sont à surmonter en dehors de l'aspect financier. Donc ça, potentiellement, ça réduirait de manière conséquente la capacité de stockage amont. Donc voilà, c'est-à-dire qu'il faudrait que vous ameniez l'intérêt. Bon. En tout cas la question d'un décartonneur s'était posée. »*

Encadré 10 : extrait de la réunion de restitution du CDT4

L'agent F. donne ainsi des pistes de solution déjà identifiées au niveau de l'EPCI de traitement sur cette question puis s'adressant à l'exploitant, il lui demande si la présence de ces cartons affecte le rendement. Le responsable de production précise alors que les problèmes ne se posent pas qu'en termes de rendement, mais également en termes de conséquences sur le fonctionnement des machines et sur le travail des opérateurs, et développe à la suite d'une question de l'ergonome interne, les pistes de solution qui ont été envisagées mais qui ne se sont pas avérées concluantes. Ces éléments conduisent l'agent de l'EPCI à envisager une discussion avec l'exploitant sur les possibilités d'action futures. A de nombreuses reprises, l'exploitant interpelle l'agent F. sur des questions plus larges que celles internes au centre de tri. Par exemple, au moment des discussions sur le problème de l'arrivée quotidienne de seringues sur les tapis de tri, il demande des précisions sur les aménagements et les dispositifs mis en place sur le territoire pour collecter les seringues. De la même manière, il évoque les difficultés liées à la recrudescence d'indésirables encombrants, en donnant l'exemple des fers à repasser ou des bâches de piscine et interpelle l'agent de l'EPCI à ce sujet pour connaître les consignes qui sont passées aux agents de collecte.

A travers ces exemples d'échanges entre un agent de l'EPCI maître d'ouvrage et un exploitant de centres de tri, on peut percevoir l'importance de la circulation de l'information entre les différentes parties de la filière du recyclage : collecte, tri, reprise à l'échelle du territoire. Les espaces de proximité géographique temporaire ainsi mobilisés ont permis de favoriser les possibilités de coordination des acteurs dans les processus décisionnels. Il apparaît alors que la proximité

géographique temporaire est un moyen d'améliorer la prévention en adhérence, telle que nous l'avons défini dans la première section de cette thèse (voir § 3.2.2., p.58), tenant compte des réalités industrielles et sociales locales. Mais des limites sont également apparues lors des restitutions pour les CDT1, CDT2 et CDT3, qui freinent la coordination des acteurs, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

9.3.2. Des conditions indispensables pour favoriser la coordination et agir en prévention

Développer la proximité organisée entre les niveaux méso et micro a pour objectif l'amélioration des conditions de travail des opérateurs de tri par la coordination des acteurs de niveaux décisionnels différents pour trouver des pistes de solution. Mais certaines conditions doivent être réunies pour activer les leviers d'action disponibles. L'analyse *a posteriori* des restitutions de l'étude ergonomique nous a permis d'identifier trois catégories de limites empêchant le développement des proximités entre acteurs et donc la transformation des situations de travail.

Premièrement, la capacité réelle d'action des acteurs est un élément essentiel à analyser pour la transformation des situations de travail. La restitution menée avec les acteurs du CDT1 a permis d'identifier ce point. Le directeur d'exploitation ayant changé de poste peu de temps avant la restitution, l'intérim était assuré par le chef d'équipe du site. Cette situation temporaire ne permet pas au chef d'équipe de se positionner comme acteur décisionnaire pour l'exploitation du centre de tri et limite le développement de la dimension relative à « l'espace social » de la proximité organisée. De plus, le statut de certains agents pourrait apparaître comme une limite à leur capacité d'action. En effet, dans ce centre de tri, l'agent représentant l'EPCI de traitement ayant un statut de technicien territorial (contrairement aux agents des EPCI de traitement des CDT2, CDT3 et CDT4, qui ont un statut d'ingénieur territorial et sont responsables de leur service), s'est positionné comme intermédiaire entre le centre de tri et les élus de l'EPCI considérés comme étant décideurs. Or, aucun élu n'était présent au moment de la restitution, tous étant retenus par d'autres obligations. Les effets de la proximité géographique temporaire n'ont alors pas pu renforcer la proximité organisée.

Deuxièmement, le contexte d'action joue donc un rôle crucial pour une analyse en termes de proximités, comme l'a confirmé la restitution menée pour les CDT2 et CDT3. Le contrat d'exploitation en cours arrivait à son terme et de nouvelles sociétés exploitantes reprenaient la gestion du centre de tri. Pour le CDT2 seul l'exploitant « sortant » était présent, alors que pour le CDT3, l'agent de l'EPCI maître d'ouvrage avait sollicité l'exploitant « sortant » et l'exploitant « arrivant ». La fin de contrat limite *de facto* les capacités d'action des directeurs d'exploitation sortants qui se positionnent ainsi, lors des restitutions, sur une mise en avant de leur bilan d'exploitation. Le démarrage d'un contrat est lui structuré autour d'évolutions du centre de tri et de transformations

technico-organisationnelles requises par les maîtres d'ouvrage lors des appels d'offre qui n'ont pas encore été initiées mais qui vont transformer le travail dans le centre de tri. Si l'objectivation du travail des opérateurs de tri présentée a un intérêt pour le futur exploitant, ses possibilités d'action sont orientées vers les modifications négociées et prévues par les contrats. Cette limite renvoie autant à la stabilité des acteurs qu'à la stabilité des projets sur le territoire.

Troisièmement, une analyse de l'état du projet industriel sur le territoire apparaît indispensable. Si le centre de tri est amené à fermer dans les mois ou années à venir, l'implication des acteurs sur les transformations et donc dans le développement de la proximité organisée en faveur de la durabilité du travail ne pourra se réaliser en raison du désinvestissement des acteurs dans le projet industriel. Par ailleurs, l'intervenant n'a pas nécessairement la connaissance de ces projets. En effet, concernant le CDT1, nous avons appris quelques mois après la fin de l'étude ergonomique que l'EPCI de traitement avait annoncé la fermeture du centre de tri qui devait être effective l'année suivante. De la même manière, un projet de conception d'un autre centre de tri sur le territoire, en remplacement du centre de tri sur lequel a été menée l'analyse, limitera le développement de la proximité organisée entre acteurs. Dans ce contexte, comme nous avons pu le voir pour le CDT2, les liens contractuels et le cadre juridique limiteront les capacités de coordination des acteurs : le futur exploitant du futur centre de tri n'étant pas encore sélectionné, le maître d'ouvrage ne souhaitera pas prendre le risque d'évoquer une transposition du bilan présenté pour le nouveau centre de tri.

9.3.3. Les proximités : une approche conduisant l'action en prévention

L'analyse *a posteriori* des restitutions au regard des proximités conduit à l'identification des conditions indispensables pour favoriser les proximités organisées entre acteurs des niveaux méso et micro. A partir de ces éléments, les proximités géographiques et organisées peuvent être considérées comme une grille conduisant l'action en prévention. Trois éléments ressortent de nos analyses : la création d'espace de proximité géographique temporaire, l'objet commun mobilisé à partir des critères des logiques industrielles et marchandes, l'état du projet industriel sur le territoire.

La proximité géographique temporaire apparaît comme un élément indispensable. En effet, la localisation spatiale territorialisée des acteurs ne suffit pas à la création de dynamiques de coordination qui se construisent à travers les quatre dimensions de la proximité organisée. De la même manière, les logiques d'appartenance et de similitude sont des déterminants nécessaires mais non suffisants. Les résultats d'analyse présentés dans ce chapitre montrent l'intérêt de développer des espaces de proximités géographiques temporaires facilitant la coordination des acteurs. A partir de ce constat, nous pensons qu'il est nécessaire de multiplier au cours de l'intervention les espaces de proximité géographique temporaire en réunissant les décideurs des niveaux méso et micro afin de les amener à

mieux se coordonner. En effet, les cinq étapes que nous avons présentées (voir p.202), ont été développées lors d'une même réunion. Mais nous pensons qu'une mise en œuvre progressive au cours de l'intervention favoriserait davantage les dimensions de la proximité organisée.

Cependant, il est à noter que ces espaces créés ne s'apparentent pas à des instances de pilotage de l'intervention ergonomique (parfois appelés comités de pilotage). En effet, leur rôle n'est pas de valider les résultats de l'intervention et les recommandations présentées, mais de réunir des acteurs de niveaux décisionnels différents autour des conditions de travail des opérateurs. Ces acteurs internes et externes à l'entreprise, plus ou moins éloignés de la situation de travail, peuvent être réunis à la condition qu'ils partagent un objet commun.

L'objet commun que nous avons identifié est le déchet recyclable. Mais présenter cet objet de cette manière n'est pas suffisant. L'objet n'est pas soumis aux mêmes logiques de gestion et critères d'évaluation suivant l'acteur concerné. L'analyse des proximités nous invite à caractériser les différentes logiques pour les confronter et étudier leurs incidences sur le travail des opérateurs de tri. Ces éléments sont mobilisés lors des restitutions pour montrer les entrecroisements des logiques et leur interdépendance analysable notamment à travers l'activité de travail. Comme nous l'avons vu avec les extraits de la restitution dans le CDT4, c'est à partir de la présentation de ces éléments que les discussions entre décideurs de niveaux décisionnels différents peuvent s'amorcer. Les échanges contribuent alors à mieux positionner la durabilité du travail dans les objectifs du développement durable, dont les dimensions économiques et environnementales apparaissent surreprésentées dans les logiques de gestion et d'évaluation de la performance du tri des déchets recyclables. Ces échanges peuvent contribuer alors à « faire prévention » dans l'entreprise de tri avec la construction d'une prévention en adhérence et favoriser un meilleur couplage entre les caractéristiques du centre de tri et celles du territoire.

Mais ces éléments peuvent aussi être mobilisés durant l'intervention comme objet de discussion entre l'ergonome et les différentes parties prenantes. L'étude des logiques et des critères mobilisés par les acteurs doit être enrichie en intégrant des aspects relatifs aux dimensions des proximités organisées, dans l'objectif de proposer une meilleure prise en compte du travail dans la performance industrielle.

Pour rendre effectives les transformations du travail du point de vue de la conception et de l'organisation, l'action en ergonomie doit permettre de mobiliser les acteurs du niveau méso, notamment issus de l'EPCI de traitement maître d'ouvrage. En effet, cette structure a la possibilité de mobiliser des acteurs territoriaux plus éloignés du tri des déchets, notamment les gestionnaires du ramassage des déchets. De plus, le maître d'ouvrage dispose de multiples leviers d'action, notamment

lors de la rédaction et du suivi des contrats d'exploitation de l'installation de tri, pour intégrer les questions de prévention lors de la rédaction des futurs marchés d'exploitation.

Mais comme nous l'avons vu, la proximité organisée est conditionnée par l'état du projet industriel sur le territoire. L'ergonome se préoccupe des perspectives futures de l'entreprise dans laquelle il intervient, en termes économique, financier, de concurrences, etc. Mais dans cette situation, les décisions ne se prennent pas au niveau de l'entreprise mais au niveau du territoire. Par exemple, concernant le centre de tri qui a été amené à fermer, aucun indicateur classique utilisé en ergonomie ne pouvait indiquer une éventuelle fermeture. Lors du démarrage de l'intervention, un nouveau contrat d'exploitation d'une durée de sept ans minimum venait d'être signé. Une éventuelle modernisation du site était envisagée à l'issue de l'expérimentation d'extension des consignes de tri, par une automatisation couplée à la construction d'une nouvelle installation de traitement mécano-biologique⁷⁹ des ordures ménagères. Parallèlement, l'implication des collectivités dans l'EECT était très active. Or, différents éléments que nous n'avons pas pu étudier et qui n'ont pas été portés à notre connaissance par les élus de l'EPCI ont conduit à prendre la décision de la fermeture prochaine du site. Une analyse du projet industriel à l'échelle du territoire apparaît ainsi nécessairement basée sur une définition d'une unité temporelle et spatiale propre au projet lui-même et des espaces de proximité géographique temporaire, supports à la proximité organisée.

Mais au-delà, afin de favoriser la durabilité du travail dans les centres de tri, d'autres éléments liés à la conception des installations de tri restent à identifier. Nous allons approfondir ce point dans le chapitre suivant à partir de la *plasticité technico-organisationnelle*, dans la perspective de formuler des recommandations pour la conception des centres de tri.

⁷⁹ Le traitement mécano-biologique a pour objectif le recyclage ou l'optimisation du traitement des ordures ménagères résiduelles, par différentes opérations mécaniques (dilacérations et tris) et étapes biologiques (compostage, méthanisation).

Chapitre 10. Favoriser la prévention par la *plasticité technico-organisationnelle*

Dans le chapitre précédent, nous avons argumenté que la proximité géographique temporaire et que la coordination des acteurs sont des voies pour la durabilité du travail que nous estimons fondée sur une prévention en adhérence. Des apports complémentaires sont cependant nécessaires pour permettre des transformations concrètes des systèmes de travail, compte tenu des évolutions de la filière du recyclage.

Nous avons vu que l'activité de tri repose sur les possibilités de régulations des opérateurs (voir chapitre 7, p.111 et chapitre 8, p.147). Celles-ci visent d'une part à assurer la qualité du tri et l'efficacité productive, et d'autre part vont permettre de limiter les conséquences sur la santé des opérateurs. Or, la mise en œuvre de ces régulations dépend des possibilités laissées par le processus de tri, c'est-à-dire des marges de manœuvre que la technique, telle que conçue, permet d'actionner et que l'organisation favorise. En outre, le territoire peut également connaître des évolutions liées à des choix politiques des communes ou des collectivités. Ces choix sont potentiellement source d'un découplage si les caractéristiques techniques du centre de tri ne permettent pas d'y répondre. Mais est-il possible d'ajuster les dimensions organisationnelles et techniques du centre de tri à chaque fois qu'une modification apparaît à l'échelle du territoire ? Les marges de manœuvre laissées aux opérateurs seraient alors la seule ressource permettant d'assurer un couplage, gage d'efficacité productive.

Dans la mesure où l'activité de tri est fortement dépendante de la dimension technique et de la dimension organisationnelle du centre de tri, ce chapitre s'interroge sur les variables des centres de tri qui sont plus ou moins favorables du point de vue de l'effectuation des régulations des opérateurs. Nous analyserons ces variables en termes de « *plasticité* », c'est-à-dire des marges de manœuvre que les dimensions techniques et organisationnelles laissent aux opérateurs pour rendre le système plus efficient sans y mettre en jeu leur santé (§ 10.1). Pour cela, nous nous interrogeons donc sur ce qui empêche, ou au contraire favorise, les régulations des opérateurs de tri (§ 10.2) ; l'objectif étant d'identifier des propositions pour la conception des futurs centres de tri (§ 10.3).

10.1. Développer la plasticité technico-organisationnelle pour faciliter le couplage

L'activité de tri, réalisée sous cadence automatisée, est dépendante du fonctionnement technique notamment du point de vue de la gestion temporelle du travail (voir § 6.1.3., p.93). Les

conditions d'effectuation du travail vont, en effet, être étroitement liées à l'état des machines : en cas de bourrage ou de dysfonctionnements. Et face à la diversité des déchets, ce sont les opérateurs, à leur poste, qui vont être impactés et qui vont devoir réguler. Le tri est donc à considérer comme un processus qui repose d'une part sur l'action des machines (tri mécanique et/ou tri optique) et d'autre part sur l'activité des opérateurs (tri manuel).

Les résultats de l'analyse de l'activité montrent que certaines formes organisationnelles visent à réguler ce que nous avons caractérisé comme un découplage entre les caractéristiques techniques du centre de tri et les caractéristiques des déchets territorialisés. Ces différentes formes de régulations représentent autant de possibilités pour les opérateurs d'assurer collectivement l'efficacité productive et la qualité du tri tout en prenant en compte leur santé, c'est-à-dire de rendre les systèmes de tri plus efficaces. En ce sens, ces régulations renvoient à des formes de la *plasticité organisationnelle*, facteur de construction de la santé.

Or, les formes organisationnelles possibles dépendent étroitement des dimensions techniques. En effet, lorsque la technique est cristallisée, toutes les formes d'organisation ne sont plus possibles. De ce fait, c'est alors vers une « *plasticité technico-organisationnelle* » que les systèmes de travail doivent évoluer.

Nous allons présenter dans cette partie le cadre théorique mobilisé en mettant en lien les marges de manœuvre disponibles (§ 10.1.1.) et la *plasticité* des systèmes de travail (§ 10.1.2.).

10.1.1. Des régulations possibles en fonction des marges de manœuvre disponibles

Les travaux menés en ergonomie ont établi depuis de nombreuses années le rôle des opérateurs dans la gestion des situations de travail, dépassant la gamme des gestes définie par les prescripteurs et concepteurs du travail (Teiger & Daniellou, 1987). Les résultats de l'analyse de l'activité de tri ont mis en évidence que les opérateurs régulent face au découplage entre les caractéristiques du système technique et les caractéristiques des déchets territorialisés et mettent en œuvre un compromis entre efficacité productive, qualité et santé. Ils « déploient des régulations, permettent que la production puisse sortir en qualité et en quantité convenables » (*ibid.*). Mais ce compromis n'est pas toujours favorable à leur santé. En outre, avec les transformations organisationnelles de la filière, le travail s'intensifie (voir § 8.3.2., p.177). Des situations de débordement, qui surviennent fréquemment, ou d'intensification du travail ont des effets potentiels sur la santé. Nous nous interrogeons alors sur les conditions qui peuvent conduire à la mise en œuvre de régulations favorables à la santé des opérateurs.

Cette question renvoie aux marges de manœuvre disponibles ou créées et à la gamme des modes opératoires possibles. Ces marges de manœuvre peuvent être construites par des régulations organisationnelles mises en œuvre collectivement ou individuellement. Mais encore est-il nécessaire que les dimensions techniques (caractéristiques des machines et du process technique) ne s'y opposent pas, voire les facilitent.

Nous avons vu que les régulations portaient sur différentes dimensions : individuelles, collectives ou portées par l'encadrement intermédiaire. Concernant les régulations portées par l'encadrement intermédiaire, elles visent la réorganisation du travail dans les cabines de tri par des actions au niveau des postes de tri occupés par les opérateurs, la répartition des tâches dans la cabine de tri et l'organisation des opérations de nettoyage (voir § 7.2.1., p.116). Au niveau individuel, ces régulations portent sur l'organisation de l'espace de travail, notamment avec l'agencement des exutoires mobiles, ou sur l'activité avec des envois au sol des déchets, un tri effectué *a minima* et des mises au refus massives (voir § 7.2.2., p.125). Au niveau collectif, ces régulations portent notamment sur l'arrêt des tapis pour assurer la qualité et l'entraide au tri entre opérateurs (voir § 7.2.3., p.132).

Ces régulations ne visent pas la production de règles dans l'organisation au sens de production normative quotidienne servant à structurer les actions (Terressac, 2003) et relatives à des légitimités construites dans des rapports de pouvoir (Terressac, 2012). Les régulations que nous avons analysées sont des processus visant à répondre aux objectifs de production et à réduire les contraintes rencontrées dans le travail (Faverge 1979 ; Gonzalez & Weill-Fassina, 2005). Elles peuvent permettre également de compenser les déficiences physiques ou le manque de formation de certains opérateurs (Avila-Asunção, 1998 ; Pueyo & Gaudart, 2000) (voir § 7.2., p.115).

Reprenons ici un exemple étudié dans le CDT4 développé dans le chapitre 8 (voir § 8.1.2., p.154). Lors de nos observations *in situ*, nous avons pu analyser dans ce centre de tri les difficultés rencontrées par les opérateurs sur le tapis du gros de magasin (GDM). Depuis l'extension des consignes de tri pour les produits plastiques, le travail des opérateurs s'en est trouvé fortement intensifié du fait de la nécessaire récupération de nombreux produits plastiques issus de l'expérimentation arrivant sur ce tapis de tri. Ces « nouveaux » produits ne sont pas dirigés, tel que prévu dès la conception, vers les machines de tri optique des corps creux. L'arrivée massive de ces produits sur le tapis du GDM entraîne des sollicitations biomécaniques des membres supérieurs très importantes pour les opérateurs, compte tenu du nombre de gestes à réaliser. Il est à noter que les premiers postes de ce tapis sont équipés de goulottes fixes pour le tri des corps creux. Cette tâche de récupération avait donc été prévue par la conception. Aux postes suivants, ont été placés des exutoires mobiles permettant aux opérateurs de prélever les plastiques restant sur le tapis. Bien que ces postes soient équipés de goulottes fixes pour le prélèvement de ces déchets plastiques, il n'était pas prévu que

ces produits se dirigent sur ce tapis dans de telles proportions, comme nous l'a exprimé le responsable de production. Aucun dispositif de contrôle ne permet de mesurer les quantités de déchets plastiques qui se retrouvent sur ce tapis. Le travail d'analyse que nous avons mené a permis d'identifier que cette arrivée massive des produits plastiques, principalement issus de l'EECT, était liée à la conception du process technique. Sur ce tapis se retrouvent les déchets qui n'ont pas été séparés mécaniquement par les cribles balistiques. Les petits déchets plastiques (pots, barquettes, etc.) sont directement entraînés par les autres déchets vers ce tapis de tri. S'y trouvent également ceux issus du tapis de « rebouclage » qui y réachemine les produits non reconnus par les systèmes de tri optique des plastiques. Suite à des problèmes de qualité des produits sortants transmis par le repreneur, et pour assurer la qualité du produit final trié en négatif, un opérateur supplémentaire a été positionné au centre du tapis.

Nous avons pu observer des situations et des régulations similaires dans d'autres centres de tri, comme le CDT3, avec un exemple que nous avons présenté dans le chapitre 7 (voir § 7.2.1., p.121). Les difficultés de gestion de la qualité du produit trié en négatif sont apparues sur ce tapis de tri des corps plats, transmises comme dans l'exemple précédent par le repreneur. Ces difficultés ont été constatées après la modification, liée à l'EECT, des tâches attribuées aux premiers postes du tapis de tri. Les opérateurs affectés à ces postes avaient pour tâches supplémentaires la récupération des plastiques souples. Aucun système automatisé n'avait été prévu pour la récupération de ces plastiques. Leur récupération manuelle est complexe. Les plastiques souples, arrivant en grande quantité sur le tapis, sont difficiles à saisir. Ils collent aux gants, tombent au sol et encombrent les allées. Face à ces difficultés, un opérateur supplémentaire a été positionné au centre du tapis. Les tâches des premiers postes pour le tri des déchets recyclables ou non, dits « historiques » (cartons, refus) ont été déplacées et sont désormais prises en charge par l'opérateur au centre du tapis, dont le poste a été ajouté pour assurer la qualité du produit trié en négatif.

Ces exemples sont particulièrement illustratifs des difficultés posées par le système technique, qui sont ensuite régulées à différents niveaux. L'objectif de cette régulation est ici d'offrir des marges de manœuvre supplémentaires aux opérateurs de tri, en « soulageant » certains postes, et en permettant d'assurer la qualité du produit final.

Nous pouvons reprendre les propos du sociologue Bernoux (2004) pour qui : « même dans les situations les plus contraignantes, les individus se créent des marges d'autonomie. C'est dans ces marges, articulées autour des contraintes de l'organisation, mais s'en démarquant en les modifiant, que se constitue le changement » (p. 11). Cette citation renvoie à la définition que nous avons donnée de l'activité de travail et l'universalité de l'écart entre le prescrit et le réel (Schwartz, 2003). Mais l'activité ne peut être un facteur de santé qu'à condition que les opérateurs puissent construire une gamme de stratégies opératoires pour répondre aux caractéristiques des situations concrètes. Les

régulations renvoient donc aux possibilités laissées par la conception et l'organisation pour construire des marges de manœuvre. Les marges de manœuvre renvoient aux possibilités qu'a l'opérateur de construire et de mettre en œuvre des gammes opératoires qui permettent de répondre aux objectifs de production et de préserver sa santé (voir § 7.2., p.115). Mais la construction de ces gammes opératoires est étroitement liée aux possibilités offertes par la situation de travail. Aussi, il s'agit d'identifier les éléments nécessaires pour que les opérateurs réalisent leurs ajustements en termes de dimensions techniques et matérielles (Daniellou, 2004 ; Béguin, 2007 ; 2010b).

10.1.2. La plasticité relative aux espaces disponibles pour la construction des marges de manœuvre

La possibilité de développer des gammes de modes opératoires favorables à la santé repose à la fois sur les dimensions techniques et sur les dimensions organisationnelles de la situation de travail, c'est-à-dire sur les déterminants qui structurent le cadre dans lequel le travail se réalise. Ces marges de manœuvre doivent laisser la possibilité aux opérateurs de gérer la variabilité de l'activité (Daniellou, 2001).

Les études ergonomiques, précédemment menées par l'INRS dans les centres de tri des déchets, avaient déjà établi un lien entre les dimensions techniques et organisationnelles et les contraintes rencontrées par les opérateurs de tri en identifiant :

- les effets de l'alimentation des tapis sur l'activité, notamment en ce qui concerne les surcharges de travail, les possibilités d'anticipation et le manque de fluidité (Bioche, 2011b ; 2011c ; Jamet, 2011) ;
- la gestion des stocks et l'impact négatif sur la qualité des déchets (Bioche, 2011c) ;
- le positionnement asymétrique des opérateurs sur des tapis bilatéraux de tri qui impacte l'efficacité du tri et augmente les sollicitations biomécaniques (Bioche, 2011a ; Jamet, *ibid.*) ;
- le manque d'exutoires fixes ou leur positionnement inadapté par rapport aux exigences du travail (Bioche, 2011b) ;
- les dimensions des exutoires fixes et mobiles non adaptées aux déchets à récupérer (Bioche, 2011c).

Les dimensions techniques et organisationnelles vont ainsi contribuer à structurer le cadre dans lequel le travail être exécuter. Pour Vicente (1999), le cadre du travail est structuré par des frontières (*boundaries*) techniques et organisationnelles au sein desquelles l'opérateur réalise son activité. Ainsi, si ce cadre est trop restreint ou trop rigide, les opérateurs n'auront pas la possibilité de développer différents modes opératoires pour répondre :

- aux variabilités de la production (diversité et état des déchets, fonctionnement des machines, etc.),
- aux variabilités organisationnelles (effectifs réduits, absences, présence d'opérateurs peu expérimentés, etc.),
- aux variabilités intra-individuelles (santé, âge, etc.).

Un cadre trop rigide aura donc pour conséquences pour le salarié, à court terme, des restrictions des marges de manœuvre et, à moyen terme, des effets néfastes sur sa santé (apparition de TMS, etc.) (Teiger & Daniellou, 1987). Des effets seront aussi identifiables pour les performances de l'entreprise : sans possibilité de régulations, les résultats de la production seront impactés (problèmes de qualité, objectifs de production non atteints, etc.). Il est donc indispensable que le cadre du travail puisse être suffisamment « souple », ou plastique, c'est-à-dire laissant « des marges de décisions, d'autonomie, de responsabilité aux opérateurs [qui] rendront les systèmes de travail plus efficaces tant du point de vue de la production que des conditions de travail » (Béguin & Cerf, 2004, p.59). La plasticité renvoie aux propriétés qui permettent au système de « se déformer suivant des contraintes, sans se casser » (Thevenin, 1999).

Pour agir sur ces leviers d'action organisationnels et techniques qui favorisent la plasticité, il s'agit de changer de regard sur la situation, pour non plus seulement observer ce que le travail demande aux opérateurs (en termes de contraintes, d'astreintes, d'exposition aux facteurs de risque), mais ce qui est nécessaire, en termes de ressources pour l'action. Ce changement repose alors sur « un rôle plus central et plus stratégique » du travail afin « d'anticiper autrement les enjeux de réalisation (problématique de l'activité) » (Hubault, 1996/2015, p.104). La prescription du travail sur laquelle s'appuie l'anticipation de l'action, ne réduirait plus l'action à ce qui est prévu, connu et décidé (Béguin et al., 2009). En effet, l'anticipation du travail, relative à des dimensions organisationnelles et techniques, définit les limites dans lesquelles les travailleurs développent leurs actions. Mais compte tenu de ces limites, les systèmes technico-organisationnels permettent-ils la construction de cadres pour l'activité qui soient suffisamment souples, flexibles, au sein desquels les opérateurs peuvent construire leur gamme des modes opératoires en concordance avec les variabilités internes et externes rencontrées dans leur activité ? (Daniellou, 1992). Les perspectives de transformation portent ainsi sur les limites et les dynamiques techniques et organisationnelles, qui poussent les opérateurs et le système au-delà des limites (*ibid.*, p. 14).

Les prescriptions, l'organisation et la conception, en tant que résultats de l'activité des concepteurs, constituent des contraintes ou des ressources potentielles pour l'activité de l'opérateur. L'objectivation du travail est alors à considérer comme une ressource qui permet l'identification des variables qui favorisent ou empêchent la plasticité des systèmes technico-organisationnels (Béguin, 2009), en plus

de permettre la mise en débat des logiques et de favoriser la proximité organisée. La question qui est alors posée est de savoir quelles sont les propriétés des systèmes qui permettent cette plasticité ? (Owen, 2009). Avec cette orientation, il ne s'agit plus de concevoir des systèmes techniques mais des systèmes d'action (Béguin & Cerf, 2004) qui constituent une gamme de ressources disponibles. Par ailleurs, si la conception est dotée de certaines formes de plasticité, il est indispensable que l'organisation puisse laisser le temps et donner les moyens nécessaires aux opérateurs pour construire leurs gammes opératoires.

D'un point de vue méthodologique, différentes manières d'analyser la question de la plasticité ont été développées, à partir d'études menées dans des projets de conception. Daniellou (1992), propose de recenser, par l'analyse de l'activité, des situations d'action caractéristiques, entendues comme une unité d'analyse répertoriant un ensemble de déterminants qui structurent l'activité et qui permettent d'approcher les formes possibles de l'activité future des opérateurs. Béguin (2009), propose de partir de l'objectivation du travail comme ressource dialogique entre les opérateurs et les concepteurs pour construire un *monde commun*⁸⁰ afin d'enrichir le processus de conception de l'artefact. Robinson (1993) en conception, Vicente (1999) pour l'analyse cognitive du travail sur écran ou Béguin (Béguin & Cerf, 2004 ; Béguin, 2009) abordent les rapports entre conception et production, en étudiant les possibilités techniques pour les travailleurs de « terminer la conception ». Il s'agit d'artefacts qui peuvent être utilisés dans de multiples contextes d'action et dont l'usage va être porté par les opérateurs. L'objectif est d'adapter la technique aux variabilités. Mais cela nécessite une organisation du travail et de la production, elle aussi suffisamment souple, pour « finaliser la conception ». Or, la plasticité est essentiellement traitée sous l'angle des propriétés techniques des systèmes.

Nous adoptons le cadre conceptuel de la plasticité en analysant, *a posteriori*, comme pour le chapitre précédent, les données issues des études dans les centres de tri. Contrairement aux auteurs que nous venons de citer, qui se situent dans des formes d'intervention en conception, notre travail n'est pas structuré autour des interactions entre les concepteurs et les opérateurs. Mais l'adoption de ce cadre conceptuel permet d'identifier certaines formes techniques et organisationnelles qui vont favoriser une diversité des gammes opératoires, et d'autres qui vont les réduire. L'objectif est donc d'identifier (i) les différentes formes de plasticité que nous avons observées dans les centres de tri et (ii) les variables techniques et organisationnelles qui favorisent ou empêchent ces formes de plasticité. Dans ce contexte, nous proposons dans la partie suivante, une analyse descriptive de ces différentes formes, à

⁸⁰ Le monde commun est ici défini comme un « système de positions différenciées auquel chacun peut se référer » (Béguin, 2004, p.47). Proposé par Béguin (2010), le monde commun renvoie au concept de monde professionnel qu'il développe et qu'il définit comme « un ensemble d'arrière plans conceptuels, axiologiques et praxiques qui forment système avec l'objet de l'action » (Béguin, 2010a, p.11).

partir des données recueillies, en s'intéressant plus particulièrement aux régulations comme facteurs de plasticité organisationnelle et de santé ainsi qu'aux dimensions techniques les favorisant.

10.2. Caractériser la plasticité technico-organisationnelle

Les régulations sont le fruit d'un compromis porté par les opérateurs. Elles sont basées sur la diversité des modes opératoires que laisse la situation de travail et sont rendues possibles grâce à des variables techniques ou organisationnelles qu'il est alors indispensable d'identifier. Certaines de ces régulations ont pour effet de gérer la production et de faire face aux aléas. Elles permettent ainsi d'atteindre l'efficacité productive. D'autres ont pour objectif d'atteindre l'efficacité et sont ainsi des facteurs de plasticité et de santé. Dans cette partie, nous développerons les régulations favorisant l'efficacité et la santé des opérateurs. Les résultats présentés visent à mieux comprendre les variables pertinentes pour identifier la plasticité, ou les facteurs de rigidité, des systèmes de travail de tri. Ces résultats montrent que les régulations se jouent à des niveaux individuels (l'opérateur) ou collectifs (liés au métier ou à l'espace de travail partagé) et reposent sur des variables de gestion de la production (§ 10.2.1.) ou d'organisation du travail (§ 10.2.2.).

10.2.1. Des variables du côté de la gestion de la production

Les variables du côté de la gestion de la production contribuent à l'efficacité des systèmes et renvoient à des régulations technico-organisationnelles. Elles offrent aux opérateurs des marges de manœuvre complémentaires pour atteindre les objectifs de qualité et limiter les conséquences sur leur santé. Nous avons identifié différents types de régulations et leurs limites, en reprenant celles que nous avons détaillées dans le chapitre 7 de cette thèse (voir § 7.2., p.115). La réduction du tonnage horaire contribue à limiter les surcharges de travail, mais cette mesure engendre des coûts pour l'entreprise et une potentielle dégradation de la qualité des déchets stockés. L'arrêt des tapis de tri peut permettre une régulation collective des problèmes de production mais n'est pas favorisée dans tous les contextes organisationnels. L'adaptation de la vitesse des machines ou des tapis est un moyen de régulation qui nécessite l'intervention de l'encadrement intermédiaire et une communication entre les différents espaces de travail du centre de tri, tout comme l'alimentation des tapis de tri.

Régler l'alimentation des tapis

Nous avons vu que les réglages du tonnage horaire étaient fréquemment utilisés comme variable de régulations dans les centres de tri. Le tonnage horaire renvoie à la quantité de déchets chargée dans les convoyeurs d'alimentation par les opérateurs de chargement. Si une baisse est décidée, une quantité moindre de déchets alimentera le convoyeur, nécessitant par ailleurs un rechargement plus régulier des convoyeurs par les opérateurs de chargement. Cette forme de

régulation est mise en œuvre par les encadrants intermédiaires de manière temporaire ou permanente et est négociée avec les exploitants et le maître d'ouvrage de l'installation de tri.

De ce fait, toutes les configurations techniques que nous avons pu observer offrent la possibilité de régler le tonnage horaire. Mais comme nous l'avons mentionné, nous n'avons pu observer cette régulation que dans le cadre de l'EECT. Les coûts supplémentaires engendrés par cette expérimentation étaient pris en charge par Eco-Emballages. Aussi, nous avons formulé des interrogations sur les possibilités d'activer cette variable de régulation dans une configuration de tri « classique », compte tenu des pertes financières potentielles.

De plus, cette variable ne permet qu'une action sur le volume global de déchets, mais peut avoir des effets limités au niveau des postes de travail au regard de la diversité des déchets à trier et des capacités des systèmes techniques. A ce titre, l'exemple précédemment évoqué du CDT4 est caractéristique. Une baisse du tonnage horaire de déchets d'environ 40% (passant de huit à cinq tonnes de déchets à traiter par heure) a été décidée pour la durée de l'EECT. Malgré cette baisse, les capacités du système technique ne permettaient pas d'absorber la diversité des déchets, entraînant sur certains postes des situations de débordement fréquentes et une intensification du travail.

Mais nous avons montré par ailleurs que d'autres régulations permettaient d'adapter le tonnage aux difficultés de tri (voir § 7.2.1., p.116). Nous avons pu identifier, notamment dans le CDT2, des variables permettant de réguler la production en fonction des informations transmises par les opérateurs de tri. De nombreux échanges d'informations entre les encadrants intermédiaires présents en cabine de tri et les opérateurs de chargement permettaient de faciliter le tri. Des actions telles que : les réglages de la vitesse de l'ouvreuse de sacs, l'écartement de ses dents ou le brassage des déchets dans la zone de stockage, contribuent à réguler les flux de déchets. Le mélange effectué dans la zone de stockage entre les filières de collecte en sacs et celles en vrac est réalisé, par l'opérateur de chargement, dans l'objectif d'assurer l'ouverture des sacs de collecte par la machine et éviter les bourrages dans le trommel de séparation des déchets. Cette action permet par ailleurs de limiter les surcharges de travail pour les opérateurs en cabine de tri, leur évitant ainsi une ouverture manuelle des sacs de collectes qui s'ajouterait au tri des déchets. Ces solutions organisationnelles apparaissent mieux adaptées à la réalité du travail de tri.

Cependant, les régulations effectuées en amont de la cabine de tri ne contribuent pas toujours à préserver la santé des opérateurs, comme nous avons pu le voir dans le CDT1 (voir § 8.2.1., p.161). Dans ce centre de tri, les sacs de collecte sont vidés dans la zone de stockage pour faciliter le tri. Mais cette opération est réalisée manuellement par un opérateur et comprend de nombreux risques que nous

avons identifiés. Si l'efficacité productive est ainsi assurée, la santé de l'opérateur chargé de réaliser cette tâche est, quant à elle, mise en danger.

Arrêter le tapis pour améliorer la qualité du tri

Nous avons vu que dans certains centres de tri, les opérateurs avaient la possibilité d'arrêter le tapis pour assurer la qualité du tri, lorsque la qualité du produit trié en négatif risquait d'être impactée. Les opérateurs aux postes de finition sont chargés d'évaluer les situations nécessitant un arrêt temporaire du tapis. Nous avons également montré que l'arrêt des tapis était mobilisé comme une ressource pour la gestion collective du tri (voir § 7.2.3., p.132).

Toutefois, nous avons aussi mentionné que plus le système de tri était informatisé, moins l'organisation était favorable à ces arrêts. En effet, nos observations ont conduit à identifier que cette variable était activée quotidiennement et à de multiples reprises dans les centres de tri peu mécanisés, et qu'elle n'était jamais activée dans les centres de tri mécanisés ou automatisés. Les sites mécanisés et automatisés ont des systèmes informatisés de gestion des tapis auxquels l'encadrement intermédiaire, présent en cabine de tri ou non, n'a pas toujours accès. Dans le CDT3 par exemple, le système informatisé est installé hors de la cabine de tri dans le bureau du chef d'équipe qui n'intervient pas dans les cabines de tri. Les opérateurs ne peuvent pas quitter leur poste de tri (au risque d'augmenter la charge de travail des collègues) pour prévenir le chef d'équipe des difficultés rencontrées, et aucun moyen de communication spécifique n'a été mis à disposition pour d'éventuels échanges entre l'encadrement et les opérateurs. De plus, le site est configuré avec trois cabines distinctes (pré-tri, tri des corps plats, tri des corps creux) et ne facilite pas les échanges dans le collectif ou entre les opérateurs de tri et l'encadrement intermédiaire. Dans le cas du CDT4, le chef d'équipe occupe un poste de tri et a accès au système informatisé de gestion des équipements techniques. Les justifications de chaque arrêt doivent être reportées sur la base informatique. Mais les consignes données par les responsables pour l'arrêt des tapis ne font pas mention de possibilités d'arrêts pour assurer la qualité, elles portent uniquement sur des situations d'urgence. De ce fait, les opérateurs ne s'autorisent pas à prendre l'initiative d'arrêter le tapis en cas de difficultés de tri. De plus, la remise en service du système semble plus complexe que sur un site peu mécanisé. En effet, l'arrêt d'un tapis entraîne nécessairement l'arrêt de l'ensemble du système, notamment des machines de tri automatisées.

On voit ainsi apparaître certaines configurations techniques et organisationnelles qui permettent de développer des ressources pour les régulations collectives. Ces ressources peuvent être laissées collectivement à la main des opérateurs ou portées par l'encadrement de proximité, comme nous l'avons vu (voir § 7.2.1., p.116) concernant le réglage des vitesses de tapis en fonction des filières de collecte triées ou en fonction de l'état des déchets.

10.2.2. Des variables du côté de l'organisation du travail et de l'espace de travail

Comme les variables du côté de la gestion de la production, les variables relatives à l'organisation du travail permettent l'efficacité des systèmes de production. Certaines reposent, comme pour le point précédent, sur des régulations mises en œuvre par l'encadrement intermédiaire, et contribuent ainsi à des dynamiques collectives. D'autres relèvent de stratégies individuelles, portées par l'opérateur au niveau de son espace de travail. Ces stratégies individuelles sont rendues possibles par la mise à disposition d'équipements adaptés au travail. Elles s'avèrent parfois être la dernière solution possible, lorsque les configurations organisationnelles ne permettent pas d'établir des régulations collectives en termes de gestion de la production ou du travail.

Les réorganisations dans la cabine de tri

Nous avons pu observer de manière diachronique les évolutions organisationnelles notamment concernant la répartition des postes sur les différents tapis de tri, et les tâches assignées à ces postes. Comme nous l'avons montré, les possibilités de réorganisations des opérateurs sur les tapis de tri dépendent de configurations techniques et organisationnelles (voir § 7.2.1., p.116).

Premièrement, ces régulations sont mises en œuvre par l'encadrement intermédiaire. La présence de ces derniers en cabine apparaît donc indispensable. Cette forme de régulation n'a d'ailleurs pu être observée que pour les sites dans lesquels les encadrants participaient au tri ou étaient présents pour former les opérateurs (cas du CDT2). En effet, la décision de réorganisation est prise en fonction des difficultés rencontrées lors des opérations de tri, en temps réel.

Deuxièmement, elles dépendent de la configuration technique des cabines et des tapis de tri. En effet, ces régulations peuvent être mises en œuvre dans les centres de tri où tous les tapis sont regroupés dans la même cabine. Les encadrants intermédiaires ne pouvant pas être présents simultanément dans différentes cabines pour prélever de l'information. Nous n'avons pas observé ces régulations dans les CDTE et CDT3, composés chacun de trois cabines de tri distinctes. De plus, elles sont facilitées par la configuration des tapis de tri. Ces régulations ont principalement été observées sur des tapis bilatéraux avec des postes centraux jusqu'alors inoccupés (CDT3 et CDT4). Cette configuration permet à l'opérateur positionné en renfort de réaliser son activité sur un poste de travail aménagé, évitant les postures contraignantes et les gestes empêchés par un espace restreint, comme nous l'avons montré dans le CDT2 ou le CDT4 aux postes de tri des corps creux (voir § 7.2.1., p.116).

Les réorganisations au poste de tri dépendantes des équipements mis à disposition

Lorsque la mise en œuvre des régulations collectives, par une action sur la production ou sur l'organisation du travail, n'est pas suffisante pour atteindre les objectifs de production et de qualité, les

régulations se font au poste de tri et sont mises en œuvre souvent individuellement par les opérateurs. Elles consistent principalement à organiser leur propre espace de travail pour l'adapter à la situation et anticiper les difficultés.

Comme nous l'avions précédemment exposé, les opérateurs ont la possibilité d'organiser leur espace de travail notamment avec la sélection et l'emplacement des exutoires mobiles (voir § 7.2.2., p.125). Ils peuvent les positionner de la manière dont ils le souhaitent autour de leur poste de tri ; ils peuvent en ajouter ou en enlever en fonction des besoins de production. Mais la taille et la forme de ces exutoires vont limiter les possibilités d'organisation. Des conteneurs sont utiles pour y placer des déchets encombrants, comme les grandes boîtes de conserve puisqu'il n'est ainsi pas nécessaire de les vider régulièrement. Mais ils encombrent l'espace de travail, voire limitent fortement les déplacements de l'opérateur hors de son poste de tri, ce qui pourrait poser des problèmes de sécurité comme nous avons pu l'observer dans la cabine de pré-tri du CDT3 (voir § 8.2.3., p.172). Ils sont également difficiles à vider dans les exutoires fixes correspondants, très lourds une fois remplis. De ce fait, ils nécessitent souvent l'intervention de plusieurs opérateurs pour être soulevés et vidés comme nous avons pu l'observer dans le CDT1 (voir § 6.1.4., p.95).

Nous avons donc pu observer que la taille et la contenance des exutoires fixes pouvaient poser des difficultés. Mais la forme sera, évidemment elle aussi, à prendre en compte. Certains centres de tri, comme le CDT3, utilisent des bacs ronds de petite contenance. Ces bacs posent différentes difficultés pour les opérateurs. Contrairement à des bacs rectangulaires utilisés sur le CDT4, et tout comme les conteneurs, ils ne peuvent pas être positionnés à proximité directe de l'opérateur de tri, sur le rehausseur par exemple. Par ailleurs, ces bacs ronds s'avèrent inadaptés aux goulottes frontales dans lesquelles ils doivent être vidés. La dimension du bac est en effet trop importante par rapport à la dimension de la goulotte frontale intégrée dans le mur en face de l'opérateur (voir § 7.2.2, p.125).

Dès lors, deux variables apparaissent importantes. La première renvoie à la nécessité pour les opérateurs de disposer d'exutoires mobiles (en complément des exutoires fixes) qui pourraient être positionnés par l'opérateur autour de son poste, y compris sur son rehausseur, pour limiter l'ampleur de ses gestes ou les postures contraignantes. Deuxième variable, les exutoires mobiles doivent être adaptés aux équipements techniques fixes pour être aisément manipulés et vidés par les opérateurs.

10.3. Une plasticité organisationnelle limitée par les évolutions des systèmes de tri

Les différentes formes de régulations que nous avons exposées, sont rendues possibles ou sont empêchées par les dimensions techniques et organisationnelles. Le renforcement de la parcellisation

des tâches qui accompagne l'automatisation des systèmes techniques pourrait conduire à une restriction des marges de manœuvre des opérateurs. Les possibilités de régulation collective ne sont pas favorisées et la régulation est renvoyée à l'opérateur, au niveau de son poste de travail. Il doit alors gérer les contraintes, variabilités et aléas de production avec des ressources organisationnelles limitées. Les régulations reposent donc en grande partie sur sa propre action. C'est d'ailleurs un des facteurs mis en cause dans l'intensification du travail par certains auteurs (Volkoff, 2008b), comme nous l'avons présenté dans le chapitre 8 de cette thèse (voir § 8.3.2, p.177). Quels enseignements peuvent être tirés de ces situations ?

10.3.1. Les évolutions techniques et l'automatisation : vers une restriction des marges de manœuvre ?

La tendance à l'automatisation, qui accompagne l'industrialisation de la filière du recyclage, cristallise une représentation du travail qui se voudrait être une rupture : d'un tri manuel pour les centres de tri peu mécanisés, le travail évoluerait vers un contrôle de l'action des machines dans les centres de tri automatisés. Mais notre diagnostic montre au contraire que le travail est rendu plus difficile sur ces sites, malgré une amélioration notable de l'environnement du travail, principalement en termes d'ambiances physiques (bruit, luminosité, ventilation, etc.). Il apparaît en effet que les régulations collectives mises en œuvre dans les centres de tri peu mécanisés comme les répartitions des tâches et des charges, les déplacements des opérateurs à différents postes pour venir en aide aux collègues, les répartitions des produits sur les tapis pour faciliter le tri des opérateurs en aval du tapis, les arrêts tapis ou les réglages machines, ne sont plus observées. La parcellisation des tâches, et donc l'individualisation du travail apparaît comme étant plus forte pour ces centres de tri. Cette introduction de l'automatisation réduit par ailleurs les possibilités de réglages des machines au cours de la journée de travail, en fonction de l'état des produits.

Des systèmes informatisés qui limitent les possibilités de régulations

Le fonctionnement « à la chaîne » des machines n'offre que peu d'espace pour une intervention des opérateurs de chargement avant les tapis de tri (CDT3 et CDT4). Les régulations reposent donc sur des actions individuelles des opérateurs à leur poste de travail. Bien que l'on ait pu observer des formes de régulations au niveau de l'alimentation des tapis de tri, elles apparaissent insuffisantes dans les centres de tri plus mécanisés et plus automatisés. En effet, le travail est pensé et organisé en fonction des systèmes techniques. Aussi, plus le site est automatisé, moins les variables de régulation apparaissent activables pour les opérateurs.

Sur les sites peu mécanisés, l'ensemble des produits valorisables est prélevé par les opérateurs de tri, à l'exception du produit trié en négatif qui est laissé sur le tapis de tri, comme c'est le cas pour le CDT1.

Les régulations se mettent en œuvre au niveau de l'opérateur et de l'aménagement de son poste, et au niveau collectif avec une répartition des tâches et des charges. Dans les centres de tri plus mécanisés et automatisés, la parcellisation des tâches est plus importante. Pour les sites mécanisés, les déchets sont supposés être séparés, par l'action des machines, selon leur balistique, et sont dirigés vers les tapis de tri des corps plats ou des corps creux. L'action des opérateurs consiste donc théoriquement en un affinage de l'action des machines. Pour les systèmes automatisés, la séparation se fait par matière à l'aide de système de tri optique et est encore plus précise. L'action des opérateurs consiste alors, théoriquement, à un contrôle des potentielles erreurs de la machine. Le fonctionnement de ces systèmes est supervisé par des interfaces informatisées, gérées par les chefs d'équipe, comme nous avons pu l'observer pour le CDT3 et le CDT4⁸¹. L'installation de ces systèmes a pour objectif de superviser en temps réel la productivité du centre de tri et de détecter, *via* l'interface, la localisation des éventuels problèmes techniques tels que les bourrages ou pannes.

Ces systèmes posent différents problèmes. Si la conception de l'interface informatisée peut permettre de faciliter les interventions de maintenance et de prévenir les arrêts de production, les possibilités de régulation des opérateurs sont limitées. D'une part, l'arrêt des tapis est rendu plus complexe du fait du contrôle et du *reporting* nécessaire pour tous les arrêts du système. Or, les arrêts pour assurer la qualité ne sont pas prévus par l'organisation et donc ne sont pas pris en compte dans les *reportings*. De plus un arrêt du tapis entraînerait en même temps des arrêts machines, et un temps de relance du système relativement long. En effet, les systèmes ne sont pas conçus avec cette possibilité, et ceci renvoie à la représentation de l'action des machines et de celles des opérateurs dans ces sites mécanisés ou automatisés. Il n'existe pas non plus de zone pouvant permettre des stocks tampons entre les différentes machines ou entre les machines et les tapis de tri qui permettraient de séquencer l'action des machines et des tapis de tri. D'autre part, la gestion de ces systèmes automatisés par les chefs d'équipe ne favorise pas une gestion collective de la régulation qui devrait alors intégrer différents niveaux hiérarchiques dans l'entreprise.

Les process techniques automatisés qui complexifient les possibilités des réglages des machines

Le travail est fortement dépendant de l'action des machines, *a fortiori* dans des environnements techniques fortement mécanisés et automatisés, dans lesquels la parcellisation des tâches est plus importante.

Dans les centres de tri peu mécanisés, tels que le CDT2, les réglages machines reposent sur les informations données par les opérateurs de tri, que les encadrants intermédiaires, eux aussi présents en cabine de tri, transmettent alors aux opérateurs de chargement. La vitesse des machines va être réglée

⁸¹ Les autres sites (CDTE, CDT1 et CDT2) sont peu mécanisés et ne sont pas équipés par ces systèmes de supervision informatisée.

selon la composition des flux et la qualité des produits entrants. Ainsi, l'ouvreuse de sacs sera réglée pour avoir une action de « découpe » plus ou moins importante, et permettre donc de laisser passer des déchets en plus ou moins grande quantité sur les convoyeurs d'alimentation. Cette dynamique collective inter-métiers et inter-espaces de travail repose essentiellement sur les dispositions organisationnelles et la communication. Mais la dimension technique joue aussi un rôle important. Il est techniquement possible de régler cette machine et l'accès au boîtier de réglage est relativement aisé et peut s'effectuer en sécurité. Pour reprendre l'exemple du CDT2, le boîtier de réglage se situe à l'arrière de la machine, à hauteur d'homme. De plus, l'opérateur de chargement, qui règle la machine, possède les connaissances nécessaires pour pouvoir la régler. Ces connaissances sont d'ailleurs partagées avec les opérateurs de tri et les encadrants intermédiaires, qui indiquent à l'opérateur de chargement les réglages précis à effectuer.

Pour les sites plus mécanisés, le nombre de machines augmente fortement. Le fonctionnement « en série » des machines ne permet plus d'identifier aussi facilement les difficultés. Nous ne parlons pas ici de bourrages ou de pannes, qui vont être détectés et localisés par le système informatisé, mais de manque de fluidité, de charge trop importante sur les tapis, qui perturbent l'activité et engendrent des séquences de fortes sollicitations biomécaniques et cognitives, et peuvent entraîner des situations de débordement et impacter la qualité des produits sortants.

L'accès aux différentes machines pour y effectuer un réglage peut être également plus difficile. Si des accès sécurisés doivent être prévus systématiquement lors de la conception des machines, pour les interventions de maintenance, avec des arrêts des systèmes pour la mise en sécurité des personnels, les réglages pour adapter la machine aux déchets sont souvent des options supplémentaires. Les séparateurs balistiques qui assurent le tri mécanisé dans le CDT4 en sont un exemple. Avec des mouvements circulaires ascendants et descendants, les palettes qui composent le système, envoient les matières séparées selon leur balistique et permettent d'obtenir une séparation corps creux/corps plats. L'angle d'inclinaison de la palette est une fonction optionnelle sur la machine installée dans ce centre de tri, et comme toute option, cette fonctionnalité a un coût supplémentaire. Lors du marché de conception, le maître d'ouvrage a fait le choix de ne pas prendre cette option, qui apparaît pourtant nécessaire. Dans ce système, les déchets corps plats, plus lourds, sont dirigés vers le bas en direction des tapis de tri JRM et GDM, et les déchets plus légers vers les corps creux. Or, les corps plats entraînent avec eux de très nombreux petits éléments plastiques issus de l'extension des consignes de tri, ainsi que les bouteilles et flaconnages écrasés ou compactés par les ménages ou lors de leur collecte et de leur transport. Le réglage de l'inclinaison des palettes pourrait permettre de réduire ce problème et limiter les conséquences sur l'activité des opérateurs qui, nous le rappelons, connaissent depuis l'EECT une intensification de leur travail.

10.3.2. Les réorganisations dans la cabine de tri limitées par les configurations techniques

L'installation de machines de tri automatisées, de type trieur optique, (CDT2 et CDT4) peut s'accompagner de la conception de postes de travail situés hors de la cabine de tri principale. Les opérateurs travaillant sur ces postes sont isolés du reste de l'équipe. Cette organisation fragilise les possibilités de régulation collective. L'aménagement de zones de tri manuel spécifiques pour les systèmes automatisés de tri des plastiques transforme l'organisation et les possibilités de régulations. Pour le CDT2, ce système de tri optique a été aménagé après la conception du site et à l'issue de l'EECT et équipe désormais un des deux tapis de tri. Deux postes de « contrôle » et de tri ont été installés, supprimant cinq autres postes de ce tapis de tri et entraînant une réduction des effectifs. Nos analyses montrent que les opérateurs vivent des situations récurrentes de sollicitations biomécaniques importantes. Trois relevés d'observation du nombre de produits prélevés par les opérateurs sur 12 minutes de tri ont conduit à montrer que chaque opérateur prélève en moyenne 1,55 déchets par seconde. Ces sollicitations sont couplées à une attention cognitive très importante du fait des temps de cycle de 30 secondes, avec un changement des produits à trier à chaque cycle. Face à ces contraintes, les chefs d'équipe ont mis en place des rotations des personnels de tri par heure de travail. De surcroît, la conception de la cabine de tri, annexe à la cabine principale et exigüe, empêche l'encadrement intermédiaire de gérer de manière collective le tri sur les deux tapis. Ce tapis suit donc le rythme de la ligne principale, non automatisée, sur laquelle travaillent six à sept opérateurs de tri. Dans certains cas, à la demande de l'encadrant intermédiaire, un des opérateurs de tri quitte le tapis principal pour gérer la qualité du produit final sur le tapis automatisé. Ainsi, le système automatisé pourtant conçu pour deux opérateurs effectuant un contrôle du tri de la machine, nécessite l'intervention régulière d'une troisième personne au moins pour assurer une bonne qualité des produits sortants.

On retrouve une configuration similaire dans le CDT4. Les aménagements liés au process technique ont obligé à la conception de deux espaces distincts de tri : la cabine principale comprenant les trois tapis de pré-tri et de tri des corps plats, et un autre espace éloigné de la cabine principale pour le tri des corps creux, aussi appelé « bocal » par les opérateurs du fait de l'exiguïté de l'espace et de ses parois vitrées. L'éloignement complexifie les possibilités de communication entre les deux espaces, et des difficultés identiques à celles relevées dans les analyses pour le CDT2 ont pu être identifiées.

10.3.3. Des équipements inadaptés pour aménager les espaces de travail

Dans certains centres de tri, le manque d'exutoires mobiles disponibles (bacs ou caissettes) ou leurs dimensions (conteneurs pour le CDT1 ou le CDT4 ; bacs ronds pour le CDT3) limitent les possibilités pour les opérateurs d'organiser leur espace de travail de façon à économiser leurs gestes, gagner en rapidité de tri et limiter les postures contraignantes. En effet, le choix des exutoires mobiles revient à la direction du site, par l'intermédiaire le plus souvent du responsable de production. C'est ce

responsable qui met à disposition dans la cabine de tri les exutoires mobiles. La principale préoccupation est d'assurer la qualité, tout en préservant les opérateurs. Chaque poste ne peut pas disposer d'un nombre illimité d'exutoires mobiles, qui complexifierait alors son travail et qui contribuerait à augmenter sa charge de travail et sa sollicitation cognitive. Par ailleurs, d'un point de vue organisationnel, la question du temps pour vider ces exutoires est également prise en compte. Des opérateurs doivent être « sortis » de leur poste de tri pour pouvoir vider ces exutoires. Certains centres de tri, comme le CDT2, ont embauché des opérateurs supplémentaires pour pouvoir assurer le nettoyage de la cabine de tri. Dans d'autres centres de tri, les opérateurs s'organisent collectivement pour assurer cette partie, pendant les arrêts des tapis ou au moment du départ ou du retour de pause. Mais la question de l'adaptation de ces équipements à l'activité de travail n'est pas posée. Or, nous avons constaté qu'elle était essentielle pour les opérateurs. Les possibilités d'organisation de leur espace de travail sont dépendantes du nombre et des dimensions des exutoires mobiles. Certains peuvent être positionnés à proximité directe de l'opérateur. D'autres, plus encombrants, doivent être positionnés à une distance plus éloignée de l'opérateur, en latéral ou à l'arrière du poste de tri. Les mouvements de l'opérateur sont dépendants de cette position, il va devoir « se contorsionner » en passant les produits derrière lui, hors de la zone de confort des sollicitations biomécaniques, et en envoyant un certain nombre de déchets au sol, qui peuvent entraîner des risques de glissades et de chutes.

10.4. Recommandations pour la conception de futurs centres de tri

Nous venons de présenter différents facteurs qui contribuent à empêcher ou à favoriser la plasticité technico-organisationnelle. Ces facteurs ont été synthétisés à partir des études que nous avons menées dans les centres de tri en nous appuyant sur les résultats des études précédemment conduites par le département Homme au Travail de l'INRS. Cette dernière partie vise à présenter des propositions qui pourront être intégrées au moment de la conception des centres de tri pour favoriser la plasticité technico-organisationnelle compte tenu du contexte d'industrialisation et d'évolution de la filière. Il s'agit de permettre aux acteurs de la filière de disposer de pistes de prévention utiles aux projets de transformation et de conception des centres de tri. L'objectif est d'améliorer la durabilité des systèmes de travail, c'est-à-dire un environnement dans lequel les individus peuvent développer leur capacité d'action et leur santé (voir § 3.3.2., p.62).

La plasticité repose sur différentes conditions techniques ou organisationnelles. Les cabines de tri uniques (§ 10.4.1.) favorisent les possibilités de régulations collectives. Mais elles doivent aussi disposer d'équipements adaptés au travail et aux configurations techniques. Ces régulations collectives dans la cabine de tri sont favorisées par la présence de l'encadrement intermédiaire qui permet leur légitimation. Elles contribuent à la plasticité organisationnelle, mais ne sont pas suffisantes. En effet,

le processus de tri, en tant que système, est dépendant de dynamiques collectives inter-espaces dans le centre de tri (§ 10.4.2.), mais aussi de dimensions territorialisées (§ 10.4.3.).

10.4.1. Les cabines de tri unique pour favoriser la plasticité organisationnelle

Différentes configurations de cabine de tri ont pu être observées dans les centres de tri. Le CDT1 ne possède qu'un seul tapis de tri situé dans une cabine de tri unique. Mais le poste de finition, dernier poste du tapis, est coupé du reste de la cabine de tri du fait de la présence d'un *overband*, qui n'est pas confiné dans un espace insonorisé mais ouvert dans la cabine de tri. La séparation entre la cabine et la finition est donc effective du fait de la présence de cette imposante machine, du bruit qu'elle génère et de l'éloignement du poste de finition par rapport aux autres postes. Pour le CDTE et le CDT3, les trois cabines sont structurées par catégories de tri : cabine de pré-tri, de tri des corps plats et des corps creux. Pour le CDT2 et le CDT4, la cabine est coupée en deux espaces distincts : la cabine de tri principale et l'annexe pour les systèmes de tri automatisés.

Les résultats d'analyse montrent que les régulations collectives sont facilitées par le partage d'une cabine unique de tri. La nouvelle norme cabine (NF X35-702) incite à la conception de cabines de tri uniques qui regrouperaient l'ensemble des tapis de tri, y compris les tapis de contrôle des systèmes automatisés. La cabine de tri y est définie comme un local dans lequel s'effectue une activité de tri manuel. Cette définition laisse donc la possibilité de concevoir, comme pour les CDT2 et CDT4, des annexes pour les systèmes automatisés. En effet, le travail des opérateurs n'y est pas considéré comme étant un travail de tri, mais comme un travail de contrôle.

Le partage d'une cabine unique, au-delà des dimensions sociales du travail (partage d'un environnement unique) et sécuritaire (limiter les risques d'isolement et les espaces de travail sous-dimensionnés, comme le mentionne la norme de conception des cabines), est un facteur de plasticité technico-organisationnelle, au sens où il favorise les régulations collectives et celles portées par l'encadrement intermédiaire, et est donc à considérer comme un levier de prévention. Cet espace unique de travail doit comporter des équipements adaptés au travail, notamment pour les exutoires mobiles afin de faciliter les régulations au niveau du poste de travail. Au niveau collectif, les régulations sont favorisées dans la cabine par la présence de l'encadrement intermédiaire qui doit donc être pris en compte dans l'organisation du travail.

Des équipements adaptés au travail

La mise à disposition d'exutoires mobiles est indispensable face à l'insuffisance d'exutoires fixes⁸² compte tenu des situations de travail concrètes au cours desquelles les opérateurs doivent gérer les aléas de la production. Des exutoires mobiles, de différents types (conteneurs, bacs, caissettes, etc.), sont donc ajoutés. La norme de conception des cabines a également intégré ces exutoires mobiles, prenant en compte le fait que, malgré une forte amélioration des systèmes techniques, ils seront toujours nécessaires pour réaliser le travail. Cette norme propose donc des places fixes au poste de tri pour les exutoires mobiles. En complément des exutoires fixes, les opérateurs pourront ajouter des bacs supplémentaires qui pourront être enlevés afin d'être vidés dans les exutoires fixes correspondant au produit. Mais cette position fixe ne va résoudre qu'en partie les problèmes posés par ces équipements, et risquerait de conduire à un manque de plasticité dans l'aménagement du poste par l'opérateur de tri lui-même.

En effet, deux éléments nous apparaissent essentiels quant au choix d'équipements techniques adaptés : l'adaptation du contenant au contenu et les possibilités d'organisation libre du poste par l'opérateur qui l'occupe.

Les résultats d'analyse que nous avons exposés montrent la diversité des exutoires mobiles mis à disposition. Cette diversité est relative à l'adaptation du contenant à son contenu. Il est assez évident que des grandes boîtes de conserve ne peuvent être contenues que dans des exutoires mobiles suffisamment larges. De la même manière, des petits éléments plastiques comme les pots de yaourt ou barquettes de viande, qui volent facilement du fait de leur balistique, doivent être mis dans des exutoires qui se situent à proximité directe de l'opérateur, sinon les déchets voleraient au sol. Cette diversité des exutoires mobiles disponibles est immanquablement favorable à la plasticité.

Mais d'autres éléments doivent être pris en compte. Les configurations spatiales de la cabine de tri sont à étudier pour pouvoir disposer d'exutoires mobiles sans limiter les possibilités de circulation des opérateurs dans les allées de la cabine, et pour qu'ils puissent être vidés le plus aisément possible. Un espace trop restreint pour accéder aux exutoires fixes dans lesquels les opérateurs vident les exutoires mobiles complémentaires, contraindrait les opérateurs à adopter des postures difficiles en plus du port de charge important. Un deuxième élément à prendre en compte apparaît ici : il s'agit de l'organisation prévue pour vider les exutoires mobiles. Il est indispensable qu'une organisation soit prévue pour les vider, et que cette tâche ne soit plus réalisée sur les temps de pause. Cette organisation doit pouvoir

⁸² La norme NF X35-702 sur la conception des cabines de tri dans les centres de tri comporte des éléments descriptifs précis sur la conception des postes de travail (largeur, etc.) et la disposition des exutoires fixes pour que les opérateurs puissent travailler dans les zones définies comme confortables en termes de sollicitations biomécaniques. Nous ne reviendrons pas ici sur ces éléments.

faciliter le tri des opérateurs et permettre de limiter le nombre de produits débordant des exutoires mobiles et tombant au sol pour éviter les accidents de plain-pied.

Les réorganisations favorisées par la présence d'un encadrant intermédiaire en cabine de tri

De multiples niveaux hiérarchiques peuvent être présents dans les entreprises de tri, l'encadrement intermédiaire occupant des fonctions administratives ou opérationnelles. La structure opérationnelle est le plus généralement dirigée par un responsable de production, secondé par un chef d'équipe. Les tâches de ce dernier varient d'un site à un autre. Parfois chargé de la gestion administrative du personnel de tri, d'autres fois opérateur de tri lui-même, ou encore chargé de la supervision de la production, il est difficile d'y voir une homogénéisation de la fonction et des rôles attribués. Certains centres de tri ont adopté un organigramme encore plus détaillé. Dans le CDT2 par exemple, les chefs d'équipes sont formateurs pour les nouveaux embauchés, et occupent des fonctions d'opérateurs de chargement et de responsables de production. Ils sont également chargés de la « petite » maintenance des équipements techniques. Leur présence en cabine de tri est conditionnée à la formation des nouveaux embauchés. Des opérateurs de tri sont donc nommés, sur la base de candidatures internes, à des postes de conducteur de ligne et de second de ligne, qui ont pour tâche l'organisation de la cabine de tri. A chaque début de session (prise de poste ou retour de pause), le conducteur de ligne ou son second attribue un poste à chaque opérateur. En cas de difficultés liées à la production, ils réorganisent le positionnement des opérateurs durant la session de tri.

Le positionnement hiérarchique des encadrants, intermédiaires sur le plan de la structure organisationnelle et de proximité sur le plan opérationnel, contribue à les faire émerger comme des acteurs centraux pour la mise en œuvre des régulations collectives dans la cabine de tri. Bioche (2010) avait déjà noté l'importance de la présence du chef d'équipe en cabine de tri, notamment pour favoriser les consensus autour de règles communes, renforcer les collectifs et éviter les sources de tension. D'autres travaux ont souligné l'importance du rôle de l'encadrement intermédiaire dans la prévention des TMS (Detchessahar et al., 2012 ; Bruère & Chardeyron, 2013 ; Caroly & Barcellini, 2013 ; Cuny-Guerrier et al., 2015). Mais ce rôle ne peut se développer que si l'encadrant peut se construire ses propres marges de manœuvre. Cette part de son travail s'apparente dans ce contexte à un travail d'organisation vis-à-vis de son équipe, dont l'objectif est la recréation de l'organisation du travail (Terssac, 2003 ; Dujarier, 2006 ; Morvan & coll., 2015). En effet, le rôle essentiel que joue l'encadrement intermédiaire pour assurer les régulations collectives vise à les légitimer, c'est-à-dire les rendre visibles et intégrées à l'organisation entendue comme structure de production. Cette légitimation favorise également la reconnaissance du travail dans le centre de tri et une meilleure prise en compte des besoins du travail.

10.4.2. Développer les régulations collectives pour favoriser une plasticité technico-organisationnelle

La plasticité technico-organisationnelle a pour objectif de répondre, avec des solutions organisationnelles ou techniques, aux aléas de la production et assurer la qualité et d'éviter les conséquences sur la santé des salariés. Les régulations collectives permettent de solutionner ou d'anticiper les difficultés que pourraient rencontrer les salariés au niveau de la production. Ces régulations collectives émergent à partir des possibilités offertes par l'organisation, du point de vue des espaces pour les marges de manœuvre, et de la légitimation de ces possibilités. En effet, l'organisation doit permettre aux opérateurs de disposer des moyens nécessaires pour la plasticité.

Si les régulations collectives et individuelles mises en œuvre au niveau du tri par les opérateurs dans les cabines sont nécessaires, elles ne sont pas suffisantes. Elles ne permettent pas des actions sur la diversité des déchets, ou sur le fonctionnement des machines. La plasticité doit passer par une dynamique collective développée dans plusieurs espaces de travail différents du centre de tri. Nous avons vu que l'action des opérateurs de chargement était importante pour l'activité des opérateurs de tri. Sans action de leur part, le tri est moins fluide, et le chargement peut causer des dysfonctionnements machines et des situations de débordement importantes. Comme le signalait Bioche (2010) à partir de son analyse ergonomique, le manque de fluidité « prive les opérateurs d'une possible anticipation et les oblige à réajuster régulièrement leurs modes opératoires et leur rythme de travail » (p.25). De plus, ce manque de fluidité induit des sollicitations biomécaniques et cognitives importantes pour y faire face. Mais les possibilités de régulations collectives inter-métiers et inter-espaces de travail reposent sur les capacités d'action des opérateurs de chargement. Ils doivent donc disposer des moyens techniques nécessaires à leur activité. Or certains centres de tri, comme nous l'avons présenté, manquent d'outils pour les opérations de chargement. C'est le cas du CDT1 pour l'ouverture des sacs de collecte, réalisée par un opérateur de tri dans la zone de stockage (voir § 8.2.1., p.161).

Ces régulations collectives entre le chargement des déchets dans l'espace de stockage amont et le tri en cabine sont visibles, de manière plus ou moins marquée dans tous les centres de tri. Nous considérons que c'est un moyen essentiel pour la plasticité technico-organisationnelle dans la perspective de considérer le processus de tri comme un système d'action et de favoriser la durabilité des systèmes de travail.

SECTION 5.

VERS UNE PREVENTION « EN ADHERENCE »

Cette dernière partie conclusive propose une synthèse de la contribution apportée dans cette thèse à la problématique de recherche. L'objectif est de formaliser les apports dans le domaine de l'ergonomie et de la prévention. Nous reviendrons sur quelques résultats essentiels recueillis dans les situations de travail étudiées et nous formulerons des perspectives de recherche.

Conclusion

Cette thèse a pour objectif central de contribuer à la recherche en prévention des risques professionnels, en prenant pour terrain d'investigation le secteur de l'économie verte. Notre objectif est d'identifier des modalités d'action en prévention intégrant les réalités du travail des opérateurs, qui en sont les bénéficiaires. L'analyse proposée est centrée sur le niveau micro, c'est-à-dire l'organisation productive que nous considérons comme niveau pertinent pour les questions du travail (voir § 1.2.2., p.19). A partir de l'analyse du travail des opérateurs de tri, nous avons vu que le découplage entre le centre de tri et son territoire (voir chapitre 8, p.147) a des conséquences sur le travail et conduit à des situations de débordement (échec des régulations) et d'intensification. En effet, la dimension territoriale, qui nous semble essentielle dans le secteur du développement durable, n'est pas prise en compte dans la conception des centres de tri et dans les modalités de prévention développées à l'échelle des entreprises. Nous avons ainsi conclu que la prévention doit s'élaborer d'une part, dans les interactions entre les niveaux micro et méso et d'autre part, dans la plasticité des systèmes de travail. Ces orientations pour l'action contribuent au développement d'une prévention en adhérence, dont nous allons, dans ce chapitre, mieux identifier les modalités de déploiement.

Dans une première partie (§ 11.1), nous allons revenir sur le concept d'adhérence appliqué à la prévention, que nous avons défini (voir § 3.2.2., p.58) comme un entrecroisement entre des dimensions anticipées en « désadhérence », cristallisées dans des normes et des réglementations et les réalités industrielles à identifier, qui se rencontrent « dans les aspérités de l'adhérence » (Schwartz, 2009, p.19). Cette approche nous conduit à indiquer que le « micro », caractérisé comme l'organisation productive et ses réalités industrielles, pousse la prévention à déborder de son cadre réglementaire et normatif. Dans une deuxième partie (§ 11.2.), nous présenterons trois conditions qui nous semblent nécessaires à la mise en œuvre des modalités de prévention en adhérence. Dans une troisième partie (§ 11.3.), nous proposerons d'identifier des limites aux propositions pour une prévention en adhérence et en conséquence, nous indiquerons des perspectives de recherche ultérieures dont cette approche pourrait faire l'objet.

11.1. La prévention débordée par le micro

La prévention des risques professionnels se structure à partir d'un cadre réglementaire qui s'impose dans l'entreprise comme une norme à respecter. Ce cadre réglementaire est le résultat d'un compromis reposant sur l'état des connaissances scientifiques et sur les rapports sociaux (Thébaud-Mony, 2006 ; Trinquet, 2009).

Comme le rappelle Trinquet (2009), la France dispose, depuis la loi du 8 avril 1898, d'un dispositif réglementaire pour la prévention des risques professionnels qui mobilise au sein des entreprises l'ensemble des forces sociales autour d'un consensus sur les résultats attendus pour l'amélioration des conditions de travail. Ce dispositif a contribué à des améliorations notables de l'environnement de travail et de la sécurité dans de nombreux secteurs d'activité (Gollac & Volkoff, 2000). Les lois promulguées par la suite ont contribué à renforcer ces améliorations (voir § 3.1., p.46).

L'adoption de la directive-cadre européenne 89/391/CEE⁸³ du 12 juin 1989, considérée comme un texte majeur pour la prévention des risques professionnels, impulsera cependant une nouvelle dynamique. Cette directive s'applique à tous les secteurs d'activité, privés et publics comme à tous les travailleurs, et a une vocation généraliste puisqu'elle est valable pour tous les types de risques professionnels (Babin, 2011). La grande nouveauté est qu'elle introduit l'évaluation des risques *a priori* (Trinquet, 2009 ; Babin, 2011). Cette évaluation est considérée comme l'outil central des politiques de prévention (Galland, 2008). Il s'agit ainsi pour les entreprises de recenser les évolutions techniques, organisationnelles et sociales pour « aller au-delà des certitudes acquises, des cadres prédéfinis par les méthodologies traditionnelles et encadrées par le Droit qui proposent souvent des solutions cloisonnées et partielles » (Dubois, 2003, p. 13).

Symétriquement, l'évolution de la réglementation en matière de prévention marque un élargissement des préoccupations en matière de santé et sécurité au travail : de la sécurité des machines avec une prévention axée sur les risques physiques, biologiques ou chimiques, vers une meilleure intégration des substances cancérigènes comme de leurs conséquences, ou encore des facteurs organisationnels et psychosociaux (Cuny & Gaillard, 2003).

Ces multiples phénomènes à maîtriser sont alors à « manager » dans l'entreprise (Cuny & Gaillard, *ibid.* ; Leplat, 2003), notamment en mobilisant des cadres normatifs incluant des dispositifs de gestion et articulant des politiques, des moyens et des personnes dont l'objectif est de piloter les enjeux d'amélioration et de performance à atteindre en termes de santé et de sécurité au travail (INRS, 2015b). Des travaux (Drais et al., 2008) ont montré que ces dispositifs peuvent aider à structurer la prévention dans l'entreprise en positionnant la santé et la sécurité au travail comme un enjeu des politiques d'entreprise. Mais cloisonner la prévention au sein d'un référentiel gestionnaire comporte le risque de conduire à une standardisation des critères d'évaluation accompagnée d'une pression accrue sur les résultats à atteindre (*ibid.*). Nous pensons que ce cloisonnement empêche la prise en compte

⁸³ Le texte complet de la directive-cadre européenne 89/391 CEE est à retrouver à l'adresse suivante : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:31989L0391>, consulté le 18 septembre 2016.

des réalités industrielles et suppose alors que les critères définis pour atteindre les objectifs de performance soient construits « en désadhérence ».

Les cadres réglementaires et normatifs de la prévention sont continuellement débordés par ce qui se joue dans l'activité de travail (§ 1.1.) ; d'où l'intérêt d'identifier des modalités de prévention au plus près de l'effectuation du travail. Néanmoins le cadre réglementaire permet d'établir des exigences essentielles qui doivent alors être articulées à la réalité du travail et aux réalités industrielles. C'est ce que nous proposons avec l'approche de la prévention en adhérence (§ 1.2.).

11.1.1. La prévention dépasse son cadre réglementaire

Le cadre réglementaire, bien que nécessaire à la prévention, apparaît en effet insuffisant pour « faire prévention » dans n'importe quelle configuration. Selon le contexte de l'entreprise, il existe de nombreuses disparités dans la manière dont le cadre réglementaire structure la prévention. Deux configurations caractéristiques peuvent être présentées. Dans certains secteurs, c'est le manque de référentiel réglementaire qui semble poser problème. Dans le secteur de l'agriculture par exemple, les effets de l'usage des pesticides sur la santé restent encore difficilement identifiés (voir Nicourt & Girault, 2009 ; Garrigou, 2010). Certaines recherches conduites sur le sujet ont alors permis de contribuer à l'émergence de « fonction d'alerte » dans l'entreprise concernant les situations d'exposition des travailleurs à des dangers en renforçant les systèmes de prévention (voir Garrigou, *ibid.*). Parallèlement, des mobilisations collectives associant agriculteurs, travailleurs agricoles et victimes de pesticides ont été organisées afin de mettre en visibilité le problème (Salaris, 2014). Certains problèmes de santé au travail peuvent ainsi échapper aux cadres réglementaires de la prévention. Comme nous l'avons souligné en introduction de cette partie, la réglementation en matière de prévention est fondée sur un compromis s'appuyant sur l'état des connaissances et sur les rapports sociaux. Ce compromis est ainsi réinterrogé par les résultats des recherches en prévention développées à partir de l'analyse de l'activité. A l'opposé, dans d'autres secteurs, comme par exemple le nucléaire, les normes réglementaires et les mesures techniques associées occupent une place prédominante dans les politiques de prévention. On cherche à assurer la sécurité avec une maîtrise des risques qui passe par une sécurité formalisée à travers des normes, règlements et procédures (Kouabenan et al., 2003). Mais des travaux ont montré que ces cadres normatifs intégraient difficilement les régulations des opérateurs qui permettent de faire face aux imprévus et de gérer ces risques dans l'activité ; ce qui a pour effet de limiter les possibilités de développement d'une sécurité globale (Masson, 2013).

En conclusion, il apparaît donc que le cadre réglementaire de la prévention, construit « en désadhérence » est sans cesse débordé par la réalité du travail et par les problèmes concrets qui se

posent dans les situations de travail, comme par les connaissances mobilisées par les opérateurs qui leur permettent de mettre en œuvre leurs régulations. Face à la complexité des situations de travail, comment d'une part, atteindre une connaissance exacte des risques sans une importante marge d'incertitude ? Et comment d'autre part, concevoir des processus de prévention prenant en compte ce à quoi ils s'appliquent, c'est-à-dire les systèmes de travail et l'activité de travail ? Nous proposons pour cela une approche centrée sur les dimensions organisationnelles de la prévention dans la lignée des interrogations actuelles du département Homme au Travail de l'INRS que nous allons détailler dans la partie suivante.

11.1.2. La prévention en adhérence

L'approche de la prévention que nous proposons vise à construire des dynamiques de prévention en adhérence, c'est-à-dire tenant compte des réalités industrielles et des enjeux locaux spécifiques au secteur concerné. La prévention peut ainsi répondre à des problèmes concrets localisés et permettre de concevoir des réponses pratiques (Trinquet, 2009). Cette approche permet de contribuer à une diminution des risques au travail en tenant compte de la fluctuation et des incertitudes intrinsèques aux systèmes de travail (Owen et al., 2009). A ce titre, la prévention en adhérence reprend les grands principes de « l'ergoprévention⁸⁴ » développée par Trinquet (2009) qui propose une autre approche de la prévention des risques professionnels, tout en respectant les exigences essentielles de la réglementation sur la prévention. Cette approche ne serait pas fondée sur une vision négative de la prévention, entendue comme « l'analyse des dégâts passés pour prévenir les futurs » (*ibid.*, p.201). L'enjeu est ainsi d'identifier les connaissances développées par les opérateurs et la manière dont ceux-ci contribuent à réguler et maîtriser les systèmes de travail et les risques du travail.

Le concept « d'adhérence », repris des travaux de Schwartz (Schwartz, 2009 ; Schwartz & Durrive, 2009) présente deux aspects importants :

- le premier aspect concerne la nécessaire articulation entre deux pôles : celui de l'anticipé qui prend la forme d'un prescrit (normes, règles, procédures) et celui de l'inanticipable qui se manifeste dans l'activité (Trinquet, 2009). Cette articulation conduit d'une part, à l'usage « *entendance* » des concepts issus du pôle de l'anticipé, c'est-à-dire en étudiant le degré de pertinence par rapport à la situation étudiée et aux problèmes auxquels sont confrontés les travailleurs, et d'autre part, à la production de concepts pour la prévention renouvelés tenant compte des connaissances des travailleurs ;

⁸⁴ L'ergoprévention est un mot-valise composé des termes ergologie et prévention.

- le second aspect est l'irruption du réel dans le champ de la prévention. Schwartz (2009) l'appréhende avec la notion « *d'historico-local* », principalement associée à la dimension culturelle qui se construit dans les milieux du travail.

Nous sommes en complet accord avec le premier aspect, mais nous pensons que le second mérite d'être précisé. De notre point de vue, ce sont surtout les réalités industrielles qui doivent être intégrées à tout processus de prévention, plus que la dimension culturelle des milieux du travail, souvent considérée comme un ensemble de normes, de valeurs induisant un certain type de comportement. En effet, la thématique de la culture a été traitée en lien avec la prévention autour des notions de culture de santé-sécurité voire de culture de prévention⁸⁵. Si ces notions ont l'avantage d'intégrer l'organisation du travail et de dépasser ainsi les seules approches techniques et réglementaires (Andéol-Aussage et al., 2014), en revanche elles s'intéressent principalement à la promotion de la santé et de la sécurité au sein de politiques (nationales ou d'entreprise) ainsi qu'à la construction d'outils d'information et de sensibilisation visant à transformer *in fine* les comportements des différents acteurs de l'organisation productive (*ibid.*). Ce faisant, elles contribuent à véhiculer une vision normative de la prévention qui se traduit le plus souvent dans les entreprises par la production de référentiels prescriptifs supplémentaires et de comportements attendus. Elles s'éloignent donc de l'activité de travail qui tient une place centrale dans l'approche que nous proposons.

La prévention en adhérence ici proposée, s'entend donc comme le fait de penser les modalités d'action en prévention à partir du travail réel, en intégrant les connaissances développées par les opérateurs qui en sont les principaux bénéficiaires. La contribution attendue est la mise en place de systèmes de travail et d'organisations qui lèvent les difficultés que rencontrent les opérateurs (Pueyo & Zaraméylan, 2012) et contribuent à leur laisser des marges de manœuvre qui seront favorables à leur santé. Dans cette approche, la prévention doit alors être considérée avec un degré de pertinence locale fort et s'inscrire dans les enjeux industriels de l'entreprise. Comme nous allons le voir dans les parties suivantes, la prévention en adhérence constitue un enjeu de durabilité sociale et un enjeu pour les instances sociales de l'entreprise.

La prévention en adhérence, enjeu pour la durabilité sociale

La durabilité sociale représente un enjeu du développement durable. Nous avons vu dans le chapitre 1 de cette thèse (voir § 1.1.3., p.15) que la mise en œuvre du développement durable portait le

⁸⁵ Au niveau mondial, la notion de culture de prévention a été définie lors du Sommet sur la sécurité et la santé qui a conduit à l'adoption le 29 juin 2008 de la Déclaration de Séoul sur la sécurité et la santé au travail. Cette déclaration est disponible à l'adresse suivante : http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/statement/wcms_095956.pdf, consulté le 20 septembre 2016.

plus souvent sur ses enjeux environnementaux et économiques, délaissant la dimension sociale. Nous avons présenté la durabilité sociale autour de deux axes (voir § 1.1.3., p.15). Un premier axe considèrerait la durabilité sous l'angle de l'accès à l'emploi. Un second, plus centré sur les questions de travail, considèrerait la durabilité sous l'angle des systèmes de travail.

Dans cette thèse, nous avons principalement développé l'axe portant sur les systèmes de travail. La définition de la durabilité du travail que nous avons proposée (voir § 3.3.2., p.62) s'entend comme un environnement dans lequel les individus peuvent développer leur capacité d'action, ne les privant pas de l'accès à l'emploi et au revenu associé. Nous l'avons traitée à travers les problèmes posés par l'intensification du travail, en montrant ses déterminants et effets pour le cas des centres de tri (voir chapitre 8., p.147). L'intensification du travail a des effets sur la santé et l'efficacité des opérateurs. Elle a également des effets sur la performance de l'entreprise, au sens où elle-même est une conséquence des dysfonctionnements du système. Aussi, l'enjeu de la prévention en adhérence est de développer des processus de prévention mieux intégrés aux enjeux de performance de l'entreprise et ainsi contribuer à la durabilité du travail. Toutefois, certains aspects de la durabilité n'ont pas pu être approfondis à l'occasion de ce travail de recherche. Nous pensons par exemple aux liens possibles avec la thématique de la gestion des âges au travail ou de la gestion des parcours professionnels. Des recherches complémentaires dans d'autres secteurs d'activité de l'économie verte tels que l'agriculture, ou dans d'autres secteurs porteurs d'enjeux différents permettraient aussi de mieux qualifier les dimensions de la durabilité et ses liens avec la prévention.

La prévention en adhérence, enjeu pour les instances sociales de l'entreprise

La prévention constitue également un enjeu du dialogue social et un objet de négociation dans l'entreprise (Bugand & Trouiller, 2013 ; Douillet, 2013), autour des instances représentatives du personnel (IRP) organisées différemment selon la taille de l'établissement. Les Comités d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT), dont les principales compétences couvrent les conditions de travail (depuis la loi du 23 décembre 1982⁸⁶), la prévention des risques professionnels (depuis la loi du 31 décembre 1991⁸⁷) et technologiques (loi du 30 juillet 2003⁸⁸), sont obligatoires dans les établissements comptant au moins 50 salariés. Les Comités d'Entreprise (CE) ont des

⁸⁶ Le texte intégral est disponible à l'adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000319736>, consulté le 13 août 2016.

⁸⁷ Le texte intégral est disponible à l'adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000173965&categorieLien=id>, consulté le 13 août 2016.

⁸⁸ Le texte intégral est disponible à l'adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000604335&categorieLien=id>, consulté le 13 août 2016.

objectifs, plus large que ceux du CHSCT, et ont pour fonction d'assurer l'expression collective des salariés et la prise en compte de leurs intérêts dans les décisions de gestion économique et financière de l'entreprise, les techniques de production, l'organisation du travail et la formation professionnelle. Les délégués du personnel pour les entreprises d'au moins 11 salariés complètent ce dispositif de dialogue social organisé dans l'entreprise dans l'entreprise⁸⁹.

Cherchant à renforcer le dialogue social dans l'entreprise, de nouvelles dispositions réglementaires, dont l'objectif avancé est de rapprocher la négociation collective de l'entreprise, sont récemment venues s'ajouter (voir Laulom et al., 2016). Une loi vient d'être promulguée, intitulée « Loi relative au travail à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels », portée par le Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social⁹⁰, et dont l'article 2 introduit une nouvelle hiérarchie des normes. En effet, le système français hiérarchise la place accordée aux normes conventionnelles pour définir la manière dont elles s'articulent. La pyramide normative conventionnelle s'établissait jusqu'à cette loi de la manière suivante : les accords nationaux interprofessionnels, puis les conventions collectives de branches et enfin les accords d'entreprise et de groupe. L'article 2 de cette loi donne la primeur aux accords d'entreprise dans les domaines relatifs à la durée du travail, la répartition et l'aménagement des horaires qui constituent autant d'enjeux de prévention au niveau de l'organisation du travail (voir Christol et al., 1979 ; Gadbois & Queinnec, 1984 ; Gollac & Volkoff, 2000 ; Guo, 2002 ; Barthe, Gadbois, Prunier-Poulmaire et al., 2004 ; Barthe, Quéinnec & Verdier, 2004 ; Dembe et al., 2005 ; Johnson & Lipscomb, 2006 ; Mion & Ricouard, 2007).

Compte tenu de ces évolutions et des ambitions affichées de considérer l'entreprise comme un lieu de production des normes, nous pensons que la question de l'adhérence constitue un enjeu d'autant plus important pour les instances sociales de l'entreprise et pour les processus de prévention de manière générale. Les IRP représentent des espaces au sein desquels se négocient les politiques de prévention, entendues comme le résultat d'un compromis social, et où sont définis ou sont évalués les processus de mise en œuvre de la prévention. A ce titre, les IRP peuvent être considérées comme des « *forces de rappel* » du réel (Schwartz & Durrive, 2009), au sens où les acteurs qui les composent, proches du réel

⁸⁹ Depuis la loi du 18 août 2015, les entreprises de moins de 300 salariés ont la possibilité de regrouper les CE et les délégués du personnel dans des délégués dans instances appelées délégations uniques du personnel (DUP). Le texte intégral est disponible à l'adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031046061&categorieLien=id>, consulté le 13 août 2016.

⁹⁰ Le texte complet est disponible à l'adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032983213&categorieLien=cid>, consulté le 13 août 2016.

et le l'inanticipable, peuvent contribuer à mettre en débat les éléments posant problèmes et les connaissances à prendre en compte pour la production des processus de prévention.

Toutefois, il est nécessaire de mentionner que, dans nos terrains de thèse, ces acteurs n'ont pas pu être associés aux interventions conduites dans les centres de tri, malgré des sollicitations de la part des intervenants. Plusieurs éléments peuvent expliquer cette situation. Dans la plupart des cas, les IRP couvrent un territoire très large (régionaux ou multirégionaux) et représentent une multitude de métiers (tri, collecte, fonctions supports et administratives, etc.). Comme nous avons pu le constater dans les quatre sites exploités par des exploitants privés sur lesquels nous sommes intervenus (CDT1, CDT2, CDT3, CDT4), les travailleurs du tri apparaissent peu représentés au sein des IRP et les représentants syndicaux peuvent être géographiquement éloignés. Il est possible que la précarité de ces travailleurs, passée ou présente, puisse limiter leur capacité de s'organiser collectivement et syndicalement. Pour rappel, ces employés ont peu ou n'ont pas de qualification et/ou ont connu des parcours professionnels morcelés comportant des périodes de chômage plus ou moins longues et des situations de grande précarité, avant d'accéder à cet emploi. Une part importante des emplois du tri est d'ailleurs réservée à l'insertion par le travail, par le biais d'associations d'insertion par l'emploi ou le travail, ou d'agences d'intérim spécialisées dans l'insertion. Les contrats de travail proposent des conditions plus ou moins pérennes et sécurisées (contrats temporaires, temps partiels subis, etc.). Cette forme de sous-traitance des emplois complique également les possibilités pour les IRP des entreprises exploitantes de représenter les salariés des centres de tri et de se saisir des problèmes rencontrés. Or, pour agir en tant que « *force de rappel* », il est nécessaire de se saisir du réel et de le mettre en débat. Ainsi, le cadre réglementaire ne paraît pas suffisant pour garantir un dialogue social performant et pour faire prévention⁹¹.

Considérer les IRP comme des « forces de rappel » du réel est une tentative de réponse à des enjeux de prévention qui débordent le cadre réglementaire, que nous appréhendons avec l'analyse des réalités industrielles d'un système de production, tout en répondant aux exigences essentielles de ce cadre qui oriente l'action en prévention. Néanmoins, nous avons montré qu'il était également nécessaire de déborder des frontières posées par ce cadre, c'est-à-dire celles de l'entreprise (voir § 6.2.1., p.96 et § 8.2., p.161). Toute une série d'acteurs éloignés de l'entreprise prennent des décisions qui vont influencer les conditions de travail (voir § 6.2.1., p.96). Les processus de prévention doivent être construits autour des acteurs de la prévention (définis par les cadres réglementaires) et mobiliser des

⁹¹ Un dossier de l'ANACT publié le 19 mars 2016 met en avant ces conclusions après une action collective à l'attention des membres de CHSCT de différentes entreprises situées sur un même territoire, que l'on peut retrouver à l'adresse suivante : <http://www.anact.fr/prevention-des-risques-professionnels-un-enjeu-de-dialogue-social-en-entreprise>, consulté le 13 août 2016.

acteurs plus éloignés, en fonction des problèmes à résoudre et des solutions à apporter. Nous allons voir dans la partie suivante les trois conditions qui nous semblent nécessaires à la mise en œuvre d'une approche de la prévention construite en adhérence.

11.2. Conditions pour une approche de la prévention construite en adhérence

Dans notre perspective, la prévention doit donc être envisagée comme un processus qui articule (i) des normes juridiques et réglementaires, volontairement construites de manière détachée de l'activité humaine et (ii) des dimensions locales qui se manifestent dans l'activité humaine afin de définir des stratégies de prévention locales et d'identifier les acteurs et les moyens à mobiliser nécessaires à leur réalisation et à leur efficacité. Les résultats présentés dans cette thèse ont conduit à proposer deux orientations pour la prévention, la première portant sur la coordination des acteurs des niveaux méso et micro (voir chapitre 9, p.181), la seconde portant sur les caractéristiques favorisant une plasticité technico-organisationnelle (voir chapitre 10, p.211). A cette occasion, des recommandations ont été formulées et des conditions pour construire une approche de la prévention en adhérence peuvent être formalisées.

Sur la base de la recherche que nous avons conduite, nous pensons que trois conditions minimales sont nécessaires pour construire une approche de la prévention en adhérence. La première condition porte sur la construction du problème dans l'entreprise à partir de la co-production des connaissances sur le travail (§ 11.2.1.). La deuxième condition porte sur l'articulation du travail aux enjeux de performance de l'entreprise et suppose la nécessité de prendre en compte le travail comme une dimension de la performance portée par les opérateurs (§ 11.2.2.). La troisième condition porte sur l'inscription de la prévention dans des projets industriels territorialisés qui associent un dispositif collectif et social (§ 11.2.3.).

11.2.1. Construire le problème en co-produisant l'objectivation du travail avec les travailleurs

La construction du problème à résoudre est une étape centrale de la démarche d'analyse ergonomique du travail (Wisner, 1995). La méthode d'analyse mobilisée dans cette thèse vise à identifier les dimensions pertinentes du point de vue du travail, principalement en étudiant les connaissances développées et mobilisées par les travailleurs, les multiples régulations de la production qu'ils mettent en œuvre individuellement ou collectivement et les marges de manœuvre favorisant leur santé (voir § 7.2., p.115). Les résultats obtenus s'appuient sur la co-production avec les opérateurs de l'objectivation de leur travail et de ses conditions d'effectuation.

La co-production des connaissances sur l'activité s'appuie sur une méthode couplant des observations et des outils de confrontation mobilisés auprès des travailleurs. Plus précisément, les outils de confrontation mobilisés (autoconfrontation simple, entretiens de confrontation et confrontations collectives) ont pour objectif de favoriser la mise en mots des connaissances incorporées par les opérateurs. Mais au-delà, la co-production des connaissances sur le travail initie un développement des savoirs de l'analyste et des savoirs des individus participant à l'analyse. Elle induit l'implication continue des acteurs de la situation de travail pour produire des transformations favorables au vivre en santé des individus et des collectifs.

Cette méthode s'inscrit ainsi dans une approche épistémologique développementale. Béguin (2007 ; 2010) a formalisé le développement comme une mise en tension entre deux plans : le possible et le souhaitable. Le développement est ainsi considéré comme un processus dynamique au cours duquel se joue une confrontation entre les formes du possible, comme mise en œuvre effective de l'action en fonction des réalités de la situation et les formes du souhaitable, comme expression de la volonté en termes de prévention, de conception et d'organisation. Mais compte tenu des dimensions techniques et organisationnelles déjà cristallisées, toutes les formes de développement, même si elles sont souhaitées, ne sont pas possibles. Le développement se caractérise donc comme un compromis entre ce qui peut être souhaitable et souhaité, et ce qui peut être possible et réalisé dans une rencontre entre les réalités du travail et les acteurs qui conçoivent la situation de travail. Avec le développement, apparaît alors une dimension sociale et politique à traiter comme la mise en œuvre d'un compromis entre d'une part les décideurs, porteurs des enjeux économiques et sociaux, et d'autre part les intervenants, se faisant porteurs des enjeux du travail.

Ainsi, l'objectivation co-produite du travail représente une première étape de développement comme nous venons de le voir. Elle permet d'identifier le(s) problème(s) à mettre en débat dans l'entreprise avec les acteurs décisionnaires dans l'objectif de transformer la situation de travail, seconde étape de développement. Il est nécessaire de souligner l'importance de construire un problème dont les enjeux peuvent être partagés par les différentes parties prenantes et sur lequel l'analyse de l'activité peut offrir un regard renouvelé. C'est à partir de ce problème constitué qu'il devient possible de produire de nouveaux processus de prévention en articulant le travail avec les dimensions de la performance, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

11.2.2. Articuler le travail aux dimensions de la performance

L'objectivation du travail contribue à mettre en évidence les enjeux du travail et de la santé des travailleurs. L'activité est le lieu de régulations individuelles et collectives qui aboutissent à des

compromis, pouvant être favorables à la santé si le travailleur peut activer des marges de manœuvre. En somme, si les objectifs de production et de qualité sont atteints, c'est parce que les travailleurs font plus que ce qui est prévu (Daniellou, 1993 ; Noulou, 2002 ; Daniellou & Béguin, 2004). Ils régulent, ils gèrent les multiples variabilités plus ou moins prévisibles (Daniellou, *ibid.* ; Noulou, *ibid.* ; Garrigou et al., 2004). Mais lorsque les objectifs de performance sont atteints, ils représentent un coût pour la santé plus ou moins élevé en fonction des conditions d'exécution du travail. Et ce coût peut être masqué. Les problèmes de santé peuvent être rendus peu visibles, effacés derrière des enjeux prioritaires pour l'entreprise (qualité, productivité, rentabilité, conflit social, etc.) et pour l'intervention (solutions techniques de prévention, etc.). Lorsque les réglementations sont tenues en échec, des problèmes de production peuvent apparaître (difficultés pour maintenir la productivité, la qualité des produits, etc.), qui doivent ainsi être mis en lien avec les enjeux de santé.

Aussi, construire une prévention en adhérence centrée sur les enjeux du travail, conduit à considérer la prévention, non plus seulement comme un objectif à atteindre, mais également comme un processus à inscrire dans les enjeux de performance de l'entreprise. La santé et la sécurité au travail constituent en effet des enjeux pour l'organisation (Caroly, 2010). Mais au-delà, « l'activité est un élément médiateur entre le système de production et les résultats de l'entreprise » (Lamonde & Montreuil, 1995, p.700). La prévention en adhérence suppose ainsi la nécessité de considérer le travail comme une dimension de la performance. Ce positionnement invite à réinterroger les critères d'évaluation de la performance des entreprises (Légeron, 2004 ; Volkoff, 2008). L'activité des opérateurs se déroule en effet, au cœur d'un processus de transformation de la matière et de valorisation de celle-ci sur un marché. Mais comment appréhender précisément la valeur du travail dans l'entreprise ?

Les travaux conduits par du Tertre peuvent être éclairants concernant cette interrogation. Il s'intéresse principalement aux services et activités immatérielles, qu'il définit comme des activités de travail dont les effets ne sont pas mesurables (Du Tertre, 2005), et interroge la place donnée au travail, entendu comme un processus d'action, de transformation et de pensée. Il met d'ailleurs en évidence le fait que le travail en tant qu'acte de pensée renvoie à l'existence d'un sujet au sein du processus de production, qui déstabilise les rapports entre le capital et le travail en économie. Il appréhende le sujet au travail en abordant « l'accumulation des capacités productives » (2001, p.4) sur la base du développement de l'expérience et de l'accroissement des investissements immatériels, comme par exemple les formations ou les dispositifs de professionnalisation. D'après lui, cette accumulation de capacités productives par les individus au sein des organisations productives « échappe à l'échange de droits de propriété, ce qui ouvre de nouvelles perspectives dans les rapports qu'entretiennent le capital et le travail » (*ibid.*). Il précise que « l'activité de travail conduit à transmettre de la valeur et en acquérir » (*ibid.*, p.6). Toutefois, les indicateurs de la performance de l'entreprise, hérités des modèles industriels tayloristes, sont centrés sur les enjeux de qualité des produits, de productivité et de rentabilité (du

Tertre, 2009) et ne peuvent alors intégrer des dimensions non mesurables (du Tertre, 2012). Ainsi, les dimensions immatérielles échappent à l'évaluation de la création de valeur, et ne peuvent être mobilisées par l'entité productive comme des ressources (du Tertre, 2012).

Pourtant, ces capacités productives sont indispensables à la réalisation de l'activité. De notre point de vue, elles représentent les connaissances développées par les opérateurs, mobilisées et articulées dans l'activité, qui permettent d'atteindre une efficacité productive. Concernant les opérateurs de tri, ces capacités productives sont constituées principalement par les informations sensorielles développées et articulées dans l'activité pour travailler avec des déchets, les critères d'évaluation des flux de déchets, les stratégies de régulations déployées et l'identification du déchet comme un objet dépendant de variables territoriales. Ces savoirs sont des ressources pour l'organisation productive au sens où elles peuvent contribuer à rendre les systèmes de travail plus efficaces en termes de processus de production, d'organisation et de conception. La centralité du travail comme un des enjeux de la performance émerge indiscutablement.

Cependant ces connaissances sont souvent incorporées et leur verbalisation requiert un effort de mise à distance de l'action de faire par le sujet, pour entrer dans une action de penser le faire, ces deux actions se jouant nécessairement dans des temporalités différentes. C'est l'objectif des confrontations mises en œuvre lors de l'analyse de l'activité. Les savoirs ainsi produits permettent d'identifier les enjeux pertinents du point de vue du travail sur lesquels agir pour la conception de systèmes de travail efficaces tant sur le plan de l'efficacité productive que sur celui de la santé, à condition de proposer des dispositifs de mise en débat avec les acteurs décisionnaires. Dans les situations de travail que nous avons eues à analyser, la mise en débat a pu être initiée à partir de l'identification des problèmes de qualité et de performances des systèmes de travail apparus au cours de l'expérimentation d'extension des consignes de tri. L'EECT a été un révélateur des problèmes de conditions de travail et de découplage entre le centre de tri et son territoire, qui préexistaient dans les sites de tri (voir § 8.1., p.147). Les opérateurs n'étant plus en capacité de réguler la production face à des objets territorialisés et compte tenu des limites des systèmes techniques, des difficultés sont apparues pour atteindre les objectifs en termes de qualité et de productivité, affectant la performance industrielle. Il est apparu également une intensification du travail dans un fonctionnement en mode dégradé, affectant la performance du travail. Ce résultat induit une articulation nécessaire entre les différents registres de la performance dans une perspective de transformation des situations de travail. De ce fait, l'intervention en prévention ne doit pas concerner seulement les travailleurs mais aussi ceux qui seront ensuite à même de prendre des décisions de transformation, y compris des acteurs externes à l'entreprise situés à l'échelle du territoire.

Aussi, dans le cadre de cette thèse, pour satisfaire à l'objectif de transformation effective des situations de travail et mobiliser des acteurs des niveaux micro et méso, tout en prenant en compte au mieux les exigences posées par le réel, le champ de l'ergonomie a été déplacé pour mobiliser des cadres théoriques issus d'autres disciplines, comme l'économie des proximités. Le dispositif ainsi construit visait à réunir les acteurs décisionnaires des niveaux méso et micro au sein d'espaces de proximité géographique temporaire (voir chapitre § 9.3., p.200) afin de favoriser leur coordination en développant les quatre dimensions de la proximité organisée (institutionnelle, cognitive, organisationnelle, de l'espace social). Ces critères représentaient le socle nécessaire pour une prévention en adhérence, prévention qui était jusque là entravée dans sa construction du fait des frontières imposées par le cadre réglementaire qui se limite à l'entreprise. Les résultats ainsi produits par l'analyse des restitutions au prisme du cadre proposé par l'économie des proximités ont permis d'identifier deux dimensions nécessaires pour atteindre une articulation entre les registres de la performance : (i) considérer le déchet comme un objet commun et (ii) positionner le travail des opérateurs de tri comme un moyen de parvenir à la performance industrielle et commerciale recherchée par les décideurs. Ce dispositif n'a pas été mobilisé pour travailler directement avec les opérateurs ; toutefois, il serait possible d'envisager un élargissement dans lequel l'analyse du travail et la démarche de prévention seraient simultanément co-produites avec les différents acteurs : opérateurs, décideurs du niveau micro et décideurs du niveau méso, en y associant les IRP. Ce dispositif élargi serait alors à inscrire dans un projet industriel territorialisé, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

11.2.3. Inscrire la prévention dans un projet industriel territorialisé

Les restitutions à l'issue des interventions que nous avons menées dans les quatre centres de tri en expérimentation tendent à indiquer des configurations favorables ou défavorables au développement de la prévention. Lorsque le projet industriel n'est plus viable, comme dans le CDT1 ou dans le CDT2 (fermeture prochaine des sites), les possibilités d'améliorer les conditions de travail sont restreintes et les investissements pour la prévention, d'un point de vue financier ou du point de vue de la mobilisation des acteurs, sont loin de représenter un dossier prioritaire. Plus largement, cette difficulté peut être rencontrée dans d'autres situations, lors d'interventions dans des entreprises connaissant des difficultés financières, ayant lancé ou pas un plan de sauvegarde de l'emploi. L'analyste ne peut pas inscrire son action dans le projet industriel qui n'existe plus ou n'est plus mobilisateur. Ce constat confirme que la prévention, saisie comme obligation réglementaire, ne suffit pas à mobiliser les acteurs. Les réalités locales montrent une résistance à sa mise en œuvre. La prévention ne peut ainsi être séparée des réalités industrielles. A l'inverse, dans le CDT4, un centre de tri récemment mis en service et connaissant des difficultés techniques et organisationnelles révélées à

l'occasion de l'expérimentation, les différentes parties prenantes sont engagées dans une démarche de résolution des difficultés et peuvent contribuer à améliorer les performances du système.

Ces résultats tendent à indiquer qu'un développement de la prévention est possible, à condition qu'il s'inscrive dans un projet industriel territorialisé. Ainsi, la prévention ne peut être considérée comme un projet indépendant que l'entreprise doit conduire (au risque de retomber dans une approche normative conduisant à des surcouches gestionnaires), mais comme une dimension intrinsèque à tout projet industriel. Les IRP peuvent alors être mobilisées dans ce dispositif, leurs prérogatives leur conférant un rôle central dans les évolutions des projets industriels et concernant les projets de prévention. De surcroît, ces acteurs ont une connaissance large de l'entreprise et de ses enjeux industriels ; ces éléments dépassant souvent le cadre de l'intervention.

En outre, les résultats présentés dans la thèse ont indiqué la nécessité d'associer des acteurs décisionnaires issus de l'entreprise (niveau micro) et issus du territoire (niveau méso). Plus précisément, les acteurs du niveau méso impliqués sont des représentants de l'EPCI maître d'ouvrage des sites de tri. A ce titre, leur implication dans un projet industriel est indispensable. Les centres de tri sont des entités industrielles inscrites dans leur territoire. Le niveau macro, à travers Eco-Emballages, impulse une industrialisation de la filière du recyclage s'appuyant, pour les centres de tri, sur une généralisation de l'utilisation de process automatisés et une capacité de traitement de plus en plus importante. Cela conduit ainsi à la réduction du nombre de sites, et les futurs sites de tri couvriront des territoires de plus en plus étendus. Cette évolution tend à confirmer l'intérêt de considérer ces entités comme des organisations productives inscrites au sein de projets industriels territorialisés impliquant des acteurs de niveaux décisionnels différents, dans lesquels nous pensons qu'il est nécessaire de développer la prévention. Un parallèle peut être réalisé avec les projets de conception, regroupant des acteurs issus de « *mondes professionnels différents* » (Béguin, 2010), au sein desquels la participation de l'ergonomie a pour objectif de mieux intégrer les enjeux du travail et de la santé et ainsi d'influencer les choix des décideurs. Mais ces projets présentent des limites temporelles. Des auteurs ont ainsi affirmé l'intérêt de dépasser les limites d'un projet de conception pour mieux développer la prévention et de s'infiltrer dans des processus d'amélioration continue des projets (Lamonde et al., 2004). En conséquence, la prévention est alors à considérer comme une dimension nécessaire à la réussite des projets industriels.

11.3. Perspectives de recherches futures

La prévention en adhérence et ses conditions de mise en œuvre ont été présentées dans ce chapitre. Ces modalités d'action visent à concevoir des dispositifs de transformation des situations de

travail à l'échelle des entreprises, en mobilisant les acteurs qui seront à même de porter ces transformations ; ces acteurs étant internes à l'entreprise et externes, situés à l'échelle du territoire sur lequel l'entreprise est inscrite. Cette dernière partie a pour objectif de présenter les perspectives de recherches futures et les enjeux posés par cette approche de la prévention. Plus précisément, nous allons aborder les apports pour le domaine de la prévention et les interrogations que ce concept induit.

Nous avons présenté la prévention en adhérence comme une articulation entre des exigences en matière de santé et de sécurité anticipées, cristallisées dans des normes et réglementations et des réalités industrielles qui se rencontrent « dans les aspérités de l'adhérence » (Schwartz, *ibid.*, p.19) et sont à identifier dans les situations de travail. Mais de quelle manière ces deux pôles de la prévention, celui de la désadhérence et celui de l'adhérence, s'articulent-ils ?

Nous avons indiqué que la prévention dépassait nécessairement son cadre réglementaire. Comme tout prescrit, ce cadre est bousculé par le réel. L'approche en adhérence signifie-t-elle une disparition d'une prévention « en désadhérence » ? Ou au contraire, l'adhérence enrichit-elle le pôle de la désadhérence ?

Les propositions pour des systèmes de travail de tri durables, faites à l'occasion de cette thèse, peuvent en partie répondre à ces interrogations. Dans le chapitre 10, nous avons présenté des recommandations pour les centres de tri futurs (voir § 10.4., p.227). Ces recommandations sont nécessairement constituées en désadhérence. La désadhérence, entendue comme « le fait de penser à distance » (Schwartz & Durive, 2009, p.62) apparaît donc comme une étape nécessaire, puisqu'elle permet la conceptualisation et la généralisation des productions qui peuvent alors servir à conduire les actions futures. De plus, ces recommandations génériques, dont les dispositions ont pour ambition d'être valables lors de la conception de tous les centres de tri, comportent nécessairement des limites. Elles ont été construites à partir de l'analyse d'un nombre limité de situations et n'intègrent donc qu'une partie des réalités industrielles qui se manifestent dans les centres de tri. Elles sont aussi temporellement situées. En effet, ces recommandations sont le reflet de la configuration actuelle des systèmes techniques de tri. Or, il est nécessaire de s'interroger sur leurs potentielles limites compte tenu des évolutions majeures à venir dans les centres de tri avec l'industrialisation de la filière. Ces limites valent également pour les productions normatives qui accompagnent cette industrialisation, particulièrement avec la norme concernant les cabines de tri récemment parue, qui de surcroît, ne s'intéresse pas au système de production dans son ensemble mais seulement à l'une de ses composantes, la cabine de tri. Cherchant à proposer des ressources pour l'action, ces recommandations pourraient produire l'effet inverse.

Alors, à quelle(s) condition(s) les normes ou recommandations produites en désadhérence peuvent-elles constituer des ressources pour l'action ? L'une des réponses possibles pourrait consister à s'appuyer sur un processus de *réadhérence* au réel. Mais les modalités de mise en œuvre d'un tel processus restent à identifier. Est-il possible d'anticiper ces processus ou doivent-ils être définis au regard d'une analyse *in situ* de la situation de travail concernée ?

Des dispositifs génériques de mise en tension de la désadhérence face au réel pourraient également être définis *a priori*, c'est-à-dire avant l'analyse *in situ*. Les trois conditions minimales nécessaires pour une prévention en adhérence, que nous avons présentées dans cette conclusion, sont un exemple de dispositifs génériques contribuant à la mise en tension des exigences réglementaires et des réalités industrielles.

Dans cette perspective, il semblerait qu'il existe différents degrés de désadhérence. En effet, nous avons indiqué que les approches normatives de la prévention, se traduisant par la production de référentiels prescriptifs, apportaient une contribution limitée pour « faire prévention » dans l'entreprise, au sens où ils n'étaient pas porteurs d'incitations conduisant à réinvestir le domaine de la prévention comme une dimension des projets industriels. De surcroît, le prescrit est toujours mis en défaut par le réel. Le degré de désadhérence apparaît alors trop important dans ce type d'approches. Les recommandations, dispositifs ou modalités d'action présentés dans cette thèse ont été construits sur la base des éléments identifiés à partir de l'analyse du travail et pourraient ainsi avoir un degré d'adhérence plus important. Cependant, en l'état actuel de nos travaux, rien ne permet de l'affirmer et ce constat reste une hypothèse pour de futurs travaux.

L'approche de la prévention en adhérence soulève ainsi de multiples questions pour lesquelles des recherches complémentaires visant à décliner ses modalités d'action dans d'autres secteurs d'activité et à identifier leur degré de pertinence par rapport au réel apparaissent nécessaires à conduire.

Bibliographie

- Abecassis, P., & Sandret, N. (2006). La prévention et la réparation des risques professionnels. *Actualité et Dossier en Santé Publique*, 57, 31-41.
- Adam, P. (2008). La prise en compte des risques psychosociaux par le droit du travail français, *Droit Ouvrier*, juin, 313-332.
- ADEME. (2011). *Economie circulaire : notions*. Fiche technique de l'ADEME. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-economie-circulaire-oct-2014.pdf>
- ADEME. (2013). *Emballages ménagers. Repères*. Document de l'ADEME. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/emballages-menagers-2013-8226.pdf>
- ADEME. (2016). *Filières à responsabilité élargie du producteur. Panorama Edition 2015*. Rapport de l'ADEME. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/filieres-a-responsabilite-elargie-producteur-panorama-edition-2015>.
- Aldhuy, J. (2008). Au-delà du territoire, la territorialité ?. *Géodoc*, 55, 35-42.
- Alphandéry, P., & Fortier, A. (2015). Quelle professionnalisation pour les associations naturalistes productrices de données ? In I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Eds.), *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement* (pp. 15-34). Toulouse : Octarès Editions.
- Althaus, V. (2013). *Elaboration et mise en œuvre d'une démarche d'intervention systémique pour les PME : construction théorique et application pratique dans cinq entreprises* (Thèse de doctorat). Metz : Université de Lorraine.
- Amat-Roze, J.-M. (2011). La territorialisation de la santé : quand le territoire fait débat. *Hérodote*, 143(4), 13-32. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-herodote-2011-4-page-13.htm>.
- Amossé, T., & Célérier, S. (2014) Les dispositifs de prévention des risques professionnels en France. Les enseignements du croisement d'une approche quantitative et qualitative. *Document de travail pour le CEE*, 174, septembre 2014.
- Amossé, T., Célérier, S., & Fretel, A. (2011). Pratiques de prévention des risques professionnels. *Rapport de recherche du centre d'études de l'emploi*, 61, janvier 2011. Disponible sur : <http://www.cce-recherche.fr/publications/rapport-de-recherche/pratiques-de-prevention-des-risques-professionnels>.
- Amossé, T., Daubas-Letourneux, V., Le Roy, F., Meslin, L., & Barragan, L. (2012). Les accidents du travail et problèmes de santé liés au travail dans l'enquête SIP. (In)visibilités et inscriptions dans les trajectoires professionnelles. *Rapport de recherche du CEE*, 76, Juin 2012. Disponible sur : <http://hal.univ-nantes.fr/halshs-00979095/document>.
- An, H., Englehardt, J., Fleming, L., & Bean, J. (2002). Occupational health and safety amongst municipal solid waste workers in Florida. *Waste management and research*, 17(5), 369-377.
- Andéol-Aussage, B., Antoine, M.-J., Drais, E., Dubois, C., Jandrot, P., & Théveny, L. (2014). Vers une culture de prévention ? *Hygiène et sécurité du travail*, 234, 64-68.
- Andéol-Aussage, B., Morvan, E., & Mayer, A. (2008). Prévention des risques professionnels. Concepts fondamentaux. *Techniques de l'ingénieur*, 2008, 2-20.
- Angeon, V., Caron, P., & Lardon, S. (2006). Des liens sociaux à la construction d'un développement territorial durable : quel rôle de la proximité dans ce processus ?. *Développement durable et territoires*, 7, 1-23.

- Ansoleaga, E. (2014). Les injustices sociales et le malaise au travail. Analyse des risques psychosociaux dans une perspective de genre. In R. Bercot (Dir.). *La santé au travail au prisme du genre : épistémologie, enquêtes, perspectives internationales* (pp. 49-68). Toulouse : Octarès Editions.
- Aptel, M., & Aublet-Cuvelier, A. (2005). Prévenir les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur : un enjeu social et économique. *Santé Publique*, 17(3), 455-169. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-sante-publique-2005-3-page-455.html>.
- Aptel, M., Aublet-Cuvelier, A., & Cnockaert, J.-C. (2002). Work-related musculoskeletal disorders of the upper limb. *Joint Bone Spine*, 69(6), 546-555.
- Arnoud, J. & Falzon, P. (2013). La co-analyse constructive des pratiques. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie constructive* (pp. 223-236). Paris : Presses Universitaires de France.
- Arpin, I., Bouleau, G., Candau, J., & Richard-Ferroudji, A. (2015). *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement*. Toulouse : Octarès Editions.
- Askenazy, P. (2004). *Les désordres du travail. Enquête sur le nouveau productivisme*. Paris : Seuil.
- Asselineau, A., & Cromarias, A. (2011). Construire la proximité. L'exemple d'une stratégie entrepreneuriale menée en milieu rural. *Revue française de gestion*, 213, 141-156.
- Assurance maladie. (2012). *Centres de tri des déchets : tous acteurs de la santé au travail. Plaquette de prévention*. Disponible sur : <http://www.sante-filieredechets.fr/wp-content/uploads/2012/11/plaquette-carsat-nov12.pdf>
- Aubertin, C. (2012). L'économie verte, avatar du développement durable. *Natures Sciences Sociétés*, 20, 1-2.
- Aublet-Cuvelier, A., Gaudez, C., & Cail, F. (2015). Troubles musculosquelettiques des membres supérieurs d'origine professionnelle. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale, EMC, Pathologie professionnelle et de l'environnement*, 10(3), 1-10.
- Avila-Assunção, A. (1998). *De la déficience à la gestion collective du travail : les troubles musculo-squelettiques dans la restauration collective* (Thèse de doctorat). Paris : EPHE.
- Babin, M. (2011). *Santé et sécurité au travail*. Paris : Lamy.
- Badel, M. (2002). Le contrat de travail, l'obligation de sécurité de résultat et la faute inexcusable dans le risque professionnel. *Revue Lamy Droit des Affaires*, 2002, 13-22.
- Ballet, J, Dubois, J.-L., & Mahieu, F.-R. (2004). A la recherche du développement socialement durable : concepts fondamentaux et principes de base. *Développement durable et territoire*, 3, 1-13.
- Barbier, R. (2002). La fabrique de l'usager. Le cas de la collecte sélective des déchets. *Flux*, 48-49, 35-46.
- Barbier, R., & Mery, J. (2010). Déchets municipaux et développement durable. In B. Zuindeau (Dir.). *Développement durable et territoire* (pp. 327-338). Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.
- Barcellini, F., Van Belleghem, L., & Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie constructive* (pp. 191-206). Paris : Presses Universitaires de France.
- Barel, Y., & Fremeaux, S. (2012). Le rôle des médecins du travail dans les actions de prévention primaire. *@GRH*, 2(3), 69-88. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-@grh-2012-2-page-69.htm>.
- Barlet, B. (2015). *De la médecine du travail à la santé au travail. Les groupes professionnels à l'épreuve de la « pluridisciplinarité »* (Thèse de doctorat). Paris : Université Paris-Ouest Nanterre.

- Barthe, B., Gadbois, C., Prunier-Poulmaire, S., & Quéinnec, Y. (2004). Travailler en horaires atypiques. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie* (pp. 129-144). Paris : Presses Universitaires de France.
- Barthe, B., Quéinnec, Y. & Verdier, F. (2004). L'analyse de l'activité de travail en postes de nuit : bilan de 25 ans de recherches et perspectives. *Le Travail Humain*, 67 (1), 41-61. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2004-1-page-41.html>.
- Barthélémy, C., & Hagel, Z. (2015). Les acteurs de la ville et l'environnement : une professionnalisation entre injonctions internationales et expériences locales. In I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Dir.). *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement* (pp. 153-168). Toulouse : Octarès Editions.
- Bazillier, R. (2011). *Le travail, grand oublié du développement durable*. Paris : Le Cavalier Bleu.
- Beaudoin, M., Antoni, A., & Darses, F. (2009). *Du tri manuel au tri automatisé des déchets recyclables : intégration de l'analyse des stratégies individuelles et collectives des trieurs*. Communication présentée au 44ème congrès de la SELF, Ergonomie et organisation du travail, Toulouse, France.
- Becker, J. (2004). Making sustainable development evaluations work. *Sustainable Development*, 12(4), 200-211.
- Béguin, M. (2015). Places et rôles de l'environnement dans le travail des agents de propreté urbaine. In I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Dir.). *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement* (pp. 133-151). Toulouse : Octarès Editions.
- Béguin, P. (2004). Mondes, monde commun et versions des mondes. *Bulletin de psychologie*, 57, 45-48.
- Béguin, P. (2006). Acerca de la evolución del concepto de actividad, *Labor(eal)*, 2(1), 55-61. Disponible sur : <http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582233;24::8:8742>.
- Béguin, P. (2007). Taking activity into account during the design process. *Activités*, 4(2), 116-121. Disponible sur : <http://activites.revues.org/1727>.
- Béguin, P. (2009). When users and designers meet each other in the design process. In C. Owen, P. Béguin et G. Wackers (Eds.), *Risky work environments: reappraising human work within faillible systems* (pp. 153-172). Surrey : Ashgate Publishing Limited.
- Béguin, P. (2010a). *Conduite de projet et fabrication collective du travail : une approche développementale. Document de synthèse en vue de l'habilitation à diriger des recherches*. Bordeaux : Université Victor Segalen, Bordeaux 2.
- Béguin, P. (2010b). De l'organisation à la prescription : plasticité, apprentissage et expérience. In Y. Clot & D. Lhuillier (Dir.). *Agir en clinique du travail* (pp. 127-140). Paris : Editions Erès.
- Béguin, P., & Cerf, M. (2004). Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *Activités*, 1(1), 54-71. Disponible sur : <http://activites.revues.org/1156>.
- Béguin, P., & Pueyo, V. (2009). Le développement durable dans le travail : entre sphères privée et publique. Communication au *Rede Internacional Ergologia, Trabalho E Desenvolvimento*. Belo Horizonte, Brésil.
- Béguin, P., Coutarel, L., Prost, L., Maillot P.A. (2011). *Conduite de projet et réduction des risques environnementaux : le cas des AAC « grenelle »*. Communication au 46ème Congrès de la SELF, L'ergonomie à la croisée des risques, Paris, France.
- Béguin, P., Owen, C., & Wackers, G. (2009). Introduction: Shifting the focus to human work within complex socio-technical systems. In C. Owen, P. Béguin et G. Wackers (Eds.). *Risky work environments: reappraising human work within faillible systems* (pp. 1-10). Surrey : Ashgate Publishing Limited.

- Belkacem, R., & Montcharmont, L. (2012). Analyse des conditions de travail des travailleurs intérimaires. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 14(2), 1-12. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/2543>.
- Benchekroun, T.H., Arnoud, J., & Arama, R. (2013). Vitalité des activités et rationalités du Lean : deux études de cas. *Perspectives Interdisciplinaires sur le Travail et la Santé*, 15(3), 1-32. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/3589>.
- Bernoux, P. (2004). *Sociologie du changement dans les entreprises et les organisations*. Paris : Seuil.
- Bertrand, J.-R., Laurent, F. (2013). *De la décharge à la déchetterie. Questions de géographie des déchets*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Bevort, A., Jobert, A., Lallement, M., & Mias, A. (2012). *Dictionnaire du travail*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Bioche, A. (2010). *Etude ergonomique. Activité de tri des déchets ménagers. Valoriste, un métier à valoriser...* Mémoire de master. Paris : Université Paris Ouest-Nanterre.
- Bioche, A. (2011a). *Centre de tri sélectif, Kerambri. Synthèse de l'étude ergonomique exploratoire*. Document interne INRS.
- Bioche, A. (2011b). *Haganis – centre de tri de déchets ménagers. Synthèse de l'étude ergonomique exploratoire*. Document interne INRS.
- Bioche, A. (2011c). *CVD du Sytevom, Noidans le Ferroux. Synthèse de l'étude ergonomique exploratoire*. Document interne INRS.
- BIT. (2011). *Waste. Investing in energy and resources efficiency. Towards a green economy*. Rapport au Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
- BIT. (2012). *Le programme des emplois verts de l'OIT*, ILO.
- BIT. (2013). *Développement durable, travail décent et emplois verts*. Conférence internationale du Travail, 102^{ème} session.
- Blandin, O. (2011). Du transport collectif à l'écomobilité : l'expérience d'une entreprise de transport urbain d'une ville moyenne du sud de la France. In G. Gaglio, J. Lauriol & C. du Tertre (Dir.). *L'économie de la fonctionnalité : une nouvelle voie vers un développement durable ?* (pp. 101-110). Toulouse : Octarès Editions.
- Blaszyn, H. (2014). *De l'ingénierie de la raison à la raison pratique. Vers une nouvelle approche de la sécurité* (Thèse de doctorat). Paris : Ecole nationale supérieure des mines.
- Blatman, M., Verkindt, P.-Y., & Bourgeot, S. (2014). *L'état de santé du salarié. De la préservation de la santé à la protection de l'emploi*. Troisième Edition. Paris : Editions Liaisons.
- Bobillier-Chaumont, M.-E. (2003). Evolutions techniques et mutations du travail : émergence de nouveaux modèles d'activité. *Le Travail Humain*, 66(2), 161-192.
- Bobillier-Chaumont, M.-E. (2013). *Conditions d'usage et facteurs d'acceptation des technologies dans l'activité : questions et perspectives pour la psychologie du travail. Synthèse des travaux en vue de l'habilitation à diriger des recherches*. Grenoble : Université Pierre Mendès-France.
- Boczkowski, J., & Lanone, S. (2010). Nanoparticules : une prévention est-elle possible ? *Revue Française d'Allergologie*, 50(3), 214-216.
- Boisselier, J. (2008). *Naissance et évolution de l'idée de prévention des risques professionnels. Petite histoire de la réglementation en hygiène, en sécurité et en conditions de travail*. Vandœuvre : INRS.

- Boldrini, J.-C., & Chéné, E. (2011). L'innovation des entreprises artisanales. Les effets de proximités. *Revue française de gestion*, 213, 25-42.
- Bories-Azeau, I., & Loubès, A. (2013). L'évaluation des dispositifs de GPEC à l'échelle territoriale : vers un renouvellement des pratiques ? *Management & Avenir*, 59, 157-175.
- Boudra, L. (2011). *L'activité de conduite : une situation d'activité collective. Le cas d'un équipage d'agrès*. (Mémoire de Master). Aix-en-Provence : Université de Provence Aix-Marseille I.
- Boudra, L., & Béguin P. (2014). *Analyzing territorial governance to prevent occupational risks in the sector of waste management*. Congrès ODAM/NES, *Ergonomics challenges in new economics*. Copenhague, Danemark.
- Boudra, L., & Béguin, P. (2013). *Quels liens entre territoire et travail ? Le cas des centres de tri des déchets d'emballages ménagers*. Communication au 48^{ème} congrès de la SELF. Ergonomie et société : quelles attentes, quelles réponses ? Paris, France.
- Boudra, L., & Delecroix, B. (2012). *Préserver la santé des opérateurs en intervenant à différents niveaux de prise de décisions*. Communication au 47^{ème} Congrès de la SELF. Innovation et Travail : Sens et valeurs du changement. Lyon, France.
- Boudra, L., Delecroix, B., & Béguin P. (2015). *La prévention dans le green business à l'échelle des proximités territoriales. Une question de performance globale pour les centres de tri des déchets d'emballages ménagers*. Communication au 50^{ème} congrès de la SELF. Articulation performance et santé dans l'évolution des systèmes de production : quelles actions pour l'ergonome ? quels enjeux pour l'ergonomie ? Paris, France.
- Bouffartigue, P. (2014). Santé au travail : regards sociologiques. *La nouvelle revue du travail*, 4, 1-7.
- Bouleau, G., & Gramaglia, C. (2015). De la police de la pêche à celle de l'environnement : l'évolution d'une activité professionnelle dédiée à la surveillance des milieux aquatiques. In I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Dir.). *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement* (pp. 73-91). Toulouse : Octarès Editions.
- Bourdillon, F. (2005). Les territoires de la santé, maillon clé de l'organisation sanitaire. *Revue française d'administration publique*, 113, 139-145. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-francaise-d-administration-publique-2005-1-page-139.htm>
- Bourdouxhe, M., Guertin, S., & Cloutier, E. (1992). *Etude des risques d'accident dans la collecte des ordures ménagères*. Rapport de l'IRSST. Disponible sur : <http://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/268/n/etude-des-risques-d-accident-dans-la-collecte-des-ordures-menageres-r-061>.
- Bourgeois, F., Lemarchand, C., Hubault, F., Brun, C., Polin, A., Faucheux, J.-M., Douillet, P., & Albert, E. (2006). *Troubles musculosquelettiques et travail. Quand la santé interroge l'organisation*. Lyon : Editions ANACT.
- Bressol, E. (2004). Organisations du travail et nouveaux risques pour la santé des salariés. *Notes d'Éna, informations du conseil économique et social*, 170. http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Fiches/2004/NI_2004_10_elyane_bressol.pdf
- Bruère, S., & Chardeyron, J. (2013) Développer le travail d'organisation pour transformer l'organisation du travail. *Activités*, 10(1), 73-92. Disponible sur : <http://activites.revues.org/573>.
- Brundtland, G.H. (1987). *Our common future. Report of the World Commission on Environment and Development*. Disponible sur : <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Brunel, S. (2012). *Le développement durable*. Paris : Presses Universitaires de France.

- Brunet, R., Petit, A., & Roquelaure, Y. (2014). Les troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 330-341). Paris : La Découverte.
- Bruvoll, A., Ibenholt, K., Ahvenharju, S., Bröckl, M., Martinsen, L., & Zandersen, M. (2012). *Measuring green jobs? An evaluation of definitions and statistics for green activities*. Rapport Norden.
- Bugand, L., & Trouiller, G. (2013). Quelle prise en compte de la pénibilité par les partenaires sociaux dans le cadre des négociations collectives d'entreprise portant sur la prévention ? *La revue de l'Ires*, 79(4), 35-64. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-de-l-ires-2013-4-page-35.htm>.
- Buzzi, S., Devinck, J.-C., & Rosental, P.-A. (2006). *La santé au travail, 1880-2006*. Paris : La Découverte.
- Candau, J., Delvèdre V., & Deuffic, P. (2015). Agriculteurs, pêcheurs et forestiers face à l'impératif environnemental. In I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Dir.). *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement* (pp. 93-114). Toulouse : Octarès Editions.
- Canguilhem, G. (1966). *Le normal et le pathologique*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Carayon, P., Smith, M.J., & Haims, M.C. (1999). Work organization, job stress, and work-related musculoskeletal disorders. *Human Factors*, 41(4), 644-649.
- Caroly, S. (2002). Différences de gestion collective des situations dans les activités de service selon deux types d'organisation du travail. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 4(1), 1-26. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/2696>.
- Caroly, S. (2010). *L'activité collective et la réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail*. (Habilitation à diriger des recherches). Bordeaux : Université Victor Segalen Bordeaux 2. Disponible sur : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00464801/fr/>
- Caroly, S., & Barcellini, F. (2013). Le développement de l'activité collective. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie constructive* (pp. 33-46). Paris : Presses Universitaires de France.
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2004). Evolutions des régulations de situations critiques au cours de la vie professionnelle dans les relations de service. *Le Travail Humain*, 67(4), 305-332.
- Caroly, S., Cholez, C., Landry, A., Davezies, P., Poussin, N., Bellemare, M., Coutarel, F., Garrigou, A., Chassaing, K., Petit, J., Baril-Gingras, G., Prudhomme, D., Parrel, P. (2011). *Les activités des médecins du travail dans la prévention des TMS : ressources et contraintes*. Rapport final ANR-SEST09. Disponible sur : https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/676973/filename/rapport_final_medtra_2012.pdf.
- Caroly, S., Coutarel, F., Escriva, E., Roquelaure, Y., Schweitzer, J.M. & Daniellou, F. (2008). *La prévention durable des TMS. Quels freins ? Quels leviers d'action ?* Rapport à destination de la Direction Générale du travail. Disponible sur : <http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/484333.pdf>.
- Carré, C., Chouli, E., & Deroubaix, J.F. (2006). Les recompositions territoriales de l'action publique à l'aune de la proximité. Le cas de la gestion des eaux de pluie en ville. *Développement durable et territoires*, 7, 1-17.
- Cartron, D. (2004). L'intensification du travail. In J. Bué, T. Coutrot & I. Puech (Dir.). *Conditions de travail : les enseignements de vingt ans d'enquêtes* (pp. 25-36). Toulouse : Octarès Editions.
- Casse, C., Caroly, S., & Tesson, M. (2015). La relève : un lieu de construction du collectif pour gérer la sécurité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 17(2), 1-22. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/4496>.

- Cau-Bareille, D. (2012). Travail collectif et collectif de travail au fil de l'âge : des ressources et des contraintes. In A.F. Molinié, C. Gaudart & V. Pueyo (Dir.). *La vie professionnelle : âge, expérience et santé à l'épreuve des conditions de travail* (pp. 181-204). Toulouse : Octarès Editions.
- Cavé, J. (2015). *La ruée vers l'ordure. Conflits dans les mines urbaines de déchets*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Chassaing, K. (2006). *Elaboration, structuration et réalisation des gestuelles de travail : les gestes dans l'assemblage automobile, et dans le coffrage des ponts d'autoroute* (Thèse de doctorat). Paris : Conservatoire National des Arts et Métiers.
- Chastang, J.-F., Lesuffleur, T., & Niedhammer, I. (2014). L'exposition aux facteurs psychosociaux au travail et leurs associations avec la santé dans l'enquête nationale Sumer. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 326-329). Paris : La Découverte.
- Chay, C. (2015). *Le travail des déchets. Regards croisés sur une activité industrielle et environnementales*. Thèse de doctorat. Toulouse : Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées.
- Chay, C., Thoemmes, J., Escarboutel, M., & Pucheu, E. (2013). *Le travail dans les industries de traitement de déchets*. Rapport à destination de l'ADEME.
- Christensen, J.O., & Knardahl, S. (2010). Work and neck pain: a prospective study of psychological, social and mechanical risk factors. *Pain, 151*(1), 162-173.
- Christol, J., Dorel, M., Quéinnec, Y., & Terssac de, G. (1979). Horaires de travail et régulation des conduites. *Le Travail Humain, 42*(2), 211-229.
- Clot, Y. (2006). Une intensification du travail peut-elle en cacher une autre ? In A. Askenazy, D. Cartron, F. De Coninck et M. Gollac (Dir.). *Organisation du travail et intensité* (pp. 313-318). Toulouse : Octarès Editions.
- Clot, Y. (2010a). Au-delà de l'hygiénisme : l'activité délibérée. *Nouvelle revue de psychosociologie, 10*(2), 41-50. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-nouvelle-revue-de-psychosociologie-2010-2-page-41.htm>.
- Clot, Y. (2010b). *Le travail à cœur. Pour en finir avec les risques psychosociaux*. Paris : La Découverte.
- Clot, Y. & Simonet, S. (2015). Pouvoirs d'agir et marges de manœuvre. *Le Travail Humain, 78*(1), 31-52.
- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Genres et styles en analyse du travail. Concepts et méthodes. *Travailler, 4*, 7-42.
- Clot, Y., & Leplat, J. (2005). La méthode clinique en ergonomie et en psychologie du travail. *Le travail humain, 68*(4), 289-316.
- Clot, Y., & Litim, M. (2008). Activité, santé et collectif de travail. *Pratiques psychologiques, 14*, 101-114.
- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G. & Scheller, L. (2000). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé, 2*(1), 1-8. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/3833>.
- Cloutier, E., Fournier, P.-S., Ledoux, E., Gagnon, I. Beauvais, A., & Vincent-Genod, C. (2012). *La transmission des savoirs de métier et de prudence par les travailleurs expérimentés. Comment soutenir cette approche dynamique de formation dans les milieux de travail*. Rapport R-740. IRSST. Disponible sur : <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-740.pdf>.
- Colletis, G., Gianfaldoni, P., & Richez-Battesti, P. (2005). Economie sociale et solidaire, territoires et proximités. *RECMA - Revue internationale de l'économie sociale, 296*, 8-25.

- Commissariat général au développement durable. (2013). *Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte : enjeux et perspectives*. Références. Délégation au développement durable.
- Commission Européenne. (2012). *Exploiting the employment potential of green growth*. Commission staff working document.
- Corbin, A. (2011). Préface. In D. Corteel & S. Le Lay (Dir.). *Les travailleurs des déchets* (pp. 7-14). Paris : Erès Editions.
- Corteel, D., & Le Lay, S. (2011). *Les travailleurs des déchets*. Paris : Eres.
- Coutarel, F. (2004). *La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité ?* Thèse de doctorat. Bordeaux : Université Victor Segalen, Bordeaux 2.
- Coutarel, F., & Petit, J. (2013). Prévention des TMS et développement du pouvoir d'agir. In P. Falzon, *Ergonomie constructive* (pp. 176-190). Paris : Presses Universitaires de France.
- Coutarel, F., Caroly, S., Vézina, N., & Daniellou, F. (2015). Marge de manœuvre situationnelle et pouvoir d'agir : des concepts à l'intervention ergonomique. *Le Travail Humain*, 78(1), 9-29.
- Coutarel, F., Daniellou, F., & Dugué, B. (2003). Interroger l'organisation du travail au regard des marges de manœuvre en conception et en fonctionnement. La rotation est-elle la solution aux TMS ? *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 5(2), 1-22. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/3328>.
- Coutarel, F., Daniellou, F., & Dugué, B. (2005). La prévention des troubles musculo-squelettiques : quelques enjeux épistémologiques. *Activités*, 2(1), 3-19. Disponible sur : <http://activites.revues.org/1550>.
- Coutarel, L., & Béguin, P. (2012). *Analyser la conduite des actions de protection des Aires d'Alimentation de Captage (AAC) : repères bibliographiques et études de cas*. Rapport Action 11 ONEMA-INRA.
- Coutrot, T., Bué, J., Hamon-Cholet, S., & Vinck, L. (2007). Conditions de travail : une pause dans l'intensification du travail. *Premières Synthèses*, 01.2. Dares, Janvier 2007.
- Cru, D. (1993). « Aucun risque ! » Travail, représentation du risque et prévention. *Education permanente*, 117(4), 75-83.
- Cuny-Guerrier, A., Caroly, S., Coutarel, F., & Aublet-Cuvelier, A. (2015). Quelle prévention des TMS dans l'activité de l'encadrement de proximité en sous-traitance interne ? Un cas dans le secteur de la découpe de viande. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 17(2), 1-23. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/4549>.
- Cuny, X., & Gaillard, I. (2003). Les risques professionnels aujourd'hui : problèmes actuels, perspectives et orientations méthodologiques. In D.R. Kouabenan & M. Dubois (Dir.). *Les risques professionnels : évolutions des approches, nouvelles perspectives* (pp. 25-36). Toulouse : Octarès Editions.
- Cuvelier, L., & Caroly, S. (2009). Appropriation d'une stratégie opératoire : un enjeu du collectif de travail. *Activités*, 6(2), 57-74. Disponible sur : <http://activites.revues.org/2249>.
- D'Amour, D., Sicotte, C., & Levy, R. (1999). L'action collective au sein d'équipes interprofessionnelles dans les services de santé. *Sciences sociales et santé*, 17(3), 67-94. Disponible sur : http://www.persee.fr/doc/sosan_0294-0337_1999_num_17_3_1468.
- Daniellou, F. (1992). *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception* (Habilitation à diriger des recherches). Toulouse : Université de Toulouse-Le Mirail.
- Daniellou, F. (1993). Que peut-on prévoir du travail futur ? *Education permanente*, 117(4), 7-17.

- Daniellou, F. (1996/2015). Introduction. Questions épistémologiques autour de l'ergonomie. In F. Daniellou. (Dir.). *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 23-38). Toulouse : Octarès Editions.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie* (pp. 359-374). Paris : Presses Universitaires de France.
- Daniellou, F. (2005). The French-speaking ergonomist' approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical issues in Ergonomics Science*, 6(5), 409-427.
- Daniellou, F. (2012/2013). L'ergonome et la pénibilité du travail. In J. Petit, K. Chassaing, & S. Aubert (Dir.). *Des pratiques en évolution. Seconde décennie des Journées de Bordeaux* (pp. 487-507). Toulouse : Octarès Editions.
- Daniellou, F. (2015). Avant-propos à la nouvelle édition (2015). In F. Daniellou, (Dir.). *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 1-22). Toulouse : Octarès Editions.
- Daniellou, F., & Béguin, P. (2004). Méthodologie de l'action ergonomique, approche du travail réel. In, P. Falzon (Dir.). *Ergonomie* (pp. 335-358). Paris : Presses Universitaires de France.
- Daniellou, F., & Rabardel, P. (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: some traditions and communities. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 353-357. Disponible sur : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14639220500078351>.
- DARES. (2014). Conditions de travail : reprise de l'intensification chez les salariés. *Dares Analyses*, 049, Juillet 2014.
- Davezies, P. (1999), Évolution des organisations du travail et atteintes à la santé. *Travailler*, 3, 87-114.
- Davezies, P. (2006). Tensions et orientations du système français de santé au travail. *Santé, Société et Solidarité*, 5(2), 23-32.
- Davezies, P. (2007). Intensification. Danger : le travail rétréci. *Revue Santé & Travail*, 57, 30-33.
- Davezies, P., Deveaux, A., & Torres, C. (2006). *Repères pour une clinique médicale du travail*. Communication au 29^{ème} Congrès National de Médecine et Santé au Travail, Lyon, France.
- David, H., Volkoff, S., Cloutier, E., & Derriennic, F. (2001). Vieillesse, organisation du travail et santé. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 3(1), 1-32. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/3745#tocto3n35>.
- De Coninck, F., & Gollac, M. (2006). *Organisation du travail et intensité*. Toulouse : Octarès Editions.
- De la Garza, C., & Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In A. Weill-Fassina, & T.-H. Benchekroun (Dir.). *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie* (pp 217-234). Toulouse : Octarès Editions.
- Dedessus-Le-Moustier, N. (2005). La pluridisciplinarité en santé au travail : analyse juridique. *Travail et Emploi*, 103, 65-78.
- Dedessus-le-Moustier, N., & Douguet, F. (2010). *La santé au travail à l'épreuve des nouveaux risques*. Paris : Lavoisier.
- Dedessus-Le-Moustier, N., & Draï, E. (2012). Le rôle de l'employeur et du travailleur dans la prévention des risques liés aux nanotubes de carbone : la prévention à l'épreuve des risques incertains. In S. Desmoulin-Canselier, N. Hervé-Fournereau & S. Lacour (Dir.). *De l'innovation à l'utilisation des nanomatériaux. Le cadre normatif des nanotubes de carbone* (pp. 161-185). Paris : Larcier.

- Dejours, C., Gernet, I., & Rolo, D. (2014). La souffrance psychique au travail. Comprendre les enjeux de santé du rapport subjectif au travail. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 303-311). Paris : La Découverte.
- Decroix, B., Bioche, A., & François, M. (2011). *Le travail dans la performance globale – application à la conception d'un centre de tri des déchets*. Communication au 46^{ème} congrès de la SELF, L'ergonomie à la croisée des risques. Issy-Les-Moulineaux, France.
- Delgoutet, C. (2014). La santé au travail et les formes de vieillissement. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 346-349). Paris : La Découverte.
- Dellacherie, C., Frimat, P., & Leclercq, G. (2010). *La santé au travail : vision nouvelle et professions d'avenir. Propositions pour des formations et un réseau de recherche en phase avec les missions*. Rapport remis aux Ministre du Travail, de la Solidarité et de la Fonction publique Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Ministre de la Santé et des Sports. Disponible sur : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/104000434.pdf>.
- Dembe, A.E., Erickson, J.B., Delbos, R.G., & Banks, S.M. (2005). The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occupational Environmental Medicine*, 62, 588-597.
- Dempsey, N., Bramley, G., Power, S., & Brown, C. (2011). The social dimension of sustainable development: Defining urban social sustainability. *Sustainable Development*, 19(5), 289-300.
- Detape Y., & Davout G. (1975). Travail en équipes, travail à la chaîne. *Economie et statistique*, 73, 53-58. Disponible sur : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/estat_0336-1454_1975_num_73_1_2274.
- Detchenique, G. (2013). *Le rôle de la proximité organisée sur la régénération d'un territoire : le cas de la filière cidricole*. Communication au 50^{ème} colloque de l'ASRDLF, Mons, France.
- Detchessahar, M. (2009). *Les déterminants organisationnels et managériaux de la santé au travail. L'enjeu de la parole sur le travail*. Synthèse de l'étude ANR « SORG », 2006-2008. Disponible sur : http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/user_upload/documents/uploaded/2009/SEST2005/37detchessahar.pdf
- Detchessahar, M. (2011). Management et santé. *Revue française de gestion*, 214, 65-68.
- Detchessahar, M., Devigne, M., & Stimec, A. (2010). Les modes de régulation du travail et leurs effets sur la santé des salariés : deux établissements d'accueil des personnes âgées en quête de management. *Finance Contrôle Stratégie*, 13(4), 39-74.
- Detchessahar, M., Devigne, M., Grevin, A., & Stimec, A. (2012). Santé et souffrance au travail, le management en question. In P. Badelli & J. Allouche (Dir.). *La souffrance au travail : quelle responsabilité de l'entreprise ?* (pp. 293-318). Paris : Armand Colin.
- Dewailly, J.-M., & Lefort, I. (2001). Territoires touristiques, territoires urbains : au-delà du « tourisme urbain ». *Géocarrefour*, 76(2), 87-89.
- Di Méo, G. (2001). *Géographie sociale et territoires*. Paris : Nathan Université.
- Di Méo, G. (2008). Une géographie sociale entre représentations et action. *Montagnes méditerranéennes et développement territorial*, 23, 13-21.
- Dion, M., & Wolff, D. (2008). *Le développement durable. Théories et applications au management*. Paris : Dunod.
- Docherty, P., Forslin, J., Shani, A.B. (2002). *Creating sustainable work systems*. London: Routledge.

- Doppler, F. (2004). Travail et santé. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie* (pp. 69-82). Paris : Presses Universitaires de France.
- Doucet, M. (2011). L'obligation de sécurité de l'employeur et les nanomatériaux. *Journal International de Bioéthique*, 22, 173-184.
- Douillet, P. (2013). La négociation de la prévention des risques psychosociaux : une occasion de renouveler le dialogue social. *Négociations*, 19(1), 81-96.
- Drais, E., Favaro, M., & Aubertin, G. (2008). Les systèmes de management de la santé-sécurité en entreprise : caractéristiques et conditions de mise en œuvre. *Les notes scientifiques et techniques de l'INRS*, 275, 1-49.
- Druck, G., & Carelli, R. (2012). Précarisation du travail, invisibilité des atteintes à la santé. Résistances et action du ministère public du Travail au Brésil. In A. Thébaud-Mony, V. Daubas-Letourneux, N. Frigul & P. Jobin (Dir.). *Santé au travail : approches critiques* (pp. 333-352). Paris : La Découverte.
- Drulhe, M. (2015). De la souffrance au travail au bien-être au travail ? In P. Jansou & M. Drulhe (Dir.). *Santé au travail : pour une nouvelle dynamique. Constats et ouvertures* (pp. 3-16). Toulouse : Octarès Editions.
- Du Tertre, C. (2001). *L'économie immatérielle et « les formes de pensées » dans le travail. « Prendre le temps de penser le travail »*. Non publié.
- Du Tertre, C. (2005). Services immatériels et relationnels : intensité du travail et santé. *Activités*, 2(1), 37-49. Disponible sur : <https://activites.revues.org/1567#tocto2n7>.
- Du Tertre, C. (2009). « Modèle industriel » et « modèle serviciel » de performance. *Economies et sociétés*, 43(4), 643-662.
- Du Tertre, C. (2012). Lean production et modèles de valeur. Une approche régulationniste par le travail. *Activités*, 9(2), 168-178. Disponible sur : <https://activites.revues.org/462#tocto2n6>.
- Duarte, F., Béguin, P., Pueyo, V., & Lima, F. (2015). Work activities within sustainable development. *Production*, 25(2), 247-265.
- Dubois, M. (2003). Introduction. In D.R. Kouabenan & M. Dubois (Dir.). *Les risques professionnels : évolutions des approches, nouvelles perspectives* (pp. 13-20). Toulouse : Octarès Editions.
- Dubosc, J., & Clot, Y. (2010). L'autoconfrontation croisée comme instrument d'action au travers du dialogue : objets, adresses et gestes renouvelés. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 4(2), 255-286. Disponible sur : http://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=RAC_010_0255.
- Dugué, B., & Petit, J. (2014). Les « RPS », un nouvel enjeu pour l'intervention dans les organisations ? In L. Lerouge (Dir.). *Approche interdisciplinaire des risques psychosociaux au travail* (pp. 45-49). Toulouse : Octarès Editions.
- Dujarier, M.-A. (2006). La division sociale du travail d'organisation dans les services. *Nouvelle revue de psychosociologie*, 1(1), 129-136. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-nouvelle-revue-de-psychosociologie-2006-1-page-129.htm>.
- Duraffourg, J. (2008). Santé au travail, santé du travail. *Ergologia*, 0, 155-176.
- Durrive, B. (2012). Qu'est-ce que vous voulez dire par démarche ergologique ? *Actes du congrès du 1^{er} de la Société Internationale d'Ergologie (SIE)*. Disponible sur : http://sites.univ-provence.fr/ergolog/pdf/divers/BDurrive_table ronde SIE_format_ergologia.pdf.
- Durrive, L., & Schwartz, Y. (2009). *L'activité en dialogues. Entretiens sur l'activité humaine (II)*. Toulouse : Octarès Editions.

- Durugbo, C. (2013). Improving information recognition and performance of recycling chimneys. *Ergonomics*, 56(3), 409-421.
- Eco-Emballages, & ADEME. (2015). *Prise en compte des perspectives d'évolution des collectes sélectives dans les projets de modernisation ou de création de centres de tri*. Note d'informations. Disponible sur : http://www.ecoemballages.fr/sites/default/files/documents/20150430_note_recos_tri_ademe_ee_vf.pdf
- Eco-Emballages. (2005). *Concevoir, construire et exploiter un centre de tri*. Disponible sur : <http://www.ecoemballages.fr/fileadmin/contribution/pdf/institut/etudes/concevoir-centre-de-tri.pdf>.
- Ekins, P. (1993). "Limits to growth" and "sustainable development": grappling with ecological realities. *Ecological Economics*, 8, 269-288.
- Eklund, J., & Brännmark M. (2009). *Sustainable development for ergonomics improvement projects*. Proceedings of the 17th World Congress of the International Ergonomics Association (IEA), Beijing, China.
- Eklund, J., Kihlstedt, A., & Engkvist, I.L. (2010). Sorting and disposing of waste at recycling centres: a users perspective. *Applied Ergonomics*, 41, 355-361.
- Emane, A. (2008). La santé au travail sous l'angle de la protection et de la réparation des risques professionnels. Evolution et perspectives. *Revue française des affaires sociales*, 2(2-3), 279-300. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-francaise-des-affaires-sociales-2008-2-page-279.htm>.
- Engkvist, I.-L., (2010). Working conditions at recycling centres in Sweden – Physical and psychosocial work environment. *Applied Ergonomics*, 41, 347-354.
- Engkvist, I.L., Eklund, J., Krook, J., Björkman, M., & Sundin, E. (2016). Perspectives on recycling centres and future developments. *Applied Ergonomics*, 57, 17-27.
- Engler Castro de, R., & Xavier Resende, S. (2009). *Improving the collection of recyclable materials: an ergonomic approach of the equipment used*. Proceedings of the 17th congress of the International Ergonomics Association (IEA), Beijing, China.
- EU-OSHA. (2013). *Green jobs and occupational safety and health: foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020*. Report.
- Faïta, D., & Vieira, M. (2003). Réflexions méthodologiques sur l'auto-confrontation croisée. *Delta*, 19(1), 123-154. Disponible sur : <http://www.scielo.br/pdf/delta/v19n1/18996.pdf>.
- Falzon, P. (1996/2015). Des objectifs de l'ergonomie. In. Daniellou, F. (Ed.). *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 209-217). Toulouse : Octarès Editions.
- Falzon, P. (2004). *Ergonomie*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Falzon, P. (2013). Pour une ergonomie constructive. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie constructive* (pp. 1-18). Paris : Presses Universitaires de France.
- Fantoni-Quiton, S., & Verkindt, P.-Y. (2013). Obligation de résultat en matière de santé au travail. A l'impossible, l'employeur est tenu ? *Droit social*, 3, mars 2013, 229-249.
- Favenec-Héry, F., & Verkindt, P.-Y. (2014). *Droit du travail*. 4^{ème} édition Paris : Editions Lextenso.
- Faverge, J.-M., (1979). Le travail en tant qu'activité de récupération. *Bulletin de psychologie*, 33, 203-206.
- Fernandez, G. (2009). *Soigner le travail. Itinéraires d'un médecin du travail*. Paris: Eres.
- Ferrand, J.-L., (2010). Entre territoire et formation. Prolégomènes à l'écriture d'un historique complexe et mouvementé. *Education permanente*, 184, 9-25.

- Ferri Lopes, G., Chaves, Lorena Diniz de, G., & Ribeiro, Mattos, G. (2015). Reverse logistics network for municipal solid waste management: the inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. *Waste management*, 40, 173-191.
- Fischer, K., Hobelsberger, C., & Zink, K.J. (2009). *Human factors and sustainable development in global value creation*. Proceedings of the 17th congress of the International Ergonomics Association (IEA), Beijing, China.
- Florin, B. (2011). Les récupérateurs de déchets à Casablanca : « l'inclusion perverse » de travailleurs à la marge. *Sociologie et Sociétés*, 47, 73-96.
- François, M. (1991). Le travail temporaire en milieu industriel. Incidences sur les conditions de travail et la santé des travailleurs. *Le Travail Humain*, 54, 21-41.
- Friedmann, G. (1956). *Le travail en miettes*. Paris : Gallimard.
- Gadbois, C., & Quéinnec, Y. (1984). Travail de nuit, rythmes circadiens et régulation des activités. *Le Travail Humain*, 47(1), 195-225.
- Gaffard, J.-L., & Romani, P.-M. (1990). A propos de la localisation des activités industrielles : le district marshallien. *Revue française d'économie*, 5(3), 171-175.
- Gaglio, G., Lauriol, J., Du Tertre, C. (2011). *L'économie de la fonctionnalité. Une voie nouvelle vers un développement durable ?* Toulouse : Octarès Editions.
- Galland, J.-P. (2008). La prévention des risques technologiques et professionnels en France et en Grande-Bretagne, des années 1970 à nos jours. *Revue française des Affaires sociales*, 2(2-3), 301-321. http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=RFAS_082_0301.
- Gallie, D. (2006). L'intensification du travail en Europe 1996-2001 ? In A. Askenazy, D. Cartron, F. De Coninck et M. Gollac (Dir.). *Organisation du travail et intensité* (pp. 239-260). Toulouse : Octarès Editions.
- Garrigou, A. (2006). D'une approche pluridisciplinaire à une intervention pluridisciplinaire en santé au travail. *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement*, 67(2), 378-384.
- Garrigou, A. (2010). *Le développement de l'ergotoxicologie : une contribution de l'ergonomie à la santé au travail* (Habilitation à diriger des recherches). Bordeaux : Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Garrigou, A., Baldi, I., Le Frious, P., Anselm, R., & Vallier, M. (2011). Ergonomics contribution to chemical risks prevention: an ergotoxicological investigation of the effectiveness of coverall against plant pest risk in viticulture. *Applied Ergonomics*, 42, 321-330.
- Garrigou, A., Brun, J.-P., Mohammed-Brahim, B., & Peeters, S. (2006). Ergonomie et prévention : une tentative de mise en tension réciproque. In G. Valléry & R. Amalberti (Dir.). *L'analyse du travail en perspectives. Influences et évolutions* (pp. 157-172). Toulouse : Octarès Editions.
- Garrigou, A., Peeters, S., Jackson, M., Sagory, P., & Carballeda, G. (2004). Apports de l'ergonomie à la prévention des risques professionnels. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie* (pp. 497-516). Paris : Presses Universitaires de France.
- Gaudart, C. (2014). Les relations entre l'âge et le travail comme problème temporel. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 16(1), 1-21. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/3052>.
- Gaudart, C., & Ledoux, E. (2013). Parcours de travail et développement. In P. Falzon, *Ergonomie constructive* (pp. 117-129). Paris : Presses Universitaires de France.
- Gaudart, C., & Théry, L. (2006). L'intensification du travail : de la compréhension à l'action. In G. De Terssac et al. (Dir.). *La précarité : une relation entre travail, organisation et santé* (pp. 121-132). Toulouse : Octarès Editions.

- Gerrossier, E., Massardier, V., Pueyo, C., & Germain, A. (2008). *L'analyse de l'activité en préambule à la conception d'un mode d'organisation : une application dans la collecte des ordures ménagères*. Communication au 43^{ème} congrès de la SELF, Ajaccio, France
- Giddens, A. (1987). *La constitution de la société*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Giddings, B., Hopwood, B., & O'Brien, G. (2002). Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*, 10(4), 187-196.
- Gilles, M., & Volkoff, S. (2012). Pourquoi tant de chiffres ? Tensions autour de la quantification de la santé au travail en entreprises. In C. Courtet & M. Gollac (Dir.). *Risques du travail, la santé négociée* (pp. 299-313). Paris : La Découverte.
- Gillet, C. (2014). Donner collectivement du sens à l'avenir touristique d'un territoire. *Revue Interdisciplinaires Management, Homme(s) & Entreprise*, 10, 23-36.
- Gilly, J.-P., & Perrat, J. (2003). La dynamique institutionnelle des territoires : entre gouvernance locale et régulation globale. *Cahiers du Groupement de Recherche Economiques et Sociales (GRES)*, 5. Disponible sur : <https://core.ac.uk/download/files/153/6268063.pdf>.
- Glémain, P. (2008). Entreprise d'insertion et développement durable. Une économie des proximités au service d'une gestion « solidaire » des déchets. *Marché et organisations*, 7(2), 114-128. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-marche-et-organisations-2008-2-page-114.htm>
- Gollac, M. (2005). L'intensité du travail : formes et effets. *Revue économique*, 56(2), 195-216.
- Gollac, M. & Volkoff, S. (2000). *Les conditions de travail*. Paris : La Découverte.
- Gomez, P.-Y., Rousseau, A., & Vandangeon-Derumez, I. (2011). Distance et proximité. Esquisse d'une problématique pour les organisations. *Revue française de gestion*, 213, 13-24.
- Gond, J.-P., & Igalens, J. (2010). *La responsabilité sociale de l'entreprise*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Gonzalez, R., Weill-Fassina, A. (2005). Modalités de régulation du processus de travail dans les activités de service en crèche. *Activités*, 2(2), 2-22. Disponible sur : <http://activites.revues.org/1787>.
- Gorgeu, A., Mathieu, R., & Pialoux, M. (2006). Polyvalence, polycompétence ouvrières et intensification du travail : vers de nouvelles sources d'intensification du travail ? In A. Askenazy, D. Cartron, F. De Coninck & M. Gollac (Dir.). *Organisation du travail et intensité* (pp. 53-62). Toulouse : Octarès Editions.
- Gosse, B., & Sprimont, P.-A. (2008). *Proximités et structuration territoriale d'une industrie : le cas d'un pôle de compétitivité*. Communication au colloque AGRH, Dakar, Sénégal.
- Graser, M., Manaouil, C., & Jardé, O. (2004). La faute inexcusable de l'employeur dans la réparation des accidents de travail et des maladies professionnelles. *Médecine & Droit*, 69, 133-141.
- Greffet, P., Mauroux, A., Ralle, P., & Randriambololona, C. (2012). Définir et quantifier l'économie verte. *L'économie française, édition 2012*. Disponible sur : http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/ref/ECOFRA12e_D3_eco_ver.pdf.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1991). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. Montrouge : Anact Editions.
- Gumuchian, H., Grasset, E., Lajarge, R. & Roux, E. (2003). *Les acteurs, ces oubliés du territoire*. Paris : Economica Anthropos.
- Guo, H.-R., (2002). Working hours spent on repeated activities and prevalence of back pain. *Occupational Environmental Medicine*, 59, 680-688.

- Gutberlet, J., & Baeder, A.M. (2008). Informal recycling and occupational health in Santo André, Brazil. *International Journal of Environmental Health Research*, 18(1), 1-15.
- Härenstam, A. (2005). Different development trends in working life and increasing occupational stress require new work environment strategies. *Work*, 24(3), 261-277.
- Hasan, R., (2002). *Prise en compte de la sécurité dans le processus de conception des systèmes de fabrication* (Thèse de doctorat). Metz : ENSAM Metz.
- Haslam, R., & Waterson, P. (2013). Ergonomics and sustainability. *Ergonomics*, 56(3), 343-347.
- Hasle, P. (2014). *Development of sustainable work – is there a future for a Nordic model*. Proceedings of the ODAM/NES congress, Ergonomics challenges in new economics, Copenhagen, Denmark.
- Hatzfeld, N. (2004). L'intensification du travail en débat. Ethnographie et histoire aux chaînes de Peugeot-Sochaux. *Sociologie du travail*, 46, 291-307.
- Hatzfeld, N. (2006). De l'accroissement de la charge à la densification des ateliers. In A. Askenazy, D. Cartron, F. De Coninck et M. Gollac (Dir.). *Organisation du travail et intensité* (pp. 63-70). Toulouse : Octarès Editions.
- Hatzfeld, N. (2009). Maladies professionnelles : la reconnaissance des troubles musculo-squelettiques. Une histoire administrative et scientifique (1982-1996). *Corps*, 6, 47-52.
- Héas, F. (2014). La prévention des risques psychosociaux en droit du travail : du rôle de la loi et de la négociation collective. In L. Lerouge (Dir.). *Risques psychosociaux en droit social. Approche juridique comparée France, Europe, Canada, Japon* (pp. 60-72). Paris : Dalloz.
- Hélandot, V. (2009). Les salariés face à la dialectique santé-travail précarisé. *Mouvements*, 58, 21-28. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-mouvements-2009-2-page-21.htm>.
- Héry, M. (2002). Besoins de recherche en santé au travail pour les salariés d'entreprises de sous-traitance interne. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 4(1), 1-12. <https://pistes.revues.org/3699>.
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable Development*, 13(1), 38-52.
- Hubault, F. (1996/2015). De quoi l'ergonomie peut-elle faire l'analyse ? In F. Daniellou (Dir.). *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 115-148). Toulouse : Octarès Editions.
- Hubault, F. (2003). La ressource du risque. In F. Hubault (Dir.). *Travailler une expérience quotidienne du risque ?* (pp. 207-220). Toulouse : Octarès Editions.
- Hubault, F. (2011). Economie de la fonctionnalité et travail : premiers questionnements In G. Gaglio, J. Lauriol & C. du Tertre (Dir.). *L'économie de la fonctionnalité : une nouvelle voie vers un développement durable ?* (pp. 85-96). Toulouse : Octarès Editions.
- Hubert, B. (2002). Agricultures et développement durable. Enjeux de connaissances et attitudes de recherché. *Dossier de l'environnement de l'INRA*, 27, 41-54.
- INRS. (2005). *L'évaluation des risques professionnels*. ED 5018. Vandœuvre : Institut National de Recherche et de Sécurité. Disponible sur : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%205018>.
- INRS. (2011). *Centre de tri de déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes séparées – Guide de prévention pour la conception*. ED 6098. Vandœuvre : Institut National de Recherche et de Sécurité. Disponible sur : <http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=ED%206098>.

- INRS. (2015a). *Sécurité des machines. Modes de fonctionnement protections neutralisées*. ED 6129. Vandoeuvre : Institut National de Recherche et de Sécurité. Disponible sur : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206129>.
- INRS. (2015b). *De l'évaluation des risques au management de la santé et de la sécurité au travail*. ED 936. Vandoeuvre : Institut National de Recherche et de Sécurité.
- Ivens, U.L., Lassen, J.H., Kaltoft, B.S., & Skov, T. (1998). Injuries among domestic waste collectors. *American journal of industrial medicine*, 33, 182-189.
- Jamet, G. (2011). *Accompagner le projet de conception d'un espace de travail. La conception d'un centre de tri des déchets ménagers* (Mémoire de master). Paris : Université Paris Ouest-Nanterre.
- Jobert, A. (2006). Enjeux et dynamique du dialogue social territorial. *POUR*, 192, 191-195.
- Jobert, A., Guarriello, F., & Heidling, E. (2009). Le dialogue social territorial en Europe : perspectives comparatives. In L. Duclos, G. Groux & O. Mériaux (Dir.). *Les nouvelles dimensions du politique. Relations professionnelles et régulations sociales* (pp. 217-230). Paris : LGDJ.
- Johnson, J.V., & Lipscomb, J. (2006). Long working hours, occupational health and the changing nature of work organization. *American Journal of Industrial Medicine*, 49(11), 921-929.
- Juan, S. (2011). *La transition écologique*. Paris : Erès Editions.
- Judon, N., Hella, F., Pasquereau, P., & Garrigou, A. (2015). Vers une prévention intégrée du risque chimique lié à l'exposition cutanée au bitume des travailleurs de la route. Elaboration d'une méthodologie dans le cadre de l'ergotoxicologie. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 17(2), 1-24. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/4586>.
- Kerval, A. (1990). La genèse du mode industriel dégradé. *Le Travail Humain*, 53(4), 369-372.
- Khan, M. A. (1995). Sustainable development: the key concepts, issues and implications. *Sustainable Development*, 3(2), 63-69.
- Kiss, M. (2015). *Les emplois verts et leur potentiel créateur d'emplois*. Briefing. Service de recherche du Parlement européen.
- Kiviranta H, Tuomainen A, Reiman M, Laitinen S, Nevalainen A, Liesivuori J (1999). Exposure to airborne microorganisms and volatile organic compounds in different types of waste handling. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 6, 39-44.
- Kloetzer, L., Quillerou-Grivot, E., & Simonet, P. (2015). Engaging practitioners in WRMSD prevention: interdisciplinary experiences in Activity Clinic. *Work*, 51(2), 161-173.
- Kopias, J.A. (2001). Multidisciplinary model of occupational health services. Medical and non-medical aspects of occupational health. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 14(1), 23-28.
- Kouabenan, D.R., Conche, P., & Ceccon, C. (2003). Les pratiques de prévention dans une entreprise nucléaire : vers une prise en compte de la dimension humaine et psychologique. In D.R. Kouabenan & M. Dubois (Dir.). *Les risques professionnels : évolutions des approches, nouvelles perspectives* (pp. 121-136). Toulouse : Octarès Editions.
- Krajcarz, F. (2014). Les risques liés à l'exposition au bruit. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 358-361). Paris : La Découverte.
- Krajewski, J.A., Tarkowski, S., Cyprowski, M., Zarapińska-Kwaszewska, J., & Dudkiewicz, B. (2002). Occupational exposure to organic dust associated with municipal waste collection and management. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 15(3), 289-301.

- L'Allain, C., Caroly, S., Drais, E., & Witschger, O. (2015). Concevoir la prévention d'un risque émergent : une démarche fondée sur les représentations et les activités. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 17(1), 1-22. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/4421>.
- Lafargues, G. (2005). *Départs en retraite et « travaux pénibles »*. L'usage des connaissances scientifiques sur le travail et ses risques à long terme pour la santé. Rapport de recherche du centre d'étude de l'emploi. Rapport de recherche du Centre d'Etudes de l'Emploi, 19. Disponible sur : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/074000622.pdf>.
- Lamara, H. (2009). Les deux piliers de la construction territoriale : coordination des acteurs et ressources territoriales. *Développement durable et territoire*, 2009, 2-16.
- Lamonde, F., & Montreuil, S. (1995). Le travail humain, l'ergonomie et les relations industrielles. *Relations Industrielles*, 50(4), 695-718.
- Lamonde, F., Beaufort, P., & Richard, J.-G. (2004). Ergonomes et préventionnistes : étude d'une pratique de collaboration dans le cadre d'un projet de conception d'une usine – 1^{ère} de 2 parties. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 6(1), 1-20. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/3278#tocto3n6>.
- Landais, E. (1998). Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ? *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 33, 5-22.
- Landsbergis, P.A. (2003) The changing organization of work and the safety and health of working people: a commentary. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 45, 61-72.
- Landsbergis, P.A., Cahill, J., & Schnall, P. (1999). The impact of lean production and related new systems of work organization on worker health. *Journal of Occupational Health Psychology*, 4(2), 108-130.
- Lanfranchi, J.-B., & Duveau, A. (2008). Explicative models of musculoskeletal disorders (MSD): from biomechanical and psychosocial factors to clinical analysis of ergonomics. *European Review of Applied Psychology*, 58(4), 201-213.
- Laroche, H. (1995). From decision to action in organizations: decisions-making as a social representation. *Organization Science*, 6(1), 62-75.
- Lascoumes, P. (2012). *Action publique et environnement*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Laulom, S., Nicod, C., Mias, A., Guillaume, C., Denis, J.-M., & Bouffartigue, P. (2016). La promotion du « dialogue social » dans l'entreprise. Loi Rebsamen et rapport Combrexelle. *La Nouvelle Revue du Travail*, 8, 1-19. Disponible sur : <http://nrt.revues.org/2623>.
- Lavoie, J., & Guertin, S. (1999). *Evaluation des risques à la santé et à la sécurité du travail dans les centres de tri des matières recyclables*. Rapport de recherche de l'IRRSST. Disponible sur : <http://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/679/n/evaluation-des-risques-a-la-sante-et-a-la-securite-du-travail-dans-les-centres-de-tri-des-matieres-recyclables-r-212>.
- Lefort, I. (2008). Quelques remarques sur deux méta-discours et leurs usages géographiques : mondialisation et développement durable. *BAGF*, 85(3), 361-370.
- Légeron, P. (2004). Le stress au travail : de la performance à la souffrance. *Droit social*, 12, 1-5.
- Lehtonen, M. (2004). The environmental-social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, 49, 299-214.
- Lélé, S.M. (1991). Sustainable development: a critical review. *World Development*, 19(6), 607-621.
- Lencagne, P. (2012). *Assurance et prévention des risques liés au travail* (Thèse de doctorat). Paris : Université Paris-Dauphine.

- Leplat, J. (2003). Questions autour de la notion de risque. In D.R. Kouabenan & M. Dubois (Dir.). *Les risques professionnels : évolutions des approches, nouvelles perspectives* (pp. 37-52). Toulouse : Octarès Editions.
- Leplat, J. (2006). La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 8(1), 2-25. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/3101>.
- Leplat, J., Cuny, X. (1984/1997). *Introduction à la psychologie du travail*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Lerouge, L. (2010). Le droit du travail français confronté aux « nouveaux risques ». Quelle prise en compte de la santé mentale en droit du travail ? *Revue multidisciplinaire sur l'emploi, le syndicalisme et le travail*, 5(2), 21-23. Disponible sur : <http://www.erudit.org/revue/remest/2010/v5/n2/1000018ar.html>.
- Lerouge, L. (Dir.). (2014a). *Approche interdisciplinaire des risques psychosociaux au travail*. Toulouse : Octarès Editions.
- Lerouge, L. (Dir.). (2014b). *Risques psychosociaux en droit social. Approche juridique comparée France, Europe, Canada, Japon*. Paris : Dalloz.
- Lerouge, L. (Dir.). (2014c). Les difficultés du droit à saisir les « risques psychosociaux ». In, L. Lerouge, (dir.). *Approche interdisciplinaire des risques psychosociaux au travail* (pp. 67-78). Toulouse : Octarès Editions.
- Lethiais, V., Rallet, A., & Vicente, J. (2003). TIC et réorganisation spatiale des activités économiques : introduction. *Géographie Economie Société*, 5(3-4), 275-285.
- Lhuilier D. (2006), *Cliniques du travail*. Paris : Érès.
- Lhuilier, D. (2010). L'invisibilité du travail réel et l'opacité des liens santé-travail. *Sciences sociales et santé*, 28, 31-63.
- Lhuilier, D., Cochin, Y. (Dir.). (1999). *Des déchets et des hommes*. Paris : Desclée de Brouwer.
- Lhuilier, D., Sarfati, F., & Waser, A.-M. (2013). La fabrication des « vulnérables » au travail. *Sociologies pratiques*, 26, 11-18.
- Lima, F., Varella, C., De Oliveira, F., Perreiras, G., & Rutkowski, J. (2011). Tecnologias sociais da reciclagem : efetivando políticas de coleta seletiva com Catadores. *Gerais : Revista interinstitucional de Psicologia*, 4(2), 131-146.
- Lippel, K., & Cox, R. (2012). Invisibilité des lésions professionnelles et inégalités de genre : le rôle des règles et pratiques juridiques. In A. Thébaud-Mony, V. Daubas-Letourneaux, N. Frigul & P. Jobin (Dir.). *Santé au travail. Approches critiques* (pp. 153-179). Paris : La Découverte.
- Livian, Y.-F., Baret, C., & Falcoz, C. (2004). La gestion de la charge de travail dans les activités de services. *Revue française de gestion*, 150, 87-103.
- Lux, A., Daille-Lefèvre, B., François, M. Guyot, S., Lemarié, J., Marsot, J., & Morvan, E. (2013). *Lean manufacturing. Quelle place pour la santé et la sécurité au travail ?* ED 6144. Vandœuvre : Institut National de Recherche et de Sécurité. Disponible sur : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206144>.
- MacDonald, W. (2004). Workload, stress and psychosocial factors as hazards for musculoskeletal disorders. *Journal of Occupational Health and Safety, Australia and New Zealand*, 20, 37-47.
- Major, M.-E., & Vézina, N. (2011). Elaboration d'un cadre de référence pour l'étude des stratégies : analyse de l'activité et étude de cas multiples dans deux usines de crabe. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 13(2), 1-34. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/1843>.

- Major, M.-E., & Vézina, N. (2015). Analysis of worker strategies: a comprehensive understanding for the prevention of work related musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 48, 149-157.
- Manzano, M. (2010). Les « risques psychosociaux » et le psychologue du travail...en service de santé au travail (SST). *Nouvelle revue de psychosociologie*, 10(2), 179-193.
- Mardon, C., Buchmann, W., & Volkoff, S. (2013). Une approche diachronique des TMS : un usage de données quantitatives dans une grande entreprise. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 15(3), 1-20. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/3530?lang=en#tocto1n6>.
- Mariani, O., & Razakazafy, T. (2015). La stratégie SOBANE : la participation au cœur de la prévention. In P. Jansou & M. Drulhe (Dir.). *Santé au travail : pour une nouvelle dynamique. Constats et ouvertures*, (pp 61-74). Toulouse : Octarès Editions.
- Marras, W.S., Cutlip, R.G., Burt, S.E., & Waters, T.R. (2009). National occupational research agenda (NORA) future directions in occupational musculoskeletal disorder health research. *Applied Ergonomics*, 40, 15-22.
- Marsot, J., Charpentier, P., & Tissot, C. (2009). Collisions engins-piétons. Analyse des récits d'accidents sur la base EPICEA. *Hygiène et sécurité du travail*, 217, 23-32.
- Marth, E., Reinthaler, F.F., Schaffler, K., Jelovcan, S., Haselbacher, S., Eibel, U., & Kleinhappl, B. (1997). Occupational health risks to employees of waste treatment facilities. *Annals of Agricultural Environment Medicine*, 4, 143-147.
- Marx, K. (1867/1983). *Le Capital. Livre I*. Paris : Messidor Editions Sociales.
- Masson, C. (2013). *Agir en sécurité : le réglé et le géré dans la propulsion nucléaire* (Thèse de doctorat). Paris : Conservatoire National des Arts et Métiers. Disponible sur : <http://www.theses.fr/2013CNAM0870>.
- Maure Trombetta, I. (2009). Mutation dans la médecine du travail. *La revue lacanienne*, 4(2), 62-65.
- Mayer, A. L., R. P. Donovan, R.P., & Pawlowski C.W. (2014). Information and entropy theory for the sustainability of coupled human and natural systems. *Ecology and Society*, 19(3), 1-10. Disponible sur : <http://www.ecologyandsociety.org/vol19/iss3/art11/>.
- Maynard, A.D. (2007). Nanotechnology: the next big thing, or much ado about nothing? *The Annals of Occupational Hygiene*, 51(1), 1-12.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., & Behrens III, W.W. (1972). *The limits to growth. A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books.
- Mélé, P. (2003). Introduction : Conflits, territoires et action publique. In P. Mélé, C. Larrue & M. Rosemberg (Dir.). *Conflits et territoires* (pp. 13-32). Tours : Presses Universitaires François-Rabelais.
- Mias, A. (2010). *Les risques professionnels. Peut-on soigner le travail*. Paris : Ellipses.
- Michel, F. (2011). Quand tout un univers prend sens dans son rapport à la pénibilité de la tâche. Etude d'une entreprise privée d'éboueurs en Belgique. In D. Corteel & S. Le Lay (Dir.). *Les travailleurs des déchets* (pp. 169-190). Paris : Erès Editions.
- Miné, M. (2010). Les risques psychosociaux saisis par le droit. *Nouvelle revue de psychosociologie*, 10(2), 125-137.
- Mion, G., & Ricouard, S. (2007). Repos de sécurité : quels enjeux ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 26 (7-8), 638-648.

- Miossec, Y., & Clot, Y. (2011). Le métier comme instrument de protection contre les risques psychosociaux au travail : le cas d'ingénieurs managers de proximité. *Le Travail Humain*, 74(4), 341-363.
- Mohammed-Brahim, B. (2000). Concept and methods in ergotoxicology. In W. Karwowski (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* (pp 698-705). London: Taylor & Francis.
- Mohammed-Brahim, B. (2014). Agriculture et pesticides : constats et pistes d'action. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 291-294). Paris : La Découverte.
- Mohammed-Brahim, B., & Garrigou, A. (2009). Une approche critique du modèle dominant de prévention du risque chimique. L'apport de l'ergotoxicologie. *Activités*, 6(1), 49-67. Disponible sur : <http://activites.revues.org/2086>.
- Molinié, A.-F. (2005). La santé au travail des salariés de plus de 50 ans. *Données sociales, édition 2006*, 543-553.
- Druck, G., & Carelli, R. (2012). Précarisation du travail, invisibilité des atteintes à la santé. Résistances et action du ministère public du Travail au Brésil. In A. Thébaud-Mony, V. Daubas-Letourneaux, N. Frigul & P. Jobin (Dir.). *Santé au travail. Approches critiques* (pp. 333-352). Paris : La Découverte.
- Molinié, A.-F., & Volkoff, S. (1980). Les conditions de travail des ouvriers... et des ouvrières. *Economie et statistique*, 118, 25-39.
- Molinié, A.-F., & Volkoff, S. (1981). Les contraintes de temps dans le travail. *Economie et statistique*, 131(1), 51-58.
- Molinié, A.-F., & Volkoff, S. (2000). Intensité du travail et santé dans un organisme administratif : une enquête statistique à l'ANPE. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 2(1), 1-13. Disponible sur : <https://pistes.revues.org/3828>.
- Mollo, V. (2004) Auto- and confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35(6), 531-540.
- Mollo, V., & Nascimento, A. (2013). Pratiques réflexives et développement des individus, des collectifs et des organisations. In P. Falzon (Dir.). *Ergonomie constructive* (pp. 207-222). Paris : Presses Universitaires de France.
- Monod, J., & Castelbajac de, P. (2013). *L'aménagement du territoire*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Montmollin de, M (1997). *Vocabulaire de l'Ergonomie*. Toulouse : Octarès Editions.
- Montmollin de, M. (1987). Comprendre les compréhensions des opérateurs : quels modèles pour quelles activités ? In, *Pensée Naturelle, Logique et langage. Hommage à Jean-Blaise Grize*. Genève : Droz.
- Moreau, M.-A. (2013). L'obligation générale de préserver la santé des travailleurs. *Droit social*, 5, mai 2013, 410-414.
- Morlet, T. (2011). La pénibilité au travail des équipiers de collecte dans le secteur privé : éléments organisationnels et managériaux. In D. Corteel & S. Le Lay (Dir.). *Les travailleurs des déchets* (pp.153-168). Paris : Erès Editions.
- Morvan, E., & Delecroix, B. (2015). *L'introduction du lean dans une entreprise du BTP analysée à partir de la théorie de l'activité d'Engeström*. Communication au 50^{ème} congrès de la SELF. Articulation performance et santé dans l'évolution des systèmes de production : quelles actions pour l'ergonome ? quels enjeux pour l'ergonomie ?, Paris, France

- Morvan, E., Delecroix, B. & Quillerou-Grivot, E. (2015). Dynamiques des marges de manœuvre et santé au travail. Le cas d'un projet d'organisation en « opérateurs tournants ». *Le Travail Humain*, 75(1), 53-65.
- Mtibaa, R., Méry, J., & Torre, A. (2012). La problématique du stockage des déchets ménagers et assimilés face au changement d'échelle de planification en Région Ile-de-France. *Développement durable et territoire*, 3(3),1-20.
- Muller, S. (2011). Les ressorts de l'intensification du travail. Éprouver les limites jusqu'à la cassure. *LNA*, 58, oct./nov. 2011, 40-41.
- Murphy, K. (2012). The social pillar of sustainable development: a literature review and framework for policy analysis. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 8(1), 15-29.
- Neboit, M., & Vézina, N. (2002). *Stress au travail et santé psychique*. Toulouse : Octarès Editions.
- Neumann, W.P., Eklund, J., Hansson, B., & Lindbeck, L. (2010). Effect assessment in work environment interventions: a methodological reflection. *Ergonomics*, 53, 130-137.
- Nicourt, C., & Girault, J.-M. (2009). Le coût humain des pesticides : comment les viticulteurs et les techniciens viticoles français font face au risque. *Vertigo*, 9(3), 1-21. Disponible sur : <https://vertigo.revues.org/9197?lang=pt>.
- Noulin, M. (2002). *Ergonomie*. Toulouse : Octarès Editions.
- Nouroudine, A. (2003). Risques et activités humaines. De la positivité possible du risque. In F. Hubault (Dir.). *Travailler une expérience quotidienne du risque ?* (pp. 179-194). Toulouse : Octarès Editions.
- Ouvrier-Bonnaz, R., & Weill-Fassina, A. (2013). *Suzanne Pacaud (1902-1988). De la psychotechnique à l'ergonomie. L'analyse du travail en question*. Toulouse : Octarès Editions.
- Owen, C. (2009). Accomplishing reliability with-in fallible systems. In C. Owen, P. Béguin et G. Wackers (Eds.). *Risky work environments: reappraising human work within fallible systems* (pp. 149-152). Surrey : Ashgate Publishing Limited.
- Parodi, M. (2004). Les transformations des conditions de travail des ouvriers. *Revue de l'OFCE*, 88(1), 185-202.
- Parra, C. & Moulaert, F. (2011). La nature de la durabilité sociale : vers une lecture socioculturelle du développement territorial durable. *Développement durable & territoires*, 2(2), 1-16.
- Pasquier, R., Simoulin, V., & Weisbein, J. (2013). *La gouvernance territoriale. Pratiques, discours et théories*. Paris : LGDJ Extensio Editions.
- Patwary, M.A., O'Hare, W.T., Sarker, M.H. (2011). Assessment of occupational and environmental safety associated with medical waste disposal in developing countries: a qualitative approach. *Safety Science*, 49(8-9), 1200-1207.
- Pawlowski, A. (2008). How many dimensions does sustainable development have? *Sustainable development*, 16(2), 81-90.
- Pearce, D.W., & Warford, J.J. (1993). *World without end: economics, environment and sustainable development*. Oxford : Oxford University Press Inc.
- Pecqueur, B. (2006). Le tournant territorial de l'économie globale. *Espaces et sociétés*, 124-125, 17-32.
- Pecqueur, B., & Zuindeau, B. (2010). Espace, territoire, développement durable. In B. Zuindeau (Dir.). *Développement durable et territoire* (pp. 49-58). Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.
- Perrat, J. (2007). Appropriation syndicale des enjeux territoriaux : la question nodale du rapport firme/territoire. *La Revue de l'Ires*, 54(2), 71-93.

- Perrat, J. (2009). Dialogue social territorial : les atouts et les ambiguïtés de la proximité. *Géographie, Economie, Société*, 11(4), 335-351.
- Peruzzi, M. (2014). Efficacité et aspects problématiques du cadre européen sur les risques psychosociaux (RPS). In L. Lerouge (Dir.). *Risques psychosociaux en droit social. Approche juridique comparée France, Europe, Canada, Japon* (pp. 46-59). Paris : Dalloz.
- Pesqueux, Y. (2011). Pour une épistémologie du risque. *Management & Avenir*, 43, 460-475.
- Petit, A., Ha, C., Bodin, J., Rigouin, P., Descatha, A., Brunet, R., Goldberg, M., & Roquelaure, Y. (2015). Risk factors for carpal tunnel syndrome related to the work organization: a prospective surveillance study in a large working population. *Applied Ergonomics*, 47, 1-10. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000368701400146X>.
- Petit, O., Villalba, B., & Zaccai, E. (2010). Interdisciplinarité et développement durable. In B. Zuideau (Dir.). *Développement durable et territoire* (pp. 37-48). Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.
- Petit, S., Compagnone, C., & Joly, N. (2015). L'environnement par la réglementation. Transformations dans le métier de conseiller agricole. In I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Dir.). *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement* (pp. 115-132). Toulouse : Octarès Editions.
- Picot, A., & Thébaud-Mony, A. (2014). Risques et atteintes toxiques. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 271-281). Paris : La Découverte.
- Piette, A. (2011). *Influence de la réglementation, des normes, des valeurs limites, des outils, des chiffres, ... pour mieux prévenir les TMS ?* Communication au 3^{ème} congrès francophone sur les troubles musculo-squelettiques. Echanges et pratiques sur la prévention. Grenoble, France.
- PNUE, OIT, OIE, CIS. (2008). *Emplois verts : pour un travail décent dans un monde durable, à faibles émissions de carbone. Messages politiques et principales conclusions l'intention des décideurs*. Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
- PNUE. (2011). *Vers une économie verte. Pour un développement durable et une éradication de la pauvreté*. Synthèse à l'intention des décideurs. Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
- Poulsen, O.M., Breum, N.O., Ebbenhøj, N., Hansen, Å.M., Ivens, U.I., Lelieveld van, D., Malmros, P., Mathiasen, L., Nielsen, B.H., Nielsen, E.M., Schibye, B., Skov, T., Stenbaek, E.I., & Wilkins, K.C. (1994). Sorting and recycling of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *The Science of the Total Environment*, 168, 33-56.
- Poussin, N. (2011). La réorganisation de leur travail par les éboueurs : de la nécessité d'une prescription pour pouvoir y répliquer. In D. Corteel & S. Le Lay (Dir.). *Les travailleurs des déchets* (pp.191-208). Paris : Erès Editions.
- Prévot-Carpentier M. (2013). *Les " conditions de travail " : proposition de modélisation pour l'usage. Entre épistémologie et philosophie sociale, un mode de traitement ergologique du concept* (Thèse de doctorat). Aix-en-Provence : Université Aix-Marseille.
- Pueyo V., & Zara-Meylan, V. (2012). Impact des outils de gestion de type industriel sur la conduite de cultures des pépinières. *Activités*, 9(1), 1-20. Disponible sur : <https://activites.revues.org/120>.
- Pueyo, V. (2012). *Risques industriels et risques industrieux : activités de travail et santé dans les milieux dangereux*. Conférence au 47^{ème} congrès de la SELF, Lyon, France.
- Pueyo, V., & Gaudart, C. (2000). L'expérience des régulations individuelles et collectives des déficiences. In A. Weill-Fassina, & T.-H. Benchekroun (Dir.). *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 257-272). Octarès Editions.

- Pueyo, V., & Volkoff, S. (2011). Ripeur, un travail d'aujourd'hui. In D. Corteel & S. Le Lay (Dir.). *Les travailleurs des déchets* (pp.147-152). Paris : Erès Editions.
- Pueyo, V., & Zara-Meylan, V. (2014). Gérer collectivement les situations dangereuses : un exemple dans les hauts-fourneaux. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 167-170). Paris : La Découverte.
- Punnett, L., & Wegman, D.H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13-23.
- Quillerou-Grivot, E, & Clot, Y. (2013). Trois conditions pour une clinique de l'activité en psychologie du travail : le cas d'une intervention dans une entreprise de logistique automobile. *Activités*, 10(2), 229-248. <http://activites.revues.org/842>.
- Quillerou-Grivot, E. (2011). *Fonction psychologique et sociale du collectif pour la santé au travail : le cas de l'activité d'opérateurs de montage automobile* (Thèse de doctorat). Paris : CNAM. Disponible sur : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00705937>.
- Raffestin, C. (1982a). Remarques sur les notions d'espace, de territoire et de territorialité. *Espaces et sociétés*, 41, 167-171.
- Rallet, A. & Torre, A. (2004). Proximité et localisation. *Économie rurale, Programme National Persée* 280(1), 25-41.
- Rapp, R., Fontaine, J.R., Henry F., Duquenne, P., Koehler, V., Greff, G., Liang, S., Görner P., Becker, A. (2009). Diffusion de l'air dans les salles de tri des centres de traitement des ordures ménagères. Quelle ventilation au poste de travail. *Note documentaire 2309*. HST. Disponible sur : [http://www.inrs.fr/inrspub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/HST_ND%202309/\\$File/Visu.html](http://www.inrs.fr/inrspub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/HST_ND%202309/$File/Visu.html)
- Raveyre, M., & Ughetto, P. (2006). « On est toujours dans l'urgence » : surcroît ou défaut d'organisation dans le sentiment d'intensification du travail ? In A. Askenazy, D. Cartron, F. De Coninck & M. Gollac (Dir.). *Organisation du travail et intensité* (pp. 121-128). Toulouse : Octarès Editions.
- Richard-Ferroudji, A. (2015). Les professionnels de la gestion territoriale de l'eau : des médecins de famille plutôt que des spécialistes pour soigner les milieux aquatiques. In I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Dir.). *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement* (pp. 189-209). Toulouse : Octarès Editions.
- Robinson, M. (1993). Design for unanticipated use In D. de Michelis, C. Simone, & K. Schmidt (Eds). *Proceedings of the third European conference on C.S.C.W* (pp. 187-202). Dordrecht : Kluwer Academic Press. The Netherlands.
- Romano, D. (2014). Les limites des valeurs limites. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 495-499). Paris : La Découverte.
- Roquelaure, Y. (2008). Workplace intervention and musculoskeletal disorders: the need to develop research on implementation strategy. *Occupational & Environmental Medicine*, 65(1), 4-5.
- Roquelaure, Y., Ha, C., Rouillon, C., Fouquet, N., Leclerc, A., Descatha, A., Tourancher, A., Goldberg, M., & Imbernon, E. (2009). Risk factors for upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Care & Research*, 61(10), 1425-1434. Disponible sur : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.24740/full>.
- Rosenberg, N. (2007). Affections respiratoires professionnelles non infectieuses dues aux agents biologiques. Secteur des déchets : collecte, tri et valorisation. *Documents pour le médecin du travail*, 110.

- Rosental, P.-A., & Omnès, C. (2009). L'histoire des maladies professionnelles, au fondement des politiques de « santé au travail ». *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 56(1), 5-11.
- Roth, X. (2013). *Georges Canguilhem et l'unité de l'expérience. Juger et agir. 1926-1939*. Paris : Vrin.
- Rouart, S. (2013). Prévention des risques psychosociaux au travail et dynamique de maturation : le processus d'intervention comme opérateur de transformation et du développement de la coopération. *Activités*, 10(1), 58-72. Disponible sur : <http://activites.revues.org/548>.
- Rouilleaut, H., & Rochefort, T. (2005). *Changer le travail, oui, mais ensemble !*. Lyon : Editions ANACT.
- Rumpala, Y. (1999). Le réajustement du rôle des populations dans la gestion des déchets ménagers. Du développement des politiques de collecte sélective à l'hétérorégulation de la sphère domestique. *Revue française de science politique*, 49(4-5), 601-630.
- Rushton, L. (2003). Health hazards and waste management. *British Medical Bulletin*, 68, 183-197.
- Ryan, B., & Wilson, J.R. (2013). Ergonomics in the development and implementation of organisational strategy for sustainability. *Ergonomics*, 56(3), 541-555.
- Sahler, B., Berthet, M., Douillet, P., & Mary-Cheray, I. (2007). *Prévenir le stress et les risques psychosociaux au travail*. Lyon : Editions Anact.
- Sailly, M. & Volkoff, S. (1990). Vieillesse de la main-d'œuvre et adéquation prévisionnelle des postes. Le cas des ouvriers du montage dans l'automobile. *Formation Emploi*, 29(1), 66-81.
- Saives, A.-L., Desmarteau, R.H., & Kerzazi, L. (2011). Modèles d'affaires, proximités et territorialisation des entreprises. Le cas de l'agroalimentaire au Québec. *Revue française de gestion*, 213, 57-76.
- Salanie, F., & Treich, N (Eds.). (2007). *Responsabiliser les marchés et les entreprises pour le développement durable*. Rapport du Laboratoire d'Economie des Ressources Naturelles et de la Toulouse School of Economics pour le Grenelle de l'Environnement.
- Salaris, C. (2014). Agriculteurs victimes des pesticides : une nouvelle mobilisation collective en santé au travail. *La Nouvelle Revue du Travail*, 4, 1-16. Disponible sur : <http://nrt.revues.org/1480>.
- Saliba, M.-M., Iarmarcovai, G., Souville, M., Viau, A., Arnaud, S., Verger, P. (2007). Les médecins face à la santé au travail : une étude qualitative dans le sud-est de la France. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 55(5), 376-381.
- Sardas, J.-C., Dalmasso, C., & Lefebvre, P. (2011). Les enjeux psychosociaux de la santé au travail. Des modèles d'analyse à l'action sur l'organisation. *Revue française de gestion*, 214, 69-88.
- Sarfati, F., & Waser, A.-M. (2013). Les risques professionnels et la santé : une affaire d'expérience, d'occultation, de reconnaissance. *Sociologies pratiques*, 26, 1-10.
- Sarnin, P., Caroly, S., & Douillet, P. (2011). Contre les « risques » psychosociaux, quel débat sur l'activité ? *Le travail humain*, 74(4), 309-320.
- Sass, C., & Smallwood, J. (2015). *The role of ergonomics in green building*. Proceedings of the 19th congress of the International Ergonomics Association (IEA), Reaching out, Melbourne, Australie.
- Savary, B., & Vincent, R. (2007). Caractérisation des risques chimiques potentiels dans quelques filières de traitement des déchets. *Hygiène et sécurité du travail*, 207, 59-75.
- Savolainen, K., Pylkkänen, L., Norppa, H., Falck, G., Lindberg, H., Tuomi, T., Vippola, M., Alenius, H., Hämeri, K., Koivisto, J., Brouwer, D., Mark, D., Bard, D., Berges, M., Jankowska, E., Posniak, M., Farmer, P., Singh, R., Krombach, F., Bihari, P., Kasper, G., & Seipenbusch, M. (2010). Nanotechnologies, engineered nanomaterials and occupational health and safety – a review. *Safety Science*, 48(8), 957-963.

- Savoyant, A. (1977). Coordination et communication dans une équipe de travail. *Le Travail Humain*, 40(1), 41-54.
- Schulte, P., Geraci, C., Zumwalde, R., Hoover, M. & Kuempel, E. (2008). Occupational risk management of engineered nanoparticles. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 5(4), 239-249.
- Schwartz, Y. (1993). « C'est compliqué » Activité symbolique et activité industrielle. *Education permanente*, 116(3), 119-132.
- Schwartz, Y. (2003). Réflexion autour d'un exemple de travail ouvrier. In L. Durrive & Y. Schwartz (Dir.). *Travail & Ergologie. Entretiens sur l'activité humaine* (pp. 185-200). Toulouse : Octarès Editions.
- Schwartz, Y. (2009). Produire des savoirs entre adhérence et désadhérence. In P. Béguin & M. Cerf (Dir.). *Dynamique des savoirs, dynamique des changements* (pp. 15-28). Toulouse : Octarès Editions.
- Schwartz, Y. (2014). L'énigme du travail : risques professionnels et risques du travail. In A. Thébaud-Mony, P. Davezies, L. Vogel & S. Volkoff (Dir.). *Les risques du travail. Pour ne pas perdre sa vie à la gagner* (pp. 373-382). Paris : La Découverte.
- Schwartz, Y., & Durrive, L. (2003). *Travail & Ergologie. Entretiens sur l'activité humaine*. Toulouse : Octarès.
- Schweyer, F.-X. (2004). Le territoire, instrument providentiel de l'Etat social. *Lien social et politiques*, 52, 35-46.
- Seik, F.T. (1997). Recycling of domestic waste: early experiences in Singapore. *Habitat International*, 21(3), 277-289.
- Seymour, W.D. (1966). *Industrial Skills*. Londres : Pitman Editions.
- Simonet, P. (2011). *L'hypo-sollicitation du mouvement. Prévention durable des troubles musculo-squelettiques chez des fossoyeurs municipaux* (Thèse de doctorat). Paris : Conservatoire National des Arts et Métiers. Disponible sur : <http://www.theses.fr/2011CNAM0774>.
- Simonet, P., Caroly, S., & Clot, Y. (2011). Méthodes d'observation de l'activité de travail et prévention durable des TMS : action et discussion interdisciplinaire entre clinique de l'activité et ergonomie. *Activités* 8(1), 104-128. Disponible sur : <http://activites.revues.org/2481>.
- SPF Emploi, Travail et Concertation sociale. (2013). *Prévention des troubles musculosquelettiques pour l'agent de tri*. Disponible sur : <http://www.emploi.belgique.be/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=41077>.
- Stock, S., Nicolakakis, N., Messing, K., Turcot, A., & Raiq, H. (2013). Quelle est la relation entre les troubles musculo-squelettiques (TMS) liés au travail et les facteurs psychosociaux ? Survol de diverses conceptions des facteurs psychosociaux du travail et proposition d'un nouveau modèle de la genèse des TMS. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 15(2), 1-20. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/3407>.
- Sudijang, L., Santosa, G., Lanang Parwita, G., Wiraga, W. (2015). *Integrated water resources management in Denpasar regency through ergonomics "ship" approach*. Proceedings of the 19th World Congress of the International Ergonomics Association (IEA), Reaching out, Melbourne, Australia.
- Supiot, A. (1994/2002). *Critique du droit du travail*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Teiger, C. (1977). Les modalités de régulation de l'activité comme instrument d'analyse de la charge de travail dans les tâches perceptivo-motrices. *Le Travail Humain*, 40(2), 257-272.
- Teiger, C. (1993). L'approche ergonomique : du travail humain à l'activité des homes et femmes au travail. *Education permanente*, 116, 71-96.

- Teiger, C. (2002). Origines et évolution de la formation à la prévention des risques « gestes et postures » en France. *Relations industrielles*, 57(3), 439-462.
- Teiger, C. (2007). De l'irruption de l'intervention dans la recherche en ergonomie. *Education permanente*, 170, 35-49.
- Teiger, C. & Laville, A. (1972). Nature et variations de l'activité mentale dans des tâches répétitives : essai d'évaluation de la charge de travail. *Le Travail Humain*, 35(1), 99-116.
- Teiger, C., & Daniellou, F. (1987). Formation à l'analyse de l'activité et rapport au travail. In C. Dejours (Dir.). *Plaisir et souffrance dans le travail* (pp. 77-80). Séminaire interdisciplinaire de psychopathologie du travail. Paris : CNRS.
- Teiger, C., Barbaroux, L., David, M., Duraffourg, J., Galisson, M.-T., Laville, A., & Thareaut, L. (2006). Quand les ergonomes sont sortis du laboratoire... à propos du travail des femmes dans l'industrie électronique (1963 – 1973). *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 8(2), 1-39. Disponible sur : <http://pistes.revues.org/3045>.
- Teiger, C., Cloutier, E., David, H., & Prévost, J. (1998). *Le temps de la restitution collective des résultats de recherche dans les dynamiques de l'intervention. Le cas du travail de soins à domicile au Québec*. Communication au XXXIII^{ème} congrès de la SELF, Temps et travail, Paris, France.
- Terssac de, G. (2003). Travail d'organisation et travail de régulation. In G. De Terssac (Dir.). *La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud* (pp. 121-134). Paris : La Découverte.
- Terssac de, G. (2012). La théorie de la régulation sociale : repères introductifs. *Revue Interventions économiques*, 45, 1-15. Disponible sur : <http://interventionseconomiques.revues.org/1476>.
- Thatcher, A. (2009). *Ergonomics for sustainable development and hedonomics: incompatible or mutually compatible?* Proceedings of the 17th congress of the International Ergonomics Association (IEA), Beijing, China.
- Thatcher, A., & Yeow, H.P. (2016). A sustainable system of systems approach: a new HFE paradigm. *Ergonomics*, 59(2), 167-178.
- Thébaud-Mony, A. (2003). Organisation sociale du travail, sous-traitance des risques et santé au travail. In D.R. Kouabenan & M. Dubois (Dir.). *Les risques professionnels : évolutions des approches, nouvelles perspectives* (pp. 141-148). Toulouse : Octarès Editions.
- Thébaud-Mony, A. (2006). Histoires professionnelles et cancer. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 163(3), 18-31.
- Théry, L. (2006). *Le travail intenable. Résister collectivement à l'intensification du travail*. Paris : La Découverte.
- Thevenin, D. (1999). *La plasticité en interaction Homme-Machine*. Synthèse des travaux. Non publié.
- Thévenot, M., & Giestas, K. (2012). Les métiers verts. *Dossier documentaire du Céreq, Juin 2012*.
- Theys, J. (2010). Préface. In B. Zuindeau (Dir.). *Développement durable et territoire* (pp. 9-12). Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.
- Tiano, V. (2003). Les inspecteurs du travail aux prises avec l'évaluation des risques. *Travail et Emploi*, 96, 67-83.
- Torre, A. (2009). Retour sur la notion de Proximité Géographique. *Géographie, économie, société*, 11(1), 63-75.

- Torre, A. (2010). Jalons pour une analyse dynamique des Proximités. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 3, 409-437. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2010-3-page-409.htm>.
- Torre, A., & Beuret, J.-E. (2012). *Proximités territoriales*. Paris : Economica.
- Torre, A., & Zuindeau, B. (2008). Economie de la proximité et environnement : état des lieux et perspectives. *Canadian Journal of Regional Science*, 31(1), 133-160.
- Torre, A., & Zuindeau, B. (2009). Les apports de l'économie de la proximité aux approches environnementales : inventaire et perspectives. *Natures Sciences Sociétés*, 17, 349-360.
- Torre, A., Aznar, O., Bonin, M., Caron, A., Chia, E., Galman, M., Lefranc, C., Melot, R., Guérin, M., Jeanneaux, P., Kirat, T., Paoli, J.-C., Salazar, M.-I., & Thinon, P. (2006). Conflits et tensions autour des usages de l'espace dans les territoires ruraux et périurbains. Le cas de six zones géographiques françaises. *Revue d'Économie Régionale Urbaine*, 3, 415-453.
- Torres, M.K. Lopéz, Teixeira, C.S., & Merino, E.A. Diaz. (2009). *Ergonomics and sustainable development in mussel cultivation*. Proceedings of the 17th congress of the International Ergonomics Association (IEA), Beijing, China.
- Trinquet, P. (2009). *Prévenir les dégâts du travail : l'ergoprévention*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Turlan, T. (2013). *Les déchets : collecte, traitement, tri, recyclage*. Paris : Dunod.
- Ughetto, P. (2012a). Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement. *Activités*, 9(2), 148-167. Disponible sur : <http://activites.revues.org/453>.
- Ughetto, P. (2012b). *Les cycles du travail et de sa sociologie. Document de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches*. Toulouse : Université de Toulouse.
- Valeyre, A. (2001). Le travail industriel sous la pression du temps. *Travail et Emploi*, 86, 127-149.
- Valeyre, A. (2003). *Formes d'intensification du travail, dynamiques de l'emploi et performances économiques dans les activités industrielles*. Document de travail, CEE, 25.
- Valeyre, A. (2004). Les nouvelles formes d'intensification du travail industriel : logiques technologiques, organisationnelles et économiques. *Economies et Sociétés*, 24, 1993-2027.
- Vendramin, P. (2006). Les TIC, complices de l'intensification du travail. In A. Askenazy, D. Cartron, F. De Coninck & M. Gollac (Dir.). *Organisation du travail et intensité* (pp. 129-136.) Toulouse : Octarès Editions.
- Verdier, E. (2008). Vers une gouvernance territoriale des risques du travail. *Travail et Emploi*, 113, 103-115. Disponible sur : <http://travailemploi.revues.org/2513>.
- Verdier, E. (2010). L'action collective territoriale face aux risques du travail : quelles futurités communes ? *Revue Interventions économiques*, 42, 1-18. Disponible sur : <http://interventionseconomiques.revues.org/1264>.
- Verkindt, P.-Y. (2008). L'acmé de l'obligation de sécurité du chef d'entreprise. *Semaine sociale Lamy*, 1346, 10-12.
- Verkindt, P.-Y. (2015). Le rôle des acteurs de l'entreprise dans la prévention de la pénibilité au travail. *Retraite et société*, 72(3), 73-85.
- Verrax, F. (2013). *Faire sens des terres rares. Ethique et gouvernance des ressources renouvelables* (Thèse de doctorat). Paris : Université Versailles Saint-Quentin Paris-Saclay.

- Verreault, L. (2011). *L'émergence de l'économie verte : quel rôle pour les acteurs publics ? Analyse des impacts de la mondialisation sur l'environnement*. Rapport 10.
- Vézina, M., Bourbonnais, R., Brisson, C., & Trudel, L. (2006). Définir les risques. Note de recherche sur la prévention des problèmes de santé mentale. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 163, 32-38.
- Vicente, K. J. (1999). *Cognitive work analysis. Toward safe, productive and healthy computer based work*. NJ : LEA.
- Vidal-Gomel, C., Olry, P., & Rachedy, Y. (2009). Os riscos profissionais e a sua gestão em contexto : dois objectos para um objectivo de formação comum. *Laboreal*, 5(2), 31-42. Disponible sur : <http://laboreal.up.pt/pt/articles/os-riscos-profissionais-e-a-sua-gestao-em-contexto-dois-objectos-para-um-objectivo-de-formacao-comum/>
- Vieira, M. (2015). *Du biripage au monoripage : analyse de la transformation de l'activité de collecte des déchets* (Mémoire de master). Paris : Université Paris Ouest Nanterre-La Défense.
- Viet, V. (2008). Les risques professionnels seraient-ils singuliers ? *Revue française des affaires sociales*, 2-3, 5-12.
- Villemain, A. & Lémonie, Y. (2014). Environnement capacitant et engagement des opérateurs : une mise en débat à partir de l'activité des techniciens de la base polaire Dumont D'Urville. *Activités*, 11(2), 26-43. Disponible sur : <http://activites.revues.org/1063>.
- Vivien, F.-D. (2003). Jalons pour une histoire de la notion de développement durable. *Mondes en développement*, 121(31), 1-21.
- Vivien, F.-D. (2010). Les antécédents conceptuels du développement soutenable. In B. Zuideau (Dir.). *Développement durable et territoire* (pp. 25-36). Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.
- Vogt, J., & Nunes, K.R.A. (2014). Recycling behaviour in healthcare: waste handling at work. *Ergonomics*, 57(4), 525-535.
- Volkoff, S. (2006). « Montrer » la pénibilité : le parcours professionnel des éboueurs. *Actes de la recherche en sciences sociale*, 163, 62-71.
- Volkoff, S. (2008a). La recherche et l'action en santé au travail. Idées ancrées et nouveaux obstacles. *Revue française des Affaires sociales*, 2(2-3), 13-17. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-francaise-des-affaires-sociales-2008-2-page-13.html>.
- Volkoff, S. (2008b). L'intensification du travail "disperse" les problèmes de santé. In G. de Terssac, C. Saint-Martin & C. Thébaud (Dir.). *La précarité : une relation entre travail, organisation et santé* (pp. 29-40). Toulouse : Octarès Editions.
- Volkoff, S., & Gaudart, C. (2015). *Conditions de travail et « soutenabilité » : des connaissances à l'action*. Rapport de recherche CEE, 91.
- Volkoff, S., & Thébaud-Mony, A. (2000). Santé au travail : l'inégalité des parcours. In A. Leclerc, D. Fassin, H. Grandjean, M. Kaminiski, & T. Lang (Dir.). *Les inégalités sociales de santé* (pp. 349-361). Paris : La Découverte.
- Vu-Khan, T., Dolez, P., Thang Nguyen, C., Gauvin, C., Lara, J. (2011). *Résistance des gants à la piqûre par les aiguilles. Mise au point d'une méthode d'essai*. Rapport R711. Québec : IRSST.
- Wisner, A. (1995). Understanding problem building: Ergonomic Work Analysis. *Ergonomics*, 38(3), 595-605.
- Wisner, A., Pavard, B., Benckroun, T.H., Geslin, P. (1997). *Anthropotechnologie. Vers un monde industriel pluricentrique*. Toulouse : Octarès Editions.

- Wouters, I.M., Spaan, S., Douwes, J., Doekes, G., & Heederik, D. (2006). Overview of personal occupational exposure levels to inhalable dust, endotoxin, $\beta(1\rightarrow3)$ -Glucan and fungal extracellular polysaccharides in the waste management chain. *Annals of Occupational Hygiene*, 50, 39-53.
- Yang, C.-H., Chang, W.-T., Chuang, H.-Y., Tsai, S.-S., Wu, T.-N., & Sung, F.-C. (2001). Adverse health effects among household waste collectors in Taiwan. *Environmental Research*, 85(3), 195-199.
- Yau, Y. (2010). Domestic waste recycling, collective action and economic incentive: the case in Hong Kong. *Waste management*, 30(12), 2440-2447.
- Zarifian, P. (2001). *Temps et modernité. Le temps comme enjeu du monde moderne*. Paris : L'Harmattan.
- Zimmermann, J.-B. (2002). Des « clusters » aux « small-worlds » une approche en termes de proximités. *Géographie, Économie, Société*, 4, 3-17. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1295926X02000023>.
- Zink, K.J. (2009). *Sustainability and Human Factors – Chances and Risks*. Proceedings of the 17th congress of the International Ergonomics Association (IEA), Beijing, China.
- Zink, K.J., & Fischer, K. (2013). Do we need sustainability as a new approach in human factors and ergonomics?. *Ergonomics*, 56(3), 348-356.

Articles de revues périodiques

- Bondéelle, A. ; Delaval, K. & Vaudoux, D. (2015). Les énergies durables. Dossier spécial. *Travail & Sécurité*, 763, juillet-août 2015, 15-29.
- ETUI. (2014). Déchets et recyclage : des travailleurs en danger. *HesaMag*, 9.

Tables des figures, tableaux et encadrés

Table des figures

Figure 1 : filières REP en France et dates de leur lancement opérationnel (source ADEME, 2016, p.4).....	31
Figure 2 : infographie du coût moyen de la tonne entrante en fonction du niveau de mécanisation du centre de tri. Données Eco-Emballages, 2012	77
Figure 3 : infographie sur la répartition des centres de tri du parc français selon le niveau de mécanisation. Données Eco-Emballages, 2012	78
Figure 4 : tapis convoyeur des déchets vers les cabines de tri (CDTE).....	93
Figure 5 : tapis de tri des déchets JRM (CDTE).....	94
Figure 6 : opérateurs à leurs postes de tri (CDT2).....	94
Figure 7 : différents types de rehausseurs pour les postes de tri (respectivement CDTE, CDT2 et CDT4) .	95
Figure 8 : différents types d'exutoires mobiles ajoutés aux postes de tri (CDT2, CDT3 et CDT1)	95
Figure 9 : opérateurs vidant un exutoire mobile dans une goulotte (CDT1)	96
Figure 10 : le travail de tri au centre de décisions d'acteurs multiples	97
Figure 11 : positionnement sur les rehausseurs d'un opérateur en renfort sur un tapis de tri (CDT2)	119
Figure 12 : poste de tri des corps creux (CDT4).....	120
Figure 13 : évolution du nombre d'opérateurs présents sur le poste de tri des corps creux (CDT4)	120
Figure 14 : postes de tri des corps creux après modifications pour deux opérateurs (poste 1 et poste 2) (CDT4).....	121
Figure 15 : photographies comparatives avant et après la création du poste de finition renfort sur le tapis de tri (CDT2)	121
Figure 16 : relevé d'observations du nombre de déchets prélevés pour les deux principaux types de déchets (plastiques et refus) par les opérateurs des deux postes de finition sur cinq minutes de tri consécutives...	122
Figure 17 : déplacement de la charge de travail vers le poste au centre du tapis suite la modification des tâches des opérateurs 1 et 2.....	123
Figure 18 : relevé d'observations des différentes tâches réalisées par l'opérateur affecté au nettoyage de la cabine (CDT2)	124
Figure 19 : exemples de situation de réalisation des tâches de ramassage des produits au sol par l'opérateur affecté aux tâches de nettoyage de la cabine (CDT2).....	125
Figure 20 : exemples d'organisations différentes des exutoires mobiles dans l'espace de travail pour un même poste de tri (CDT1)	126
Figure 21 : organisation du positionnement des exutoires mobiles par un opérateur à son poste de tri (CDT3).....	127
Figure 22 : exutoires mobiles superposés pour limiter l'encombrement de l'espace dans la cabine de tri (CDT2).....	128
Figure 23 : exemples de bacs rectangulaires utilisés dans le CDT4 et positionnés sur le rehausseur.....	129
Figure 24 : exemples de bacs rectangulaires utilisés dans le CDT2 et positionnés sur le rehausseur.....	129
Figure 25 : trois exemples de sacs de collecte non ouverts par les machines et mis de côté par les opérateurs de tri (CDT2).....	130
Figure 26 : exemples de déchets jetés au sol par les opérateurs (CDT4)	131
Figure 27 : opérateur au poste de finition du tapis corps creux, confronté à un dysfonctionnement technique et mettant massivement les déchets dans l'exutoire refus	132
Figure 28 : autoconfrontation avec l'opératrice V. (CDTE)	134
Figure 29 : extrait de la vidéo support à l'autoconfrontation avec l'opératrice V. (CDTE)	135
Figure 30 : posture de l'opératrice V., buste penché sur le tapis de tri pour récupérer les déchets sur un tapis bilatéral (CDTE)	138
Figure 31 : photographies des seringues extraites des tapis par les opérateurs lors des séquences d'observation (CDT4)	140

Figure 32 : "brassage" des déchets avec l'engin de chargement dans la zone de stockage (CDT2)	143
Figure 33 : chargement de la trémie d'alimentation	144
Figure 34 : exemple de communications diffusée auprès des habitants par les collectivités participantes à l'EECT	148
Figure 35 : part (en nombre de déchets prélevés) des plastiques rigides de l'EECT pour des postes de tri du "mix-PEHD" (CDT2 et CDT3).....	149
Figure 36 : représentation de la cabine de tri (configuration de tri en multimatériaux) et localisation des postes de finition	151
Figure 37 : exemples de produits au sol autour des postes de finition	152
Figure 38 : exemples de conséquences de situations de débordement aux postes de finition sur le tapis JRM (CDT2).....	153
Figure 39 : exemples d'allées encombrées par des produits divers présents au sol (CDT2).....	153
Figure 40 : représentation du process technique du CDT4.....	155
Figure 41 : relevés d'observations au poste 1 du tapis GDM (CDT4)	156
Figure 42 : relevés d'observations des produits prélevés par les opérateurs sur les trois premiers postes du tapis JRM (CDT4).....	157
Figure 43 : postes observés lors des observations des produits prélevés sur le tapis JRM (CDT4).....	157
Figure 44 : exemple de plastiques souples tombés au sol et encombrant les allées (CDT4).....	158
Figure 45 : rehausses créées au-dessus des exutoires fixes afin de limiter le nombre de déchets au sol (CDT4).....	158
Figure 46 : exemples des différents modes de collecte en porte-à-porte et en points d'apport volontaire ..	161
Figure 47 : zone de stockage des déchets entrants issus des filières de collecte en point d'apport volontaire du CDT1.....	163
Figure 48 : représentation du système technique pour l'ouverture des sacs.....	164
Figure 49 : photographie de l'exutoire pour les sacs de la cabine de pré-tri (CDT3).....	165
Figure 50 : photographie des déchets arrivant sur le tapis de pré-tri (CDT4)	166
Figure 51 : représentation du tapis de pré-tri avec les opérateurs affectés à l'ouverture des sacs de collecte (CDT4).....	166
Figure 52 : opérateur vidant un sac de collecte sur le tapis de pré-tri (CDT4).....	168
Figure 53: reproduction de la zone de chalandise du CDT1	169
Figure 54 : exemple de produits imbriqués.....	170
Figure 55 : photographie montrant la présence de grands cartons dans le stock de déchets entrants pour le CDT4.....	172
Figure 56 : représentation de la cabine de pré-tri et emplacement du conteneur pour la récupération de l'acier de grandes tailles.....	174
Figure 57 : photographie du conteneur de récupération de l'acier dans la cabine de tri (CDT3).....	174
Figure 58 : photographie d'un opérateur utilisant une "perche" pour débarrasser la presse à paquets.....	175
Figure 59 : principales relations entre les acteurs des niveaux méso et micro	184
Figure 60 : classement des mentions relatives au champ lexical du territoire : « territoire », « géographie », « distance », « densité », « proximité » répertoriés dans les entretiens semi-directifs menés auprès des agents des EPCI de traitement en charge du suivi des contrats d'exploitation	195
Figure 61 : classement des mentions relatives aux relations entre acteurs du recyclage aux trois niveaux décisionnels macro, méso, micro : « Eco-Emballages », « ADEME », « collectivités », « communes », « élus », « exploitants » et « prestataires » répertoriés dans les entretiens semi-directifs menés auprès des agents des EPCI de traitement en charge du centre de tri.....	197
Figure 62 : résumé du processus mis en œuvre lors des restitutions de l'étude ergonomique.....	202

Table des tableaux

Tableau 1 : Taux de fréquence et taux de gravité des accidents dans les entreprises de traitement et de transformation des déchets code NAF 3832Z (statistiques de sinistralité CNAM-TS 2014).....	39
Tableau 2 : extraits des statistiques CNAMTS sur l'évolution des accidents du travail et des maladies professionnelles dans les entreprises de traitement des déchets (statistiques de sinistralité CNAMTS 2014)	40
Tableau 3 : évolution de la proportion des salariés déclarant travailler à la chaîne ou sous contrainte automatique selon le sexe en 1984, 1991, 1998, 2005 (Enquêtes Conditions de travail de la DARES).....	43
Tableau 4 : observations de l'ouverture des sacs de collecte arrivant sur le tapis de pré-tri pour la filière de collecte A	167
Tableau 5 : observations de l'ouverture des sacs de collecte arrivant sur le tapis de pré-tri pour la filière de collecte B	167
Tableau 6 : différentes compétences pour les propriétaires des sites étudiées	185

Table des encadrés

Encadré 1 : Extrait de l'autoconfrontation simple avec l'opératrice V. du CDTE	136
Encadré 2 : Extrait de l'autoconfrontation simple avec l'opératrice V. du CDTE	139
Encadré 3 : extrait d'entretien avec l'agent S. du CDT3	186
Encadré 4 : extrait d'entretien avec l'agent F. du CDT4.....	188
Encadré 5 : extrait d'entretien avec l'agent F. du CDT4.....	194
Encadré 6 : extrait d'entretien avec l'agent B. du CDT1	196
Encadré 7 : extrait d'entretien avec l'agent F. du CDT4	196
Encadré 8 : extrait d'entretien avec l'agent S. du CDT3	199
Encadré 9 : extrait de la réunion de restitution du CDT4	204
Encadré 10 : extrait de la réunion de restitution du CDT4	206

Glossaire des termes techniques du tri

Alvéole

Réceptacle situé en dessous de la cabine de tri où tombent les déchets triés par les opérateurs évacués par les exutoires fixes (voir INRS, 2011, p.48).

Balle

Assemblage compacté d'un seul type de matériau livré au repreneur (voir INRS, 2011, p.48).

Cabine de tri

Local dans lequel s'effectue une activité de tri manuel (voir norme NF X35-702).

Collecte sélective

Collecte de déchets préalablement triés selon leur matière constitutive, à partir de consignes de tri données aux habitants par les collectives locales, pour un traitement ultérieur spécifique (voir INRS, 2011, p.48).

Collecte sélective en porte à porte

Mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant est affecté à un usager individuel ou à un groupe d'usagers (habitat vertical), et où le point d'enlèvement est situé à proximité immédiate du lieu de production des déchets. Les contenants de ces collectes peuvent être des sacs de collecte ou des containers individuels ou collectifs (voir INRS, 2011, p. 48).

Collecte sélective en apport volontaire

Collecte sur différents points où l'utilisateur dépose volontairement dans un contenant mis à la disposition du public (containers ou colonne enterrée), des déchets préalablement triés (voir INRS, 2011, p.49).

Corps creux

Contenants volumiques divers tels que : flaconnages plastiques, briques cartonnées, etc. (voir INRS, 2011, p.49).

Corps plats

Déchets dont l'épaisseur est très faible par rapport à la surface, tels que les journaux ou magazines, cartons découpés ou aplatis (voir INRS, 2011, p.49).

Courant de Foucault

Machine de tri magnétique permettant la séparation des emballages métalliques non-ferreux.

Cribles

Machines dont le fonctionnement permet de séparer divers constituants d'un flux en considérant leurs différences physiques (masse, densité, dimensions) (voir INRS, 2011, p.49).

Décartonneur

Machine de séparation des déchets permettant la séparation des cartons de grandes tailles du reste des déchets

Exutoire

Équipement d'évacuation des produits triés, situé en cabine de tri à la disposition des agents de tri, tels que goulottes, tapis (voir norme NF X35-702)

Exutoire fixe

Équipement d'évacuation des produits triés prévus par lors de la conception du poste de tri

Exutoire mobile

Équipement de stockage des produits, ajoutés par les opérateurs de tri, complémentaires aux exutoires fixes, permettant la récupération de produits supplémentaires.

Overband

Système magnétique fixe situé à l'intérieur d'un châssis autour duquel tourne une bande d'évacuation entraînée par un motoréducteur ou par une poulie d'entraînement, placé au-dessus d'un convoyeur, permettant le tri des objets et particules ferro-magnétiques.

Tri manuel

Activité de saisie de produits sur un convoyeur de tri destinée à la captation de matériaux valorisables ou d'éléments indésirables au sein d'un flux en mélange (voir norme NF X35-702).

Tri optique

Machines de tri utilisés en complément d'un tri mécanique basé sur le principe de spectrométrie infrarouge et permettant de différencier les déchets par matière.

Tri positif ou négatif

Un produit extrait du flux est défini comme trié en positif, un produit restant dans le flux est défini comme trié en négatif (voir norme NF X35-702).

Tri séquentiel

Séquence de tri manuelle faisant suite à un tri optique fonctionnant par séquences successives et alternant le tri de différentes matières.