

Institut national de recherche scientifique
Centre Eau Terre Environnement
Rapport de Stage en Milieu Professionnel

Audit de déchets pour l'amélioration de la gestion des matières résiduelles au Centre ÉTÉ à l'INRS

Pedro Henrique da Rosa Lima

Direction de stage: Louise Hénault-Ethier
Superviseure du stage: Mélissa Quinche, Postdoctorante
Professeure mentor : Sophie Duchesne



Institut national
de la recherche
scientifique

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce rapport de stage a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Je remercie ma superviseuse de stage Mélissa Quinche, et la directrice du Centre Eau Terre Environnement de l'INRS Louise Hénault-Ethier pour la bourse de stage, ainsi que pour l'attention, patience et pour avoir de la confiance en moi.

Je remercie toute l'équipe qui fait partie du Comité Vert du 490 pour le support financier, principalement pour l'achat les combinaisons qui ont été utilisées lors de l'audit de déchets et d'autres matériaux utiles pour sa réalisation et aussi Maxine Dandois-Fafard, responsable du développement durable et l'équipe du bâtiment du Centre Eau Terre Environnement pour l'aide logistique à la réalisation du projet. Je remercie monsieur Louis-César Pasquier pour emprunter les balances qu'on a utilisé pour faire le suivi hebdomadaire des poids de bacs et l'audit de déchets. Je remercie Véronique Turcotte et Lise Rancourt du service de laboratoires pour les informations concernant la gestion de résidus de laboratoire.

Je remercie Suzanne Dussault pour l'accès aux locaux du 490 de la Couronne et je remercie aussi François Boilard pour m'aider avec l'accès au Laboratoire pour l'innovation scientifique et technologique de l'environnement (LISTE) et le Laboratoire Hydraulique Environnemental (LHE).

Je remercie tous mes collègues de l'INRS, principalement lesquels qui ont participé comme bénévoles pour m'aider aux jours de l'audit de déchets et je remercie ma famille pour leur soutien constant et leur confiance en moi.

Merci beaucoup !

TABLE DE MATIÈRES

1. INTRODUCTION	8
1.1 Description de l'établissement à l'étude.....	8
1.2 Problématique du stage	9
1.3 Description du programme de récupération en place	10
2. OBJECTIFS	20
2.1 Objectif general	20
2.2 Objectives spécifiques.....	20
3. MÉTHODOLOGIE.....	21
3.1 Étape 1. Analyse de la situation actuelle	21
3.1.1 Cartographie de bacs.....	21
3.1.2 Caractérisation de bacs	21
3.1.3 Suivi hebdomadaire du poids de bacs	22
3.1.4 Audit de déchets	23
3.1.5 Estimation de la quantité de matières résiduelles générées	27
3.2 Étape 2. Identification des solutions alternatives pour améliorer la gestion de matières résiduelles	28
4. RÉSULTATS.....	29
4.1 Étape 1: Analyse de la situation actuelle.....	29
4.1.1 Cartographie de bacs.....	29
4.1.1.1 Cartographie de bacs de l'édifice 490 de la Couronne.....	29
4.1.1.2 Cartographie de bacs de l'édifice 2605 du Parc-Technologique ..	30
4.1.2 Caractérisation de bacs	30
4.1.2.1 Caractérisation de bacs de l'édifice 490 de la Couronne	31
4.1.2.2 Caractérisation de bacs de l'édifice 2605 du Parc-Technologique	34
4.1.3 Suivi hebdomadaire du poids des bacs	38
4.1.3.1 Suivi hebdomadaire du poids des bacs du 490	38

4.1.3.2 Suivi hebdomadaire du poids des bacs au 2605 Bd du Parc Technologique.....	43
4.1.3.3 Comparaison du poids total issu du suivi hebdomadaire de matières résiduelles pour les édifices 490 et 2605.....	48
4.1.4 Résultats de l’audit de déchets au 490	52
4.1.4.1 Caractérisation de matières résiduelles	52
4.1.4.2 Caractérisation de matières recyclables.....	54
4.1.4.4 Caractérisation d’autres matières résiduelles.....	58
4.1.4.5 Matières résiduelles classées dans les mauvais contenants à déchets.....	60
4.1.5 Estimation de la quantité et le volume de matières résiduelles générées – ÉTÉ 2022.....	61
4.2 Étape 2. Identification des solutions alternatives pour améliorer la gestion de matières résiduelles	64
4.2.1 Voies de valorisation potentielles.....	64
4.2.1.1 Voies de valorisation potentielles des matières organiques	65
4.2.1.2 Voies de valorisation potentielles de certains déchets ultimes.....	67
4.2.2 Recommandations pour améliorer la gestion de matières résiduelles	68
4.2.2.1 Recommandations pour la communauté du Centre ETE en général (étudiants, professeurs et employés)	68
4.2.2.2 Recommandations pour les responsables de l’entretien ménager et de la collecte	69
4.2.2.3 Recommandations pour la direction du Centre ETE	69
5. DISCUSSION.....	70
5.1 Gestion des matières résiduelles générées au Centre ETE (édifices 490 et 2605) 70	
5.2 Comparaison avec les données d’autres universités	72
6. CONCLUSION	74
7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	76
8. ANNEXES.....	77
Annexe I - Réponse aux questions – Stage en Milieu Professionnel	77

Annexe II – Projet Pilote de Compostage au Centre ETE	78
Annexe III – Guide du participant - Audit de déchets	80
Annexe IV – Liste de locaux sans bacs de recyclage – 490.....	82
Annexe V – Liste de locaux sans bacs de recyclage - 2605	82
Annexe VI: Tableau de poids des sacs avant tri.....	83
Annexe VII : Tableau de données de l’audit des déchets	84
Annexe VIII: Tableau des données brutes de l’audit de déchets - 10 juin 2022	85
Annexe IX: Tableau de données brutes de l’audit des déchets - 28 juillet 2022	86
Annexe X : Cartographie de bacs - 490.....	87
Annexe XI: Cartographie des bacs - 2605.....	97
Annexe XII: Poids hebdomadaire du contenu des bacs de récupération et nombre de bacs vides par niveau – 490.....	100
Annexe XIII: Poids hebdomadaire de bacs par niveau - 2605.....	103
Annexe XIV: Graphiques de pourcentage hebdomadaire de pourcentage de bacs vides et utilisation de bacs au 490	106
Annexe XV: Graphiques de pourcentage hebdomadaire de pourcentage de bacs vides et utilisation de bacs au 2605	108

LISTE DE TABLEAUX

Tableau 1: Dates de suivi hebdomadaire du poids de bacs.....	22
Tableau 2: Catégories de matières résiduelles pour l’audit de déchets	24
Tableau 3: Facteurs de conversion des matières résiduelles et les sources.	28
Tableau 4: Nombre de bacs par type de bac et par catégorie de matières résiduelles- 490.....	31
Tableau 5: Nombre de bacs par type de bac et par catégorie de matière résiduelle - 2605	34
Tableau 6: Quantité de matières résiduelles - Audit de déchets	52

Tableau 7: Quantité moyenne des deux journées de l'audit de déchets.....	54
Tableau 8: Quantité de matières recyclables - Audit de déchets	54
Tableau 9: Quantité de matières organiques - Audit de déchets	57
Tableau 10: Quantité d'autres matières résiduelles - Audit de déchets	59
Tableau 11: Estimation de la quantité et le volume des matières résiduelles pour la période d'été 2022 - 490.	62
Tableau 12: Quantité hebdomadaire de matières générés par catégorie et par jour d'audit.	63
Tableau 13: Suivi du poids des matières organiques – Projet pilote de compostage du Comité Vert - 490	79

LISTE DE FIGURES

Figure 1: Diagramme de flux de la gestion d'ordures au Centre ETE.....	11
Figure 2: Diagramme de flux de la gestion des matières recyclables au Centre ETE.....	12
Figure 3: Électroniques usagés. Photographie de l'auteur.....	13
Figure 4: Diagramme de la gestion d'autres matières résiduelles (piles, batteries et matériel électronique) au Centre ETE.....	14
Figure 5: Bac de matières dangereuses. Photographie de l'auteur.	15
Figure 6: Diagramme de flux de la gestion de matières dangereuses au laboratoire.....	15
Figure 7: Diagramme de la gestion actuelle de résidus chimiques au Centre ETE	16
Figure 8: Boîtes de pipettes usagées et bouts de pipettes. Photographies de l'auteur.....	17
Figure 9: Diagramme de flux de la gestion du recyclage des masques.	18

Figure 10: Boîte de récupération de stylos et crayons usagé. Photographie de l’auteur.	18
Figure 11: Boîte de recyclage des gants. Photographie de l’auteur.	19
Figure 12: Diagramme de flux de la gestion du recyclage de gants.	20
Figure 13: Tri de matières résiduelles lors de l’audit de déchets. Source: INRS.	25
Figure 14: Bacs de 27 L (en haut) et bacs Slim Jim de 87 L étiquetés utilisés au jour de l’audit pour faire le tri. Source: INRS.	27
Figure 15: Exemples de types de bacs couramment utilisées au 490	32
Figure 16: Nombre de bacs par niveau et par catégorie – 490	33
Figure 17: Nombre de poubelles orphelines par niveau - 490	34
Figure 18: Exemples de types de bacs couramment utilisées au 2605	36
Figure 19: Nombre de bacs par niveau et par catégorie – 2605	37
Figure 20: Nombre de poubelles orphelines - 2605	38
Figure 21: Poids total du contenu des bacs de récupération et d’ordures par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet - 490.	40
Figure 22: Exemple de mauvais tri dans une bac de recyclage. Photographie de l’auteur.	41
Figure 23: Nombre moyen de bacs vides par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet - 490.	42
Figure 24: Pourcentage de bacs vides par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet – 490.	43
Figure 25: Pourcentage d’utilisation de bacs par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet - 490.	43
Figure 26: Poids total de bacs de récupération et d’ordures par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.	45
Figure 27: Exemple de mauvaise gestion de matières recyclables (bac non vidée pendant la période de prise de données) salle 106 du 2605. Photographie de l’auteur.	46
Figure 28: Nombre moyen de bacs vides par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.	47

Figure 29: Pourcentage de bacs vides par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.....	48
Figure 30: Pourcentage d'utilisation de bacs par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.....	48
Figure 31: Poids total de bacs d'ordures et matières recyclables pendant la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605.....	49
Figure 32: Nombre de bacs vides pendant la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605.	50
Figure 33: Pourcentage des bacs vides pour la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605	51
Figure 34: Pourcentage d'utilisation de bacs pour la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605	51
Figure 35:Caractérisation de matières résiduelles - Audit de déchets	53
Figure 36: Caractérisation de matières recyclables – Audit de déchets.....	56
Figure 37: Caractérisation de matières organiques – Audit de déchets.....	58
Figure 38: Graphique de caractérisation d'autres matières résiduelles.	60
Figure 39: Estimation du pourcentage hebdomadaire des matières résiduelles générées pendant la période d'été - 490	64
Figure 40: Chaudière et îlot multimatières du 3ème étage du 490. Source: INRS	78
Figure 41: Suivi du poids et ratio poids/personne du Projet pilote de compostage du Comité Vert - 490.....	79

1. INTRODUCTION

1.1 Description de l'établissement à l'étude

L'Institut national de la recherche scientifique (INRS) a été fondé par le gouvernement du Québec en 1969 dans le but de contribuer au développement de la société québécoise par la recherche et la formation aux cycles supérieurs, selon le site web de l'INRS (<https://inrs.ca/linrs/decouvrir-l-inrs/>).

L'Institut national de la recherche scientifique (INRS) est composé des centres de recherche et de formation thématiques Armand-Frappier Santé Biotechnologie, Eau Terre Environnement, Énergie Matériaux Télécommunications et Urbanisation Culture Société. Le centre choisi pour l'étude est le centre Eau Terre Environnement (Centre ETE). Ce centre de recherche, localisé à Québec, comporte 2 édifices.

Le premier édifice est situé au 490 rue de la Couronne est localisé au centre-ville au quartier de St Roch. Cet édifice est situé proche de zones commerciales avec un flux important de personnes. L'édifice à 7 niveaux, comporte 304 bureaux, 10 salles de cours, 73 laboratoires et 3 niveaux de stationnement. Les bureaux et laboratoires du bâtiment se trouvent principalement aux niveaux 3, 4 et 5. Les bureaux de finances et la direction générale de l'INRS sont situés aux niveaux 6 et 7.

Le deuxième site est situé au 2605, boulevard du Parc-Technologique. Cet édifice est situé dans une zone d'activité technologique qui regroupe différents centres de recherche québécois. Le site à 2 niveaux comporte 2 édifices avec une dizaine de laboratoires : Le Laboratoire pour l'innovation scientifique et technologique de l'environnement (LISTE) et un second bâtiment qui abrite le Laboratoire hydraulique environnemental (LHE). Ces laboratoires, connus sous le nom de «

laboratoires lourds », possèdent d'équipements et d'installations pour la recherche à grande échelle.

1.2 Problématique du stage

Le Centre Eau Terre Environnement est dépourvu de la collecte à trois voix (matières recyclables, matières compostables et les résidus ultimes). L'absence des bacs pour la collecte des matières compostables et un manque de sensibilisation auprès de la communauté de Centre Eau Terre Environnement (Centre ETE) ont mené au Comité Vert à la recherche des solutions pour améliorer la gestion des matières résiduelles du Centre Eau Terre Environnement de l'INRS.

Le Comité Vert est une association fondée en 2018, par le personnel du Centre ETE, le personnel du Comité Géologique du Canada (CGC) et des étudiants du centre ETE et du centre Urbanisation Culture Société (UCS). Ce comité mène un projet qui vise à améliorer la gestion et valorisation des matières résiduelles produites au Centre ETE, à partir de l'ajout d'îlots multimatières et des points de collecte de certaines matières résiduelles, comme les piles, le matériel informatique, et la collecte de matières organiques pour faire du compostage communautaire auprès de la communauté universitaire de l'édifice 490 (Comité Vert du 490). C'est aussi dans le cadre des activités du Comité Vert que ce stage s'inscrit.

Afin d'améliorer la gestion de matières résiduelles, il est important de quantifier et de mieux connaître la nature des matières générées. Un audit de déchets permet de caractériser les matières pour mieux les gérer. L'audit de déchets consiste plus précisément à la détermination de caractéristiques de matières résiduelles à partir du tri et séparation de ces matières produites par l'institution et il est important parce qu'il peut donner des directions pour la réduction de déchets (Felder, Petrell & Duff, 2001).

Un audit des déchets à l'INRS s'avère important pour permettre la caractérisation et la quantification de volumes de déchets produits par la communauté universitaire. Connaître la composition et la quantité des déchets générés est essentiel pour estimer la quantité des déchets produits annuellement et, les variations en fonction de saisons et des autres secteurs d'activités. La compréhension de la nature des déchets est essentielle pour proposer des solutions respectueuses de l'environnement.

Les connaissances acquises à partir de la conception de ce rapport de stage, ainsi que les résultats de l'audit et d'autres méthodologies proposées dans le rapport vont permettre de répondre aux questions mentionnées à l'annexe I de ce rapport.

1.3 Description du programme de récupération en place

La collecte de matières résiduelles est faite selon les catégories et la fréquence des collectes de la Ville de Québec, comme suit :

- **Ordures:** Les ordures sont collectées dans des sacs noirs et représentent toutes les matières qui ne sont pas recyclables. Au Centre ETE, la majorité des matières organiques sont gérées avec les ordures, parce qu'il n'y a pas de bacs spécifiques pour les matières organiques dans les bâtiments du Centre ÉTÉ, outre le bac du projet piloté par le Comité Vert installé dans la cafétéria en mai 2022. Les types de bacs utilisés pour les ordures sont de tailles et de couleurs variables, mais les bacs les plus utilisées sont les bacs noirs.

Au 490, les ordures sont déposées dans quatre bacs gris Durabac de 1,7 verges cube localisées au débarcadère (salle 1500 au 490) et un conteneur gris Gaudreau de 4 verges cube à l'extérieur du bâtiment. Elles ne sont pas récupérées, ni traitées dans le bâtiment. La Ville de Québec et ses fournisseurs de services sont ceux qui s'occupent de la

collecte d'ordures. Elles sont collectées deux fois par semaine, les mercredis et les samedis au 490, et une fois par semaine, les mardis, au 2605. Après la collecte, les ordures sont acheminées vers l'incinération. (Figure 1).



Figure 1: Diagramme de flux de la gestion d'ordures au Centre ETE.

- **Matières recyclables:** Les matières recyclables sont collectées dans des sacs transparents. Les principales matières recyclables au Centre ETE sont le papier, le carton, les bouteilles en plastique et les cannettes. Les types de bacs utilisés pour ce type de collecte sont les bacs bleus et les bacs roulants, ainsi que les îlots multi-matières localisés au premier et troisième étage du 490 et les bacs à cannettes localisés au premier et troisième étage du 490 et le deuxième étage du LISTE au 2605.

Au 490, les matières recyclables sont déposées dans deux bacs gris Durabac de 1,7 verges cube et neuf bacs roulants bleus de 360L localisés au débarcadère, et, au 2605, elles sont déposées dans un

conteneur Gaudreau de 4 verges cube à l'extérieur du bâtiment. Ces matières sont collectées deux fois par semaine, les mercredis et les samedis au 490, et les mardis au 2605, par la Ville de Québec. Après la collecte, elles sont acheminées vers les centres de tri des matières recyclables de la Ville de Québec (Figure 2).



Figure 2: Diagramme de flux de la gestion des matières recyclables au Centre ETE

- Autres catégories de matières: Autres catégories de matières sont collectées au Centre ETE. Quelques exemples sont décrits ci-dessous:
 - Piles, batteries et électroniques: Les piles et batteries, ainsi que les électroniques usagées, comme des téléphones cellulaires, fils électroniques, entre autres, sont déposées dans boîtes localisées au troisième étage et un électrobac situé au premier étage du 490. La collecte est faite par un programme gratuit appelé « Appel à recycler ^{MD} », géré par un organisme à but non lucratif (Appel à Recycler, Inc). Cet organisme reconnu par Recyc-Québec depuis 2012, est le principal responsable de

faire la récupération et valorisation de piles et batteries au Québec (Recyc-Québec, 2019). Au 2605, il existe seulement un contenant à piles localisé au deuxième niveau du LISTE pour déposer les piles et batteries.

Les électroniques usagés sont déposés dans un coin du débarcadère (Figure 3). Les piles et batteries sont collectés après que la boîte de Appel à Recycler, Inc. soit pleine. Cette collecte est faite dans une fréquence d'environ 3 ou 4 fois par année.



Figure 3: Électroniques usagés. Photographie de l'auteur.

Après la collecte, les piles, batteries et matériels électroniques sont acheminés par Appel à Recycler, Inc. vers les écocentres localisés à Québec (Figure 4).

Gestion actuelle d'autres matières résiduelles au Centre ETE - Piles, batteries et matériel informatique

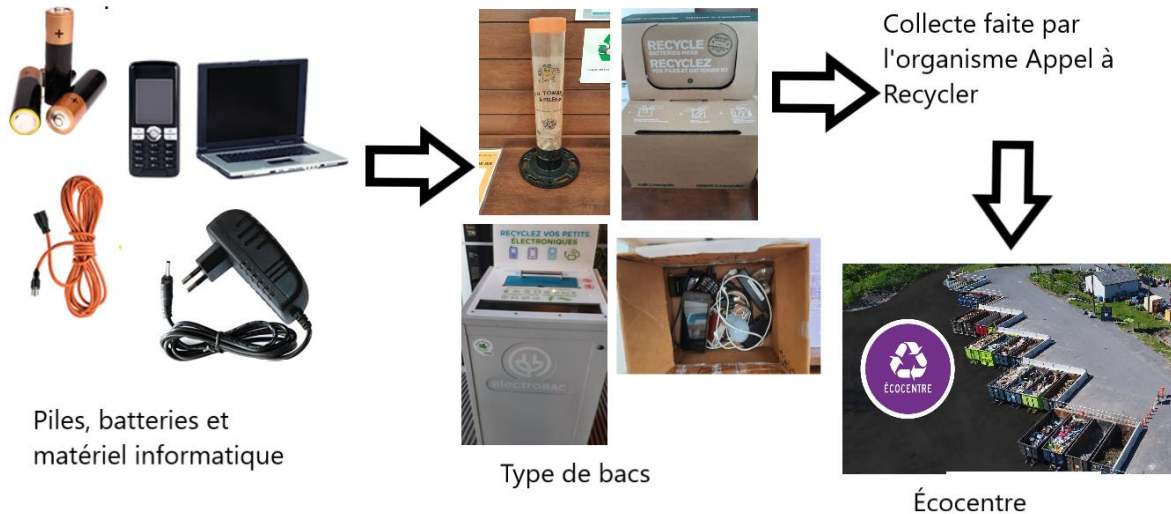


Figure 4: Diagramme de la gestion d'autres matières résiduelles (piles, batteries et matériel électronique) au Centre ETE

- Matériel de laboratoire: Certains matériaux de laboratoire peuvent être dangereux (cellules, composés organiques dangereux, produits chimiques etc), et pourraient nécessiter un traitement spécial pour ces produits. Les matières qui représentent un risque biologique sont jetés dans des bacs spéciales de couleur rouge, avec un symbole « biohazard » (Figure 5). Ces matériaux ne sont pas jetés immédiatement au bac d'ordures. Ils vont premièrement à la salle d'autoclave, localisé au cinquième étage pour être stérilisés et, ensuite, jetés aux bacs d'ordures pour être collectés au débarcadère avec les autres ordures, pour être finalement acheminés à l'incinération (Figure 6). Cependant, pour les résidus chimiques, comme huile, solvants et solutions, par exemple, ils sont mis dans des bidons

20L, qui sont récupérés par l'entreprise Trium Virat (Figure 7). Ce type de bac se trouve seulement au 490.



Figure 5: Bac de matières dangereuses. Photographie de l'auteur.

Gestion actuelle d'autres matières résiduelles au Centre ETE - Matières dangereuses

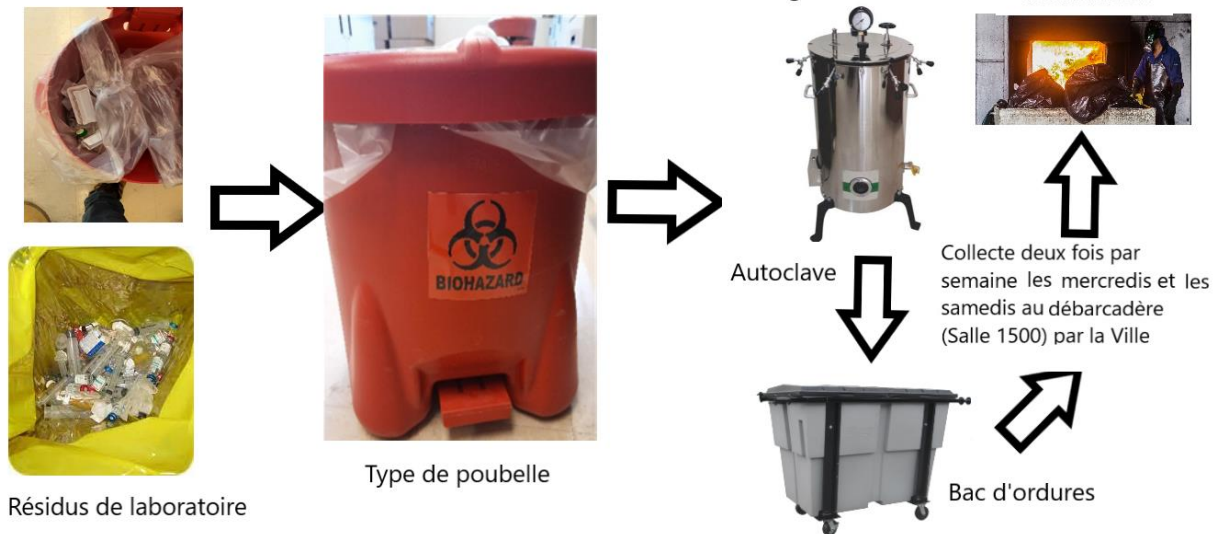


Figure 6: Diagramme de flux de la gestion de matières dangereuses au laboratoire.

Gestion actuelle de résidus chimiques au Centre ETE



Figure 7: Diagramme de la gestion actuelle de résidus chimiques au Centre ETE

- Plastiques de laboratoire: Les bouts de pipettes et les tubes à essai sont jetés aux bacs et ne sont pas séparées des autres matières. Toutefois, les boîtes de pipettes usagées sont séparées et, ensuite, elles sont mises ensemble avec les autres matières recyclables, comme papier, bouteilles en plastique et carton (Figure 8). Les procédures de collecte sont les mêmes que pour les autres matières recyclables.



Figure 8: Boîtes de pipettes usagées et bouts de pipettes. Photographies de l'auteur.

- Masques: Les masques sont déposés dans des boîtes de recyclage de masques localisés au premier étage du 490 et au niveau 1 du LISTE au 2605. Elles sont, ensuite, ramassées aux points de collecte et acheminés au centre de récupération et valorisation des masques à usage unique Exxel Polymers, à Bromont (<https://exxelpolymers.com/>) (Figure 9). La collecte est faite une fois à chaque 2 mois, qui est la fréquence de remplissage des boîtes de masques.

Gestion actuelle d'autres matières résiduelles au Centre ETE - MASQUES

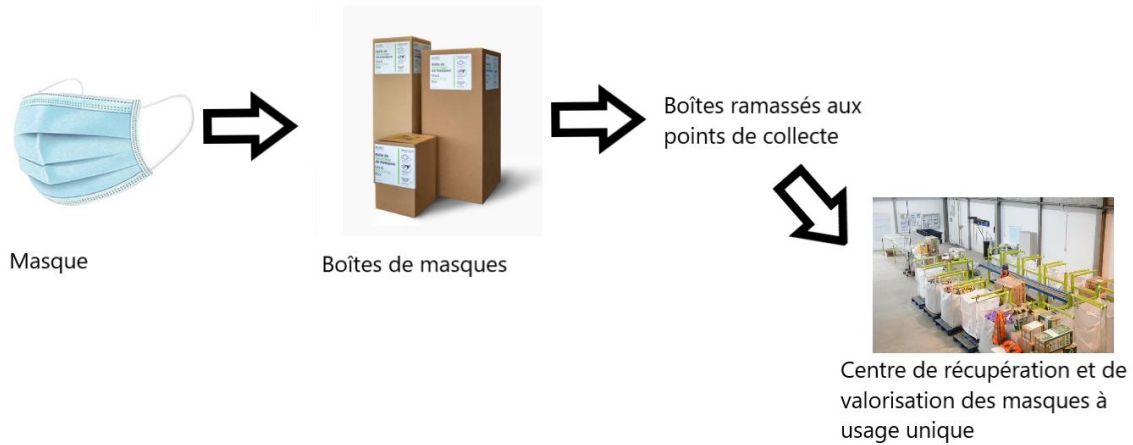


Figure 9: Diagramme de flux de la gestion du recyclage des masques.

- Matériels d'écriture usagé: Les matériels d'écriture usagé vont aux bacs d'ordures, mais ils peuvent aller aussi à une boîte de récupération de crayons et stylos usagés située au troisième étage de l'édifice 490 du Centre ETE de l'INRS (Figure 10). Ils sont collectés entre une et deux fois par année. Après la collecte, les matériels sont nettoyés et fondus en plastique dur, qui peut être remodelé et utilisé pour la fabrication de nouveaux produits recyclés, tels que bancs de parc, par exemple.



Figure 10: Boîte de récupération de stylos et crayons usagé. Photographie de l'auteur.

- Gants: La plupart des gants étaient jetées aux bacs d'ordures jusqu'au début juin, une équipe d'étudiants de l'INRS a mis des boîtes de recyclage pour faire la collecte de gants à côté des laboratoires (Figure 11). Les boîtes sont disponibles seulement au 490 et, une fois que les boîtes sont totalement remplies, elles sont transvidées au débarcadère. La fréquence de collecte est variable, parce qu'elle dépend de la vitesse à laquelle les boîtes sont remplies. Après la collecte, elles sont transportées et transformées en billes de plastique par l'entreprise Go Zéro (Vézina, 2022). Le diagramme de flux de recyclage de gants est indiqué à la Figure 12.



Figure 11: Boîte de recyclage des gants. Photographie de l'auteur.

Gestion actuelle d'autres matières résiduelles au Centre ETE - Gants



Figure 12: Diagramme de flux de la gestion du recyclage de gants.

2. OBJECTIFS

2.1 Objectif general

Réaliser un audit de déchets pour les édifices du 490 de la Couronne (Québec) et du 2605 du Parc-Technologique du Centre ETE de l'INRS.

2.2 Objectives spécifiques

1. Déterminer les types et quantifier les quantités et/ou volumes de matières résiduelles générées par les deux édifices.
2. Proposer des voies de gestion et/ou de valorisation des matières résiduelles générées par les deux édifices.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Étape 1. Analyse de la situation actuelle

3.1.1 Cartographie de bacs

Les bacs ont été cartographiées afin de déterminer le nombre, le type de bacs utilisées (ordures, recyclage) et leur taille dans toutes les salles des deux édifices. L'identification des bacs a été faite en parcourant à pied les deux édifices et en explorant toutes les salles. Les bacs répertoriés ont été identifiées selon leur nature (ordures, recyclage, autres – contaminants, îlots multimatières, etc.) sur des plans à l'aide d'un logiciel de traitement d'images. Les plans des édifices ont été fournis par l'administration du bâtiment. La cartographie a été faite pendant la première semaine de mai 2022 au 490 de la Couronne et le 25 mai 2022 au 2605 du Parc-Technologique.

3.1.2 Caractérisation de bacs

La caractérisation de bacs a été fait en déterminant la quantité de bacs disponibles pour chaque catégorie de matière résiduelle (ordures, matières recyclables et autres matières, comme matières contaminants, masques, piles et batteries et matériel informatique), en parcourant à pied tous les locaux des édifices. Le nombre de bacs orphelines a été également déterminé à partir du comptage du nombre de bacs solitaires dans un local servant à jeter toutes les catégories de matières résiduelles. Par exemple, si un laboratoire a seulement un bac, ce bac est considéré comme une poubelle orpheline, parce qu'il est le seul bac de la salle et les personnes, comme il n'y a pas d'autre option, vont jeter les matières recyclables et les ordures dans ce même bac. La caractérisation de bacs a été faite juste après la cartographie de bacs, donc, elle a été faite à la deuxième semaine de mai au 490 et la première semaine de juin au 2605 du Parc-Technologique.

3.1.3 Suivi hebdomadaire du poids de bacs

Un suivi hebdomadaire du poids de bacs d'ordures et de matières recyclables a été fait pour déterminer la quantité d'ordures et de matières recyclables total pour chacun des niveaux des édifices. La masse a été mesurée à l'aide d'une balance de 50 kg.

Autre donnée prise en considération était le nombre de bacs vides de chaque local, pour faire un suivi de la dynamique de la production des matières résiduelles et de l'utilisation des bacs.

La prise de données a été faite du 8 juin au 26 juillet généralement à tous les mardis et les vendredis pour l'édifice 490. Pour l'édifice 2605 du Parc Technologique, la prise de données a été fait les lundis pendant la période du 20 juin au 25 juillet. Le critère principal pour choisir les jours était le fait de faire la prise de données avant la collecte des matières résiduelles par la Ville de Québec, afin d'avoir une plus grande quantité de matières résiduelles dans les bacs. Les dates sont indiquées au tableau 1:

Tableau 1: Dates de suivi hebdomadaire du poids de bacs

Localisation	Journée de la semaine	Date
490	Mercredi	8/juin
490	Mardi	14/juin
490	Mardi	21/juin
490	Mardi	28/juin
490	Vendredi	8/juillet
490	Vendredi	15/juillet
490	Mardi	19/juillet
490	Mardi	26/juillet
2605	Lundi	20/juin
2605	Lundi	27/juin
2605	Lundi	4/juillet
2605	Lundi	11/juillet
2605	Lundi	18/juillet
2605	Lundi	25/juillet

3.1.4 Audit de déchets

L'audit de déchets a été fait seulement dans l'édifice 490 le 10 juin 2022 et le 28 juillet 2022 pour avoir une quantité représentative de matières résiduelles avant la collecte de déchets faite par la Ville (mercredi et samedi). Le premier audit de déchets représente deux jours d'accumulation de matières résiduelles (mercredi et jeudi), et le deuxième audit représente seulement un jour d'accumulation de matières résiduelles (mercredi).

L'audit de déchets a été fait au débarcadère de l'édifice 490, où le service d'entretien ménager achemine les résidus générés dans des contenants à déchets et de recyclage de grand taille (quatre Durabac de 1,7 verges cubes pour les ordures et deux Durabac de 1,7 verges cubes, ainsi que des bacs roulants de 360 L pour le recyclage). Le débarcadère a été choisi parce que c'est une grande salle avec toutes les ressources disponibles et l'espace approprié pour accueillir l'équipe de coordination et de bénévoles et faire un tri de déchets adéquat.

Un guide des étapes à suivre pour l'audit de déchets a été envoyé avant l'audit de déchets à tous les participants (équipes de coordination et de bénévoles). Ce guide se trouve à l'annexe III. L'équipe était composée de 12 personnes le 10 juin et de huit personnes le 28 juillet. Lors de l'audit de déchets, les participants ont été divisés en deux catégories, les peseurs (équipe de coordination) et les séparateurs (équipe de bénévoles). Les peseurs récupéraient les bacs et les bacs triés, pour ensuite les peser et noter le contenu de chaque matière résiduelle selon sa catégorie (Tableau 2).

Tableau 2: Catégories de matières résiduelles pour l’audit de déchets

Matières recyclables	Matières organiques	Liquides
<p>Plastiques recyclés par la Ville (♻️ 1 à 7) : Polystyrène Bouteilles et contenants en plastique, identifiés par le symbole du recyclage Contenants multicouches (contenants de lait, de jus) Plastiques non numérotés et plastique souple Film plastique, sacs et pellicules de plastique Plastique sans numéro. Plastiques de laboratoire: Ce sont les tubes à essai et les bouts de pipette, entre autres. Verre : pots et bouteilles en verre Métal : assiettes en aluminium, papier aluminium, cannettes, boîtes de conserve</p>	<p>Résidus alimentaires compostables domestiquement: Les matières compostables sont presque toutes les matières organiques, (les papiers essuie-tout ayant servi à ramasser de la nourriture sont acceptés), sauf les matières grasses, les produits laitiers, les viandes, plastiques, matériels contaminés et poussière d’aspirateur et cheveux; Résidus alimentaires valorisables industriellement : Ce sont tous les autres matières organiques, à plus haut risque de contamination, de génération d’odeurs ou d’attraction d’animaux, les produits laitiers et les viandes. Ils pourraient aller au biométhaniseur de la Ville de Québec. Matières brunes ou non bio-méthanisables : (ex. papier brun de salle de bain, baguettes en bois, carton souillé de nourriture) Les matières non bio-méthanisable sont les matières organiques qui ne sont pas des résidus alimentaires</p>	<p>Liquides en général.</p>
<p>Papier : Seulement les papiers usés peuvent être considérés comme non-recyclables. Carton : boîtes en carton, boîtes à pizza sans nourriture et tasses en carton</p>	<p>Déchets ultimes Déchets qui ne sont plus valorisables par réemploi, compostage, ni par recyclage (mais potentiellement valorisable par incinération). Les déchets ultimes qui seront séparés sont les matières dangereuses, les matières autoclavées, qui sont les matières dangereuses jetées après la stérilisation avec l’autoclave et les déchets multimatières (dont on ne peut séparer les composants pour les recycler).</p>	<p>Autres Piles et batteries Matériel informatique Masques Gants Matériel d’écriture usagé</p>

Parmi le matériel utilisé lors de l’audit de déchets, 12 bacs de 27L ont été utilisés pour faire le tri de chaque catégorie de matière, sauf pour les plastiques recyclables et non numérotés, le papier et le carton, qui ont été triés dans des bacs de type Slim Jim, qui ont une capacité de 87L. Cinq bacs Slim Jim ont été utilisées

parce que la catégorie de matières recyclables était plus volumineuse comparée aux autres types de matières résiduelles. Voici la liste d'autres matériels qui ont été également utilisés lors de l'audit de déchets : trois tables pour mettre déchets. Trois balances d'une capacité d'approximativement 50 kg chaque pour peser les déchets triés, une trousse de premiers soins, du gel antiseptique pour désinfecter les mains et de combinaisons et d'équipements de protection personnelle, tels que gants, masques, visières, vêtements de travail tels que sarraus ou imperméables et couvre-souliers pour assurer la protection des participants (Figure 13).



Figure 13: Tri de matières résiduelles lors de l'audit de déchets. Source: INRS.

Voici la méthodologie utilisée pour faire l'audit de déchets :

1. Les sacs noirs contenant les ordures et les sacs transparents contenant les matières recyclables ont été pesés avant le tri, afin de

calculer toute perte de matière quelconque. Quand il n'y avait pas de sacs comme c'est le cas pour les cartons, les bouteilles ou autres, les déchets étaient pesés directement sur la balance. Le poids des sacs bac avant le tri était noté dans une feuille de prise de données (Annexe VI).

2. Une fois les sacs pesés, ils ont été acheminés vers les tables de tri où les séparateurs ouvraient les sacs et mettaient tous les résidus sur les tables pour faire le tri selon les catégories du tableau 2 dans le bac de tri correspondante (Figure 14).

3. Lorsqu'un des bacs de tri était rempli, le peseur pesait le bac et notait le poids dans une feuille de prise des données (Annexe VII). La tare des bacs a été fait avant de peser les bacs + les déchets triés pour obtenir le poids total de chaque sous-catégorie de matières résiduelles (Tableau 2).

4. Une fois les matières triées, elles ont été acheminées vers les contenants d'ordures et de recyclage de grande taille correspondantes.

5. La quantité de résidus générée lors de l'audit de déchets a été également mesurée.



Figure 14: Bacs de 27 L (en haut) et bacs Slim Jim de 87 L étiquetés utilisés au jour de l’audit pour faire le tri. Source: INRS.

3.1.5 Estimation de la quantité de matières résiduelles générées

Afin d’estimer la quantité de matières résiduelles générées pendant la période estivale, une calculatrice a été conçue à partir de l’estimateur de matières résiduelles fait par Recyc-Québec (disponible à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/estimateur-matieres-residuelles-ior.xlsx>) et la calculatrice de FEVE (Festivals et événements verts de l’Estrie) (disponible à <https://www.quebeccirculaire.org/toolbox/h/calculateur-matieres-residuelles.html>). La calculatrice utilise les données de l’audit de déchets (10 juin et 28 juillet) pour estimer:

- Le total de tonnes métriques de matières résiduelles produites par le Centre ETE pour la période d’été, calculé à partir de la moyenne des deux journées de l’audit;
- Le volume total en m³ de matières résiduelles produites par le Centre ETE pour la période d’été, calculé à partir de la moyenne des deux journées de l’audit : le 10 juin, après deux jours de la collecte par la Ville et le 28 juillet, après un jour de la collecte par la Ville. Les facteurs de

conversion utilisés pour la conversion d'unités de masse à volume sont présentés dans le tableau 3.

- La quantité hebdomadaire totale de matières résiduelles pour la période d'été.

Tableau 3: Facteurs de conversion des matières résiduelles et les sources.

Matières générées	Kg/m³	Source
Papier	226	GAP
Carton	59,33	CIWMB (2001)
Pellicule Plastique	13,38	CIWMB (2001)
Verre	270,16	NI Environnement
Métaux	85,62	CIWMB (2001)
Matières organiques	504,5	GAP et NI Environnement
Déchets	86,7	U.S. Environmental Protection Agency

Source: "Estimateur de quantité de matières résiduelles générées" par Recyc-Québec et de Calculateur de Matières Résiduelles de FEVE.

3.2 Étape 2. Identification des solutions alternatives pour améliorer la gestion de matières résiduelles

Des solutions alternatives ont été identifiées à partir de la revue de littérature, afin d'améliorer la gestion de matières résiduelles, tel que les matières compostables et déchets ultimes, ainsi que montrer les avantages et contraintes de la mise en place de ces solutions qui doivent être adaptées aux besoins du Centre ETE.

4. RÉSULTATS

4.1 Étape 1: Analyse de la situation actuelle

4.1.1 Cartographie de bacs

4.1.1.1 Cartographie de bacs de l'édifice 490 de la Couronne

La cartographie de bacs (Annexe X) a permis de localiser et d'identifier les types de matières résiduelles suivantes :

- Recyclage (●)
- Ordures (●)
- Contaminants (●)
- Îlots multimatières (▲)
- Bac de cannettes (↑)
- Boîte de masques (■)
- Boîtes des piles et batteries (■)
- Boîtes de matériel informatique (◆)
- Electrobac (■)
- Sacs de capsules de café (■)
- Autres (verres brisés; papier seulement) (●)

Les résultats montrent que les locaux, la plupart du temps, ont deux bacs, un bac pour les matières recyclables et une autre pour les ordures. Cependant 18 % des locaux ont seulement un bac pour l'ensemble de matières résiduelles (ordures, recyclage et matière organique). Au total 24 laboratoires (33% du total de laboratoires) manquent des bacs de matières recyclables. Ces laboratoires possèdent donc seulement un bac d'ordures et le tri de déchets n'est donc pas fait correctement. L'absence de ces bacs peut être expliqué au fait que chaque membre de la communauté devait déposer les matières recyclables dans les bacs proches des abreuvoirs, et seulement depuis mai que le contrat de service de collecte a compris la collecte de matières recyclables et d'ordures dans chaque bureau et laboratoire.

Il est important de mentionner que l'édifice du 490 n'avait pas encore de bacs pour la collecte de matières organiques compostables de toute la communauté du Centre ETE au moment de la prise de données. Un projet pilote de collecte de matières organiques a été mis en place le 4 juillet 2022 pour la collecte des matières organiques générées dans la cafétéria du 490 du Centre ETE, les détails de ce projet sont mentionnés dans la section 4.2 et l'annexe II de ce rapport.

4.1.1.2 Cartographie de bacs de l'édifice 2605 du Parc-Technologique

Au 2605 du Parc-Technologique, la cartographie de bacs (Annexe XI) a permis de localiser et d'identifier une quantité inférieure de types de matières résiduelles que l'édifice 490:

- Recyclage (●)
- Ordures (●)
- Îlots multimatières (▲)
- Bac de cannettes (↑)
- Boîte de masques (■)
- Boîtes des piles et batteries (■)

Les résultats montrent que, comme le 490, la plupart de salles ont aussi, au moins, un bac d'ordures et autre de recyclage. Environ 18% des locaux ont seulement un bac pour l'ensemble de matières résiduelles (bacs orphelines), mais seulement cinq laboratoires manquent de bacs de recyclage.

Le 2605 du Parc-Technologique n'a aucun bac pour la collecte de matières organiques compostables.

4.1.2 Caractérisation de bacs

La caractérisation de bacs permet de connaître le nombre et le type de bacs disponible au 490 et au 2605.

Lors de la caractérisation de bacs, trois catégories de bacs ont été répertoriées :

- Bacs de matières recyclables : recyclage papier, carton, etc.

- Bacs d'ordures
- Bacs d'autre type de matières résiduelles : piles et batteries, matières dangereuses.

La caractérisation de bacs pour chacun des édifices est présentée dans les sections suivantes.

4.1.2.1 Caractérisation de bacs de l'édifice 490 de la Couronne

Un nombre total de 1 077 bacs ont été comptés à l'édifice 490 du centre ETE, incluant les bureaux, les laboratoires et le débarcadère. Le nombre de bacs par type de bacs, ainsi que les catégories de matières résiduelles qui peuvent être déposées dans ces bacs sont indiquées dans le tableau 4.

Tableau 4: Nombre de bacs par type de bac et par catégorie de matières résiduelles- 490

TYPE DE BAC	NOMBRE DE BACS PAR CATÉGORIE DE MATIÈRES RÉSIDUELLES		
	Matières recyclables	Ordures	Autres catégories de matières résiduelles
Bac Bleu 27L	449		
Bac Noir 17L		90	
Bac Noir 27L		285	
Bac Gris 27L		48	
Bac Beige 27L		19	
Bac Noir 40L		61	
Bac Gris 60L		1	
Bac Gris 80L		11	
Bac Rond 80L		20	
Bac Rond 20L		22	
Slim Jim	18		
Déchetueur	8		
Bac roulant	9		
Bac roulant confidentiel	4		
Îlots multimatières	3	3	
Bac de canettes	2		

Durabac	2	4	
Autres			18
Total	495	564	18

Le tableau 4 montre qu'il y a une prédominance de bacs d'ordures (52%) par rapport aux bacs de recyclage (46%), mais la différence est petite, d'environ 6% entre les deux types de bacs, ce qui montre que le 490 a une quantité considérable de bacs de recyclage. Les bacs d'autres catégories de matières représentent seulement le 2% de toutes les catégories « autres » confondues.

Les types de bacs utilisés au 490 pour les matières recyclables et les ordures sont les bacs de 27L et les îlots multimatières, alors que pour les autres catégories de matières résiduelles, les bacs les plus utilisées sont les boîtes de masques et les bacs de matières contaminants/dangereuses (Figure 15).



Figure 15: Exemples de types de bacs couramment utilisés au 490

La caractérisation de bacs a été également faite par niveaux (étages). La figure 16 présente le nombre de bacs par niveau et par catégorie. Les niveaux 3, 4 et 5

représentent les niveaux avec la plus grande quantité de bacs (187 bacs en moyenne). Cela est dû probablement au fait que les bureaux et les laboratoires sont concentrés principalement dans ces trois niveaux. Pour ceux trois niveaux, le nombre de bacs de matières recyclables (82 bacs) est inférieur au nombre de bacs d'ordures (102 bacs), parce que 26 laboratoires et 16 bureaux, n'ont pas de bac de matières recyclables disponible.

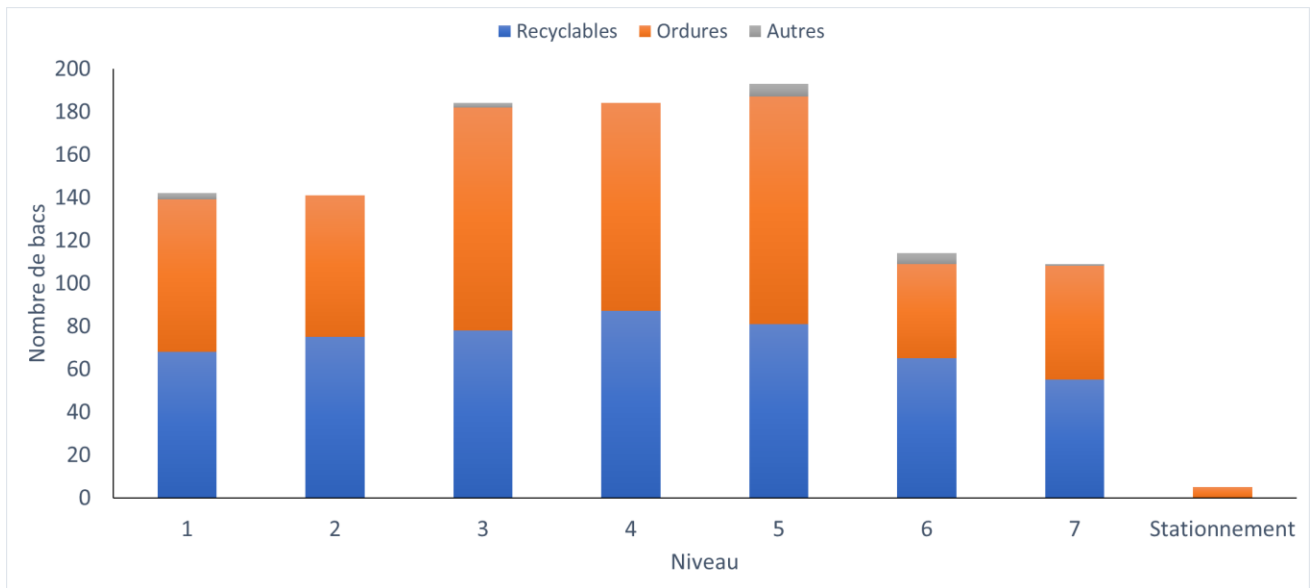


Figure 16: Nombre de bacs par niveau et par catégorie – 490

Les résultats concernant les poubelles orphelines montrent qu'il y a un nombre considérable de poubelles orphelines au 490 (103 poubelles orphelines). Les poubelles orphelines sont plus nombreuses au niveau 3 du bâtiment, probablement à cause du nombre élevé de laboratoires qui ne participent pas aux activités de collecte des matières recyclables (Figure 17). La liste des locaux sans bac de matières recyclables (poubelles orphelines) au 490 est présentée à l'annexe IV.

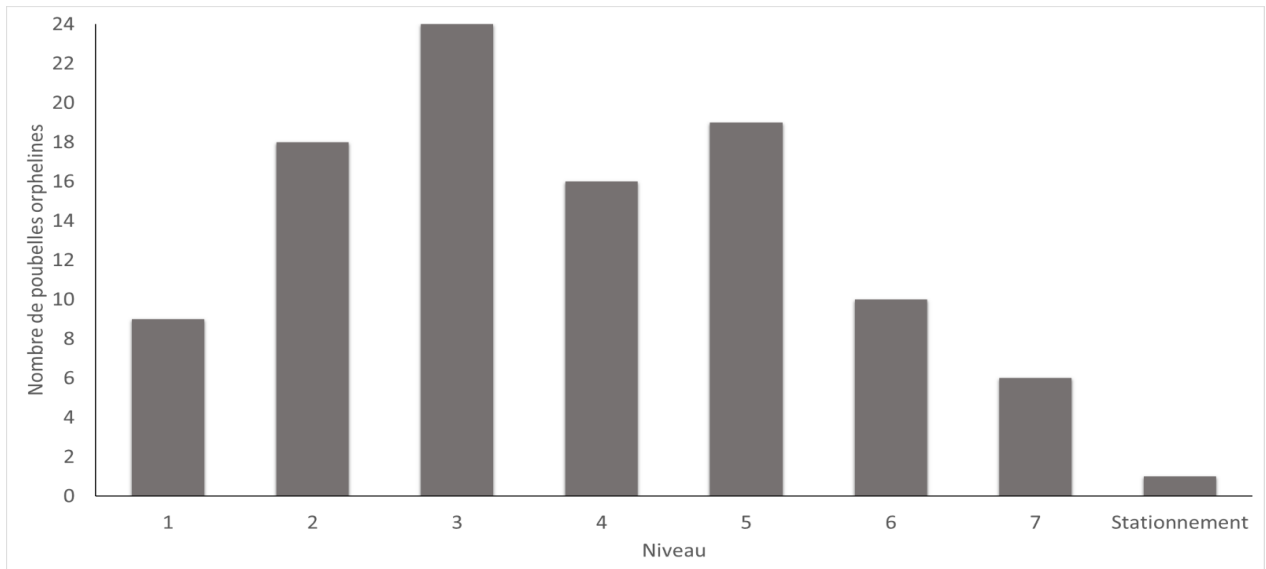


Figure 17: Nombre de poubelles orphelines par niveau - 490

4.1.2.2 Caractérisation de bacs de l'édifice 2605 du Parc-Technologique

Un nombre total de 147 bacs ont été comptés au 2605, incluant les bureaux et les laboratoires (LISTE et LHE). Le tableau ci-dessous indique le nombre de bacs par type de bac et par catégorie de matière résiduelle du 2605:

Tableau 5: Nombre de bacs par type de bac et par catégorie de matière résiduelle - 2605

TYPE DE BAC	NOMBRE DE BACS PAR CATÉGORIE DE MATIÈRES RÉSIDUELLES		
	Matières recyclables	Ordures	Autres catégories de matières résiduelles
Bac Bleu 27L	57		
Bac Noir 17L		0	
Bac Noir 27L		56	
Bac Gris 27L		1	
Bac Beige 27L		0	
Bac Noir 40L		4	
Bac Gris 60L		1	

Bac Gris 80L		2	
Bac Rond 80L		12	
Bac Rond 20L		0	
Slim Jim	8		
Déchetueur	0		
Bac roulant	2		
Bac roulant noir		1	
Bac roulant confidentiel	0		
Îlots multimatières	0	0	
Bac de canettes	1		
Durabac	0	0	
Autres			2
Total	68	77	2

Pour le 2605, la même tendance est observée, le nombre de bacs de recyclage est inférieur au nombre de bacs d'ordures, dont 52% de bacs sont d'ordures et 47% sont de recyclage. La différence indiquée est d'environ 5%, ce qui indique qu'il y a une asymétrie en faveur des bacs à ordures, pouvant nuire aux performances de valorisation des matières résiduelles. Les bacs d'autres catégories représentent seulement 1% de tous les bacs du 2605.

Les types de bacs utilisés sont principalement les bacs Slim Jim de 87 L aux corridors et les bacs de 27 L pour les ordures et les matières recyclables, alors que pour les autres catégories de matières résiduelles, il y a juste deux bacs: une boîte de masques et un contenant des piles (Figure 18).



Figure 18: Exemples de types de bacs couramment utilisées au 2605

La caractérisation de bacs au 2605 montre aussi une prédominance de bacs d'ordures (77 bacs d'ordures) par rapport aux bacs de recyclage (68 bacs de recyclage), mais, au niveau 2 du LISTE, le nombre de bacs d'ordures (26 bacs) et de recyclage (27 bacs) ont la même proportion. La figure 19 montre le nombre de bacs par niveau du 2605.

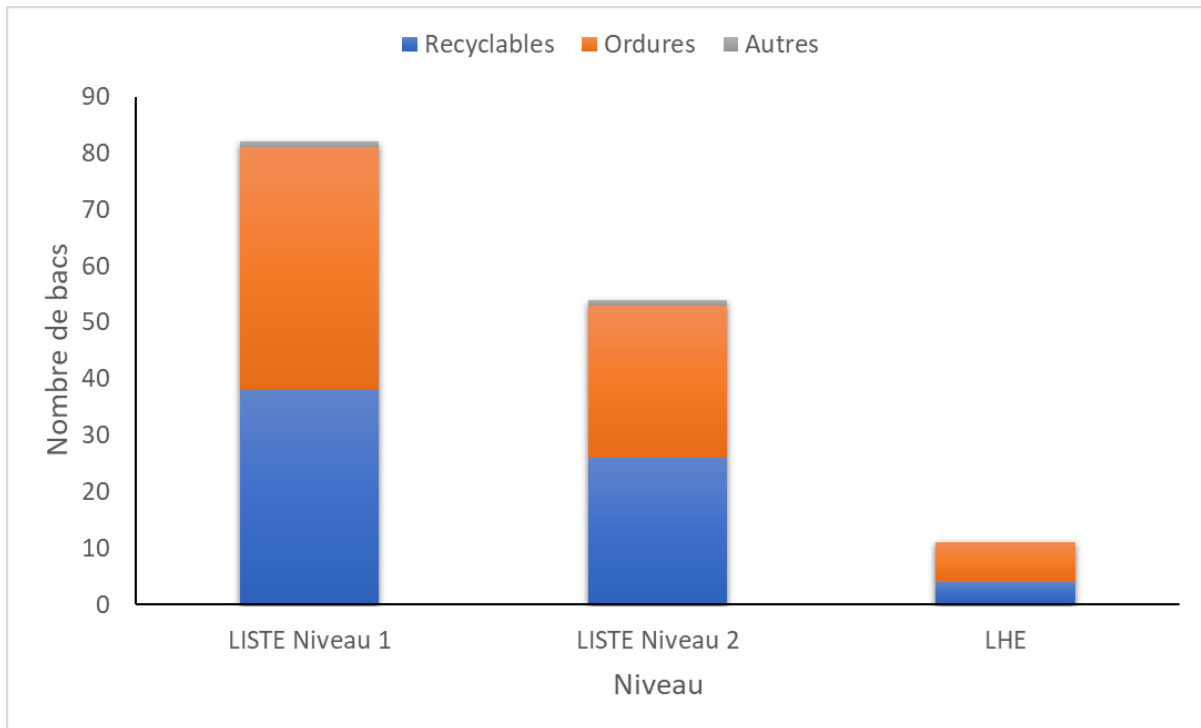


Figure 19: Nombre de bacs par niveau et par catégorie – 2605

Pour la période de prise de données, le nombre total de poubelles orphelines était de 19 poubelles orphelines. Les poubelles orphelines au 2605 sont plus nombreuses au niveau 1 (12 poubelles), comme indiqué à la figure 20 :

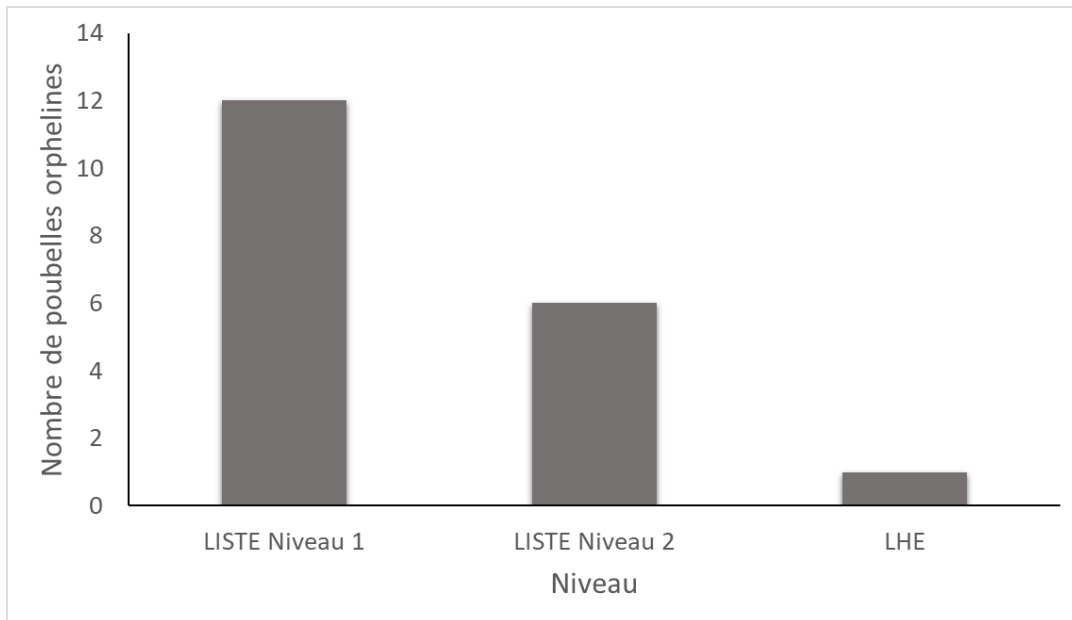


Figure 20: Nombre de poubelles orphelines - 2605

En plus du graphique de nombre de poubelles orphelines, une liste des salles qui indique les locaux où il n'y a pas de bacs de matières recyclables (poubelles orphelines) au 2605 est localisée à l'annexe V.

4.1.3 Suivi hebdomadaire du poids des bacs

Le suivi hebdomadaire du poids des bacs a été fait pour toutes les bacs (bacs de récupération et d'ordures) répertoriées dans la cartographie des deux édifices. Ce suivi hebdomadaire a permis de faire un registre de la dynamique de production de déchets générés au centre ETE pendant l'été. C'est aussi important de mentionner que le suivi tient compte seulement du poids du bac sans tri au préalable. Il se peut que les matières soient mal triées par les utilisateurs.

4.1.3.1 Suivi hebdomadaire du poids des bacs du 490 de la Couronne

Le suivi détaillé du poids hebdomadaire de bacs est présenté à l'annexe XII. Ce suivi montre que la dynamique de production de matières recyclables est semblable pour les niveaux 1 et 4 avec un pic de production de matières d'environ

4 kg par journée à la fin de la période de la période de la prise de données. En général, pour les niveaux 2, 6, 7 et le stationnement la dynamique est assez constante puisque ces niveaux produisent des quantités faibles de matières recyclables (0,3 kg par journée en moyenne). Les niveaux 3 et 5 présentent une dynamique de production de matières recyclables très variable avec des pics de production allant jusqu'au 8 kg par journée (19 juillet 2022) et 7 kg par journée (8 juillet 2022).

La dynamique de production d'ordures a montré que les niveaux 1, 6, 7 et le stationnement ont montré un résultat semblable, avec une dynamique assez constante dû à une faible production d'ordures (1,1 kg par journée en moyenne). Le niveau 2 est le niveau qui a eu la variation entre les poids d'ordures la plus élevée, allant d'un pic de 4,4 kg par journée (28 juin 2022) à 1,3 kg par journée (8 juillet 2022). Les niveaux 3, 4 et 5 sont les niveaux avec les pics de production les plus élevés parmi tous les niveaux, avec des pics allant jusqu'au 7 kg par journée au niveau 3 (21 juin 2022), 5 kg par journée au niveau 4 (14 juin 2022) et 12 kg par journée au niveau 5 (14 juin 2022).

Le nombre de bacs vides hebdomadaire a indiqué que les pics du nombre des bacs vides étaient aux niveaux 3, 4 et 5, avec une moyenne de 140 bacs vides par journée et les niveaux 6, 7 et le stationnement comme les niveaux avec la moyenne la moins élevée (56 par journée en moyenne). Toutefois, à partir des graphiques de pourcentage de bacs vides hebdomadaire et du pourcentage d'utilisation des bacs (annexe XIII), les niveaux 1, 2, 6 et 7 sont les niveaux où le pourcentage par rapport au total hebdomadaire de bacs vides est le plus élevé, avec des pics qui dépassent 80% de bacs vides, et un pic maximal de 88% de bacs vides et 12% d'utilisation des bacs au niveau 2 (26 juillet 2022). Le niveau avec le pourcentage moins élevé de bacs vides et plus élevé d'utilisation des bacs est le stationnement, avec une moyenne de 29% de bacs vides par journée et 71% d'utilisation des bacs par journée.

Le poids total par niveau du contenu des bacs de matières recyclables et d'ordures a été calculée pour estimer la quantité totale des résidus générés pendant la période ciblée du 8 juin au 26 juillet 2022 (Figure 21).

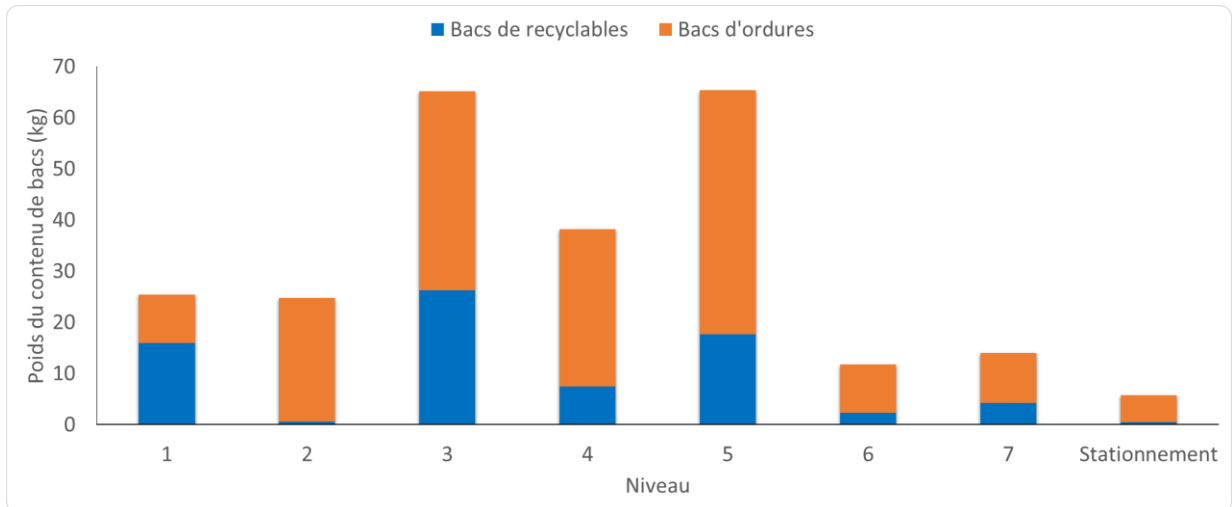


Figure 21: Poids total du contenu des bacs de matières recyclables et d'ordures par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet - 490.

Le graphique par niveau indique que les niveaux 3, 4 et 5 présentent la quantité la plus représentative de matières résiduelles (65 kg, 38 kg et 65 kg, respectivement). La plupart de matières résiduelles est composée d'ordures (175 kg d'ordures au total pour tous les niveaux confondus), toutefois, le niveau 1 a une quantité de matières recyclables élevée (16 kg de matières recyclables) par rapport à la production d'ordures (9 kg d'ordures). Les matières recyclables au total pour tous les niveaux confondus sont de 75 kg.

Quelques données ont affectée les mesures, comme, par exemple, quelques bacs de matières recyclables localisés au troisième, le 19 juillet 2022, et au cinquième étage, le 8 juillet 2022, qui étaient remplies au maximum et un cas spécifique d'un bac au septième étage avec des vieilles chaussures dedans (Figure 22). Cela montre qu'il est nécessaire de faire plus de sensibilisation et d'éducation en

gestion de matières résiduelles au Centre ETE, afin de mieux trier les matières résiduelles.



Figure 22: Exemple de mauvais tri dans une bac de recyclage. Photographie de l'auteur.

Le nombre moyen de bacs vides par niveau a été calculé afin de savoir si les personnes utilisaient régulièrement les bacs pendant la période du 8 juin au 26 juillet 2022. Un nombre de bacs vides élevé indique que les bacs n'ont pas été utilisés régulièrement, probablement à cause de l'absence de certains utilisateurs (étudiants, professeurs, personnel administratif, autres) pendant la session d'été (vacances et autres) (Figure 23).

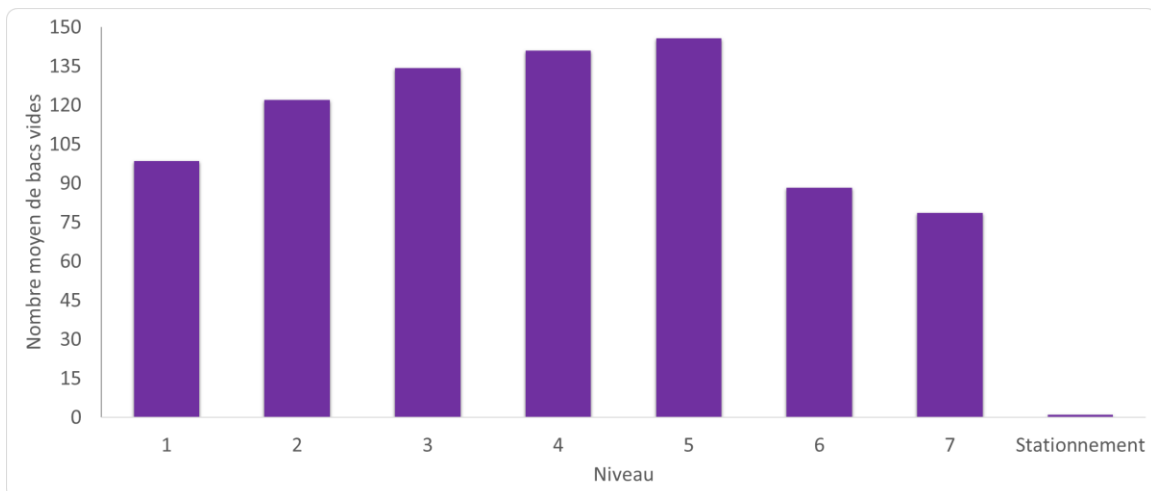


Figure 23: Nombre moyen de bacs vides par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet - 490.

Les données indiquent que les niveaux 2, 3, 4 et 5 ont un nombre important des bacs vides (environ entre 120 et 150 bacs vides) ce qui représente plus de 70 % du total des bacs (Figure 23). Cela est possiblement lié aux vacances, au travail de terrain et à l'absence de cours pendant l'été, mais pourrait aussi refléter une surabondance de bac d'ordures dans l'édifice. Le niveau 2 est le niveau où les salles de cours du Centre ETE se situent. Il est très probable que la dynamique de production de matières résiduelles change au fil des saisons, puisqu'elle est grandement affectée par l'absence des utilisateurs pendant l'été. Il est donc nécessaire de refaire un suivi plus exhaustif pendant les saisons d'automne et d'hiver pour être capables d'estimer la dynamique de production de résidus pendant toute l'année. Le pourcentage de bacs vides par rapport au nombre total de bacs par niveau (Figure 23) et le pourcentage d'utilisation des bacs (Figure 24) montrent que 70% des bacs sont vides dans la plupart des niveaux sauf dans le stationnement où seulement 30 % des bacs étaient vides. Autrement dit, environ 30% des bacs de la plupart des niveaux ont été utilisées pendant la période du 8 juin au 26 juillet, alors que 70% des bacs du stationnement ont été utilisées pour la même période, dû au manque des bacs de récupération dans le stationnement.

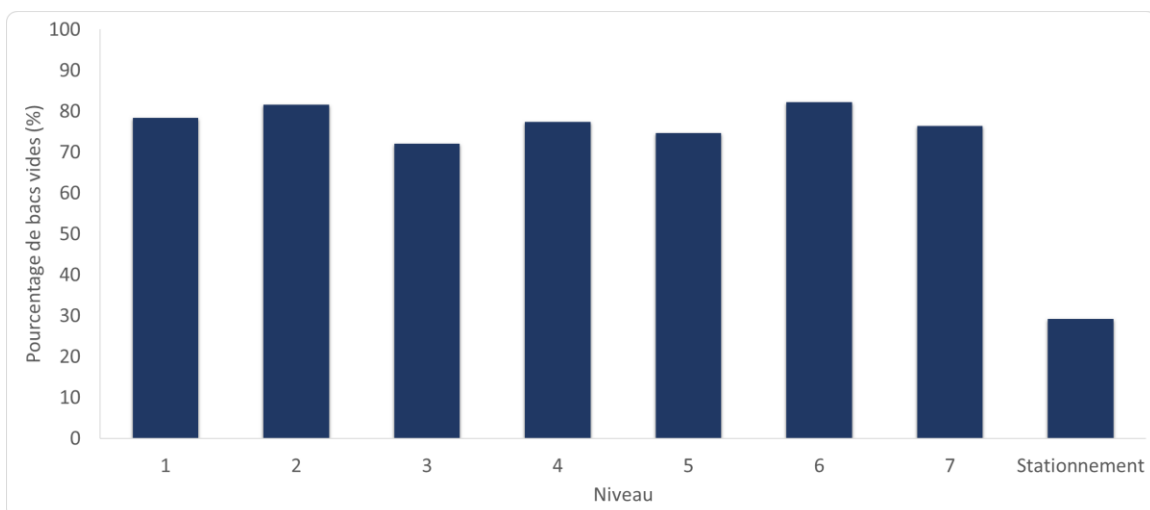


Figure 24: Pourcentage de bacs vides par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet – 490

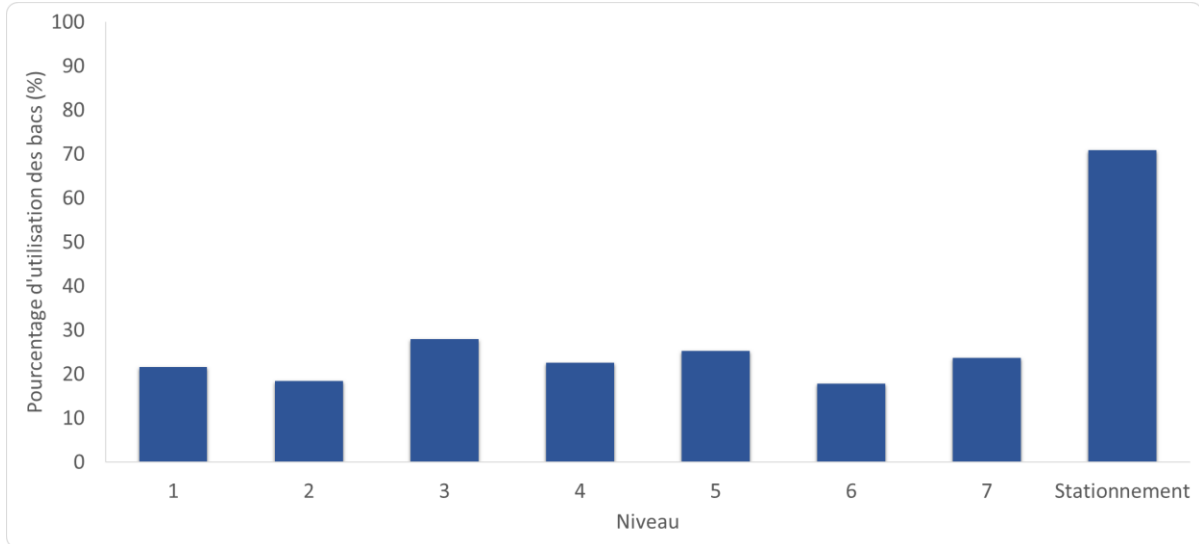


Figure 25: Pourcentage d'utilisation de bacs par niveau pour la période du 8 juin au 26 juillet - 490

4.1.3.2 Suivi hebdomadaire du poids des bacs au 2605 Bd du Parc Technologique

Le suivi détaillé du poids hebdomadaire des bacs du 2605 est présenté à l'annexe XIV. Ce suivi montre que la dynamique de production de matières recyclables a eu un pic de 16,5 kg par journée au LISTE niveau 1 le 27 juin 2022. Toutefois, à part ce pic, les matières recyclables au niveau 1 du LISTE ont montré une moyenne de 8,5 kg par journée, avec un minimum de 4 kg par journée au dernier jour de suivi (25 juillet 2022). Le LISTE niveau 2 a eu une moyenne de 8,4 kg par journée aux trois premiers jours de suivi (20 juin 2022, 27 juin 2022 et 4 juillet 2022), mais il y a eu une grande variation de poids de matières recyclables les trois derniers jours de suivi, allant d'une moyenne de 8,4 kg par journée à 1,7 kg par journée aux trois derniers jours de suivi (11 juillet 2022, 18 juillet 2022 et 25 juillet 2022), dû à motifs divers, tel que les vacances des employés, par exemple. Le LHE a eu une faible production de matières résiduelles, avec une moyenne de seulement 0,2 kg par journée.

La dynamique de production d'ordures a montré que le niveau 1 du LISTE a eu une production d'ordures supérieure au niveau 2 et le LHE. La production d'ordures a eu une moyenne de 6,5 kg par journée, avec un pic maximal de 8,7 le 4 juillet 2022. La production d'ordures au niveau 2 est la plus faible, avec une moyenne de 1,25 kg par journée, tandis que, au LHE, la moyenne a été d'environ 2 kg par journée.

Le nombre de bacs vides hebdomadaire au 2605 a indiqué que le LISTE niveau 1 est le niveau avec la quantité la plus élevée de bacs vides (37 bacs vides par journée en moyenne), suivi par le LISTE niveau 2 (28 bacs vides par journée en moyenne) et le LHE, avec un nombre inférieur à une bac vide par journée, en moyenne.

Le pourcentage de bacs vides (annexe XV) montre que le LHE est le niveau avec le pourcentage de bacs vides le plus faible, avec seulement 9% de bacs vides en moyenne et 91% d'utilisation de bacs, et le pourcentage le plus élevé appartient au LISTE niveau 2, avec une moyenne de 59%, et un pic de 76% le 18 juillet 2022. Le LISTE niveau 1 a une moyenne de 49% de bacs vides et 51% d'utilisation de bacs, avec un pic de 62% le 11 juillet 2022.

Le graphique qui montre le poids du contenu de bacs d'ordures et de matières recyclables au 2605 est indiqué à la figure 26 ci-dessous:

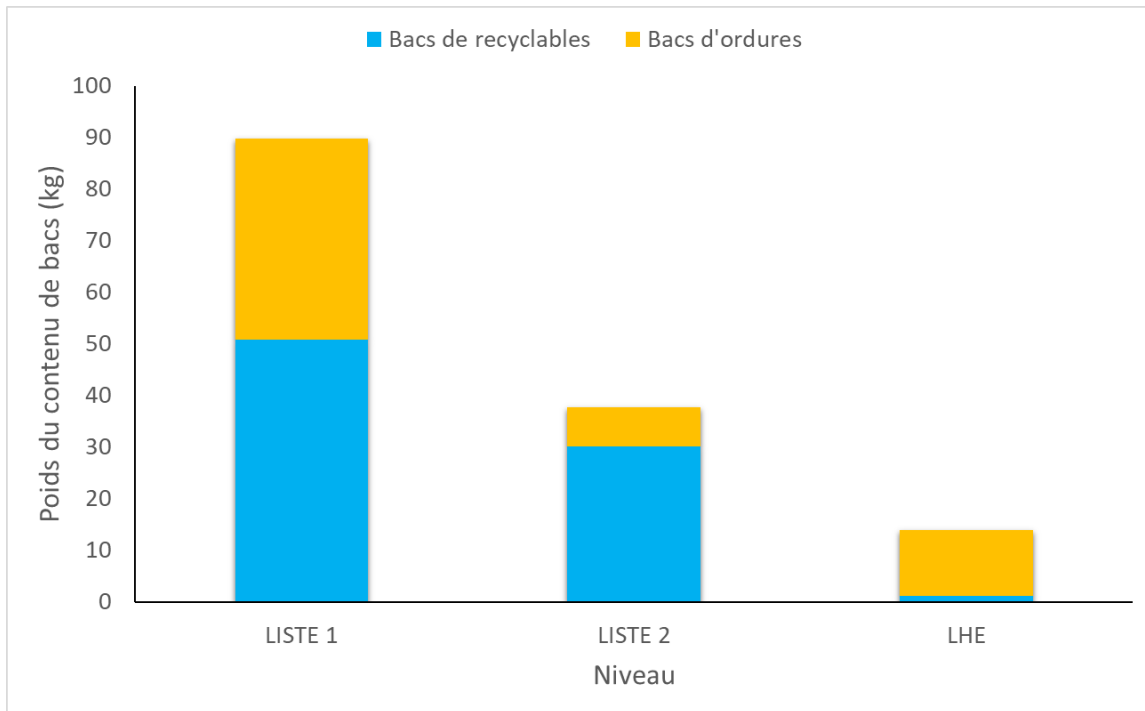


Figure 26: Poids total de bacs de matières recyclables et d'ordures par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.

Le graphique par niveau indique que le niveau 1 du LISTE présente la quantité la plus représentative de matières résiduelles (90 kg). La plupart de matières résiduelles est composée de matières recyclables (82 kg d'ordures au total pour tous les niveaux confondus), toutefois, le LHE a une quantité d'ordures élevée (12 kg d'ordures) par rapport aux matières recyclables (1 kg de matières recyclables). Les ordures au total pour tous les niveaux confondus sont de 59 kg.

Cette quantité élevée de matières recyclables au 2605 par rapport au 490 est dû au fait du 2605 avoir 28 laboratoires qui utilisent beaucoup de récipients en verre ou en plastique, de solutions et de substances chimiques importantes pour faire les analyses de laboratoire.

Certains éléments ont été remarqués lors de la prise de données à partir du 27 juin 2022, par exemple, le bac de recyclage de la salle 106 n'a pas de tout été

vidée, son poids a donc été constant (7 kg) (Figure 27), affectant ainsi la quantité de matières recyclables mesurées au 2605.



Figure 27: Exemple de mauvaise gestion de matières recyclables (bac non vidée pendant la période de prise de données) salle 106 du 2605. Photographie de l'auteur.

Le nombre moyen de bacs vides par niveau au 2605 a été calculé, afin de savoir si les personnes utilisaient régulièrement les bacs pendant la période du 20 juin au 25 juillet 2022. Le nombre de bacs vides au 2605 est montré dans la figure 28, ci-dessous:

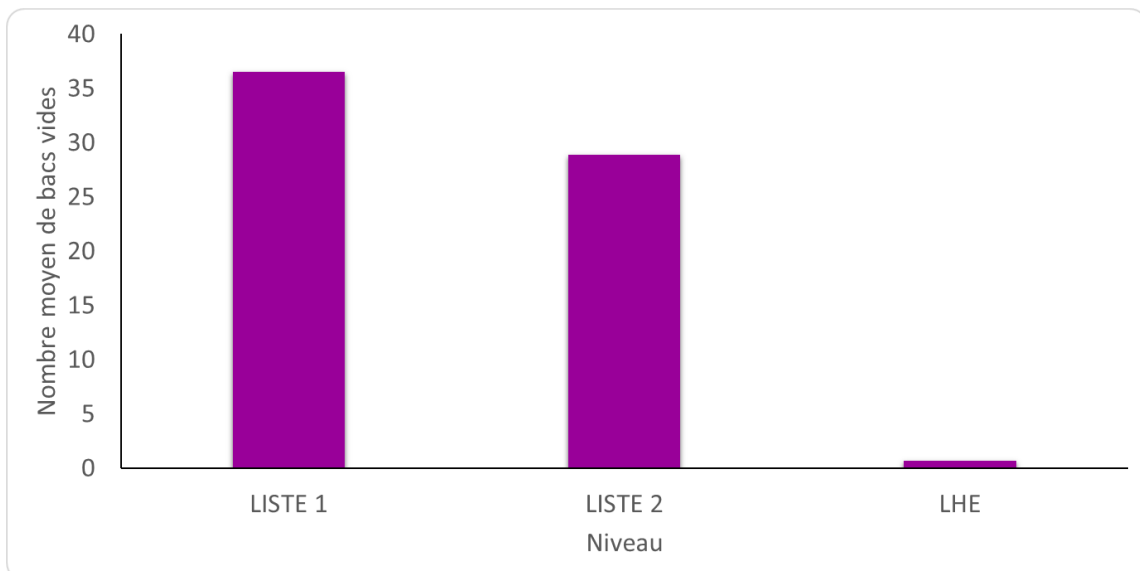


Figure 28: Nombre moyen de bacs vides par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.

Les données de la figure 28 indiquent que le LISTE niveau 1 a le plus grand nombre de bacs vides entre le niveau 2 du LISTE et le LHE (environ 37 bacs en moyenne), ce qui représente environ 50% du total de bacs vides (Figure 29). Le LISTE niveau 2, même avec un nombre moyen de bacs vides inférieur au LISTE niveau 1 est le niveau avec le plus grand pourcentage de bacs vides par rapport au total de bacs, avec environ 60% de bacs vides et 40% d'utilisation (Figure 30). Cela est probablement dû à la période de vacances et l'absence d'employés et étudiants aux laboratoires pendant l'été, mais il serait pertinent d'évaluer si cela n'est pas le signe d'une surabondance de bacs d'ordures au 2605. Le niveau 2 du LISTE est le niveau où les bureaux de professeurs et employés du 2605 se situent. Comme pour le 490, Il est aussi important de refaire un suivi hebdomadaire de bacs pendant les autres saisons, à cause de la baisse fréquentation des utilisateurs pendant l'été, qui affecte beaucoup la production de matières résiduelles. Le pourcentage de bacs vides et le pourcentage d'utilisation indique aussi que le LHE est le niveau avec le pourcentage de bacs vides moins élevé (10%) et le pourcentage d'utilisation des bacs le plus élevé (90%), puisqu'il est un laboratoire où il y a une grande circulation d'étudiants et assistants de recherche.

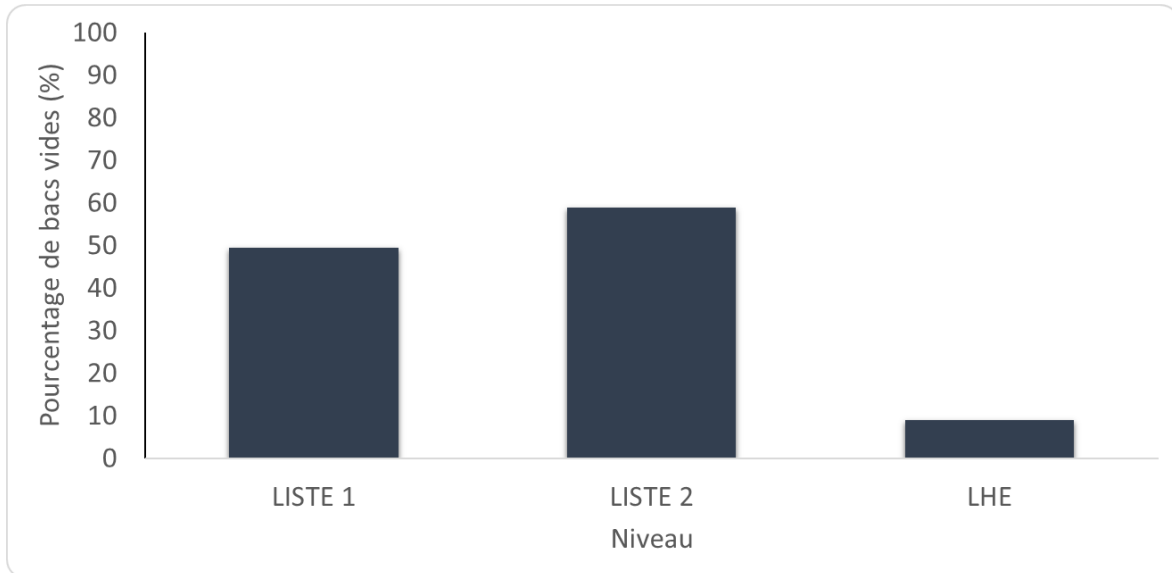


Figure 29: Pourcentage de bacs vides par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.

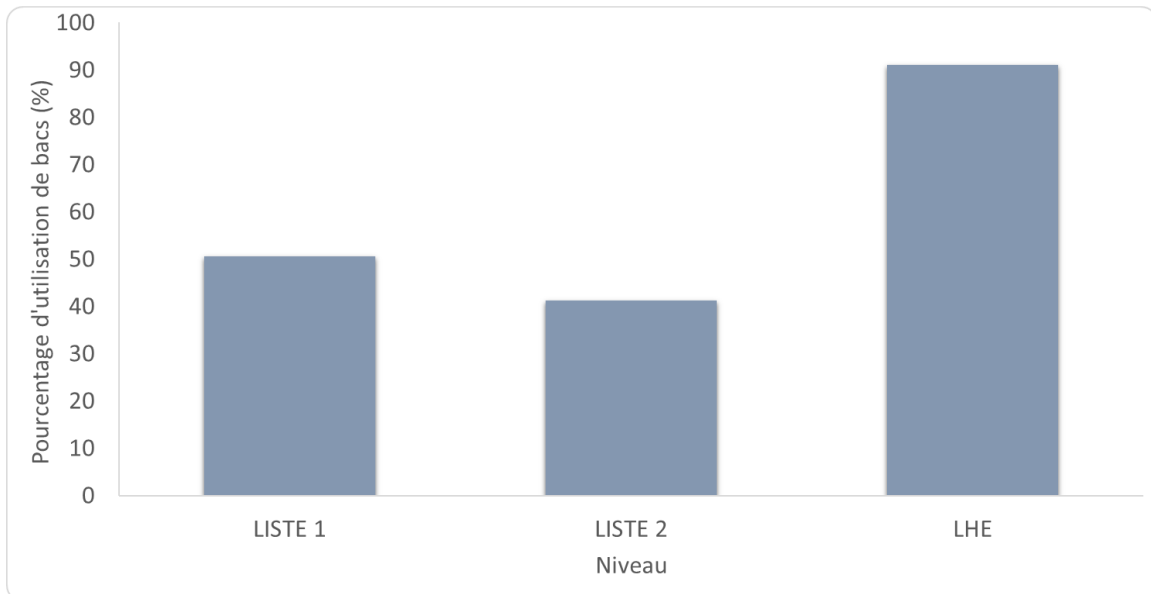


Figure 30: Pourcentage d'utilisation de bacs par niveau pour la période du 20 juin au 25 juillet - 2605.

4.1.3.3 Comparaison du poids total issu du suivi hebdomadaire de matières résiduelles pour les édifices 490 et 2605

Le graphique indiquant la comparaison entre le 2605 Bd du Parc Technologique et l'édifice 490 de la Couronne est décrit ci-dessous (Figure 31):

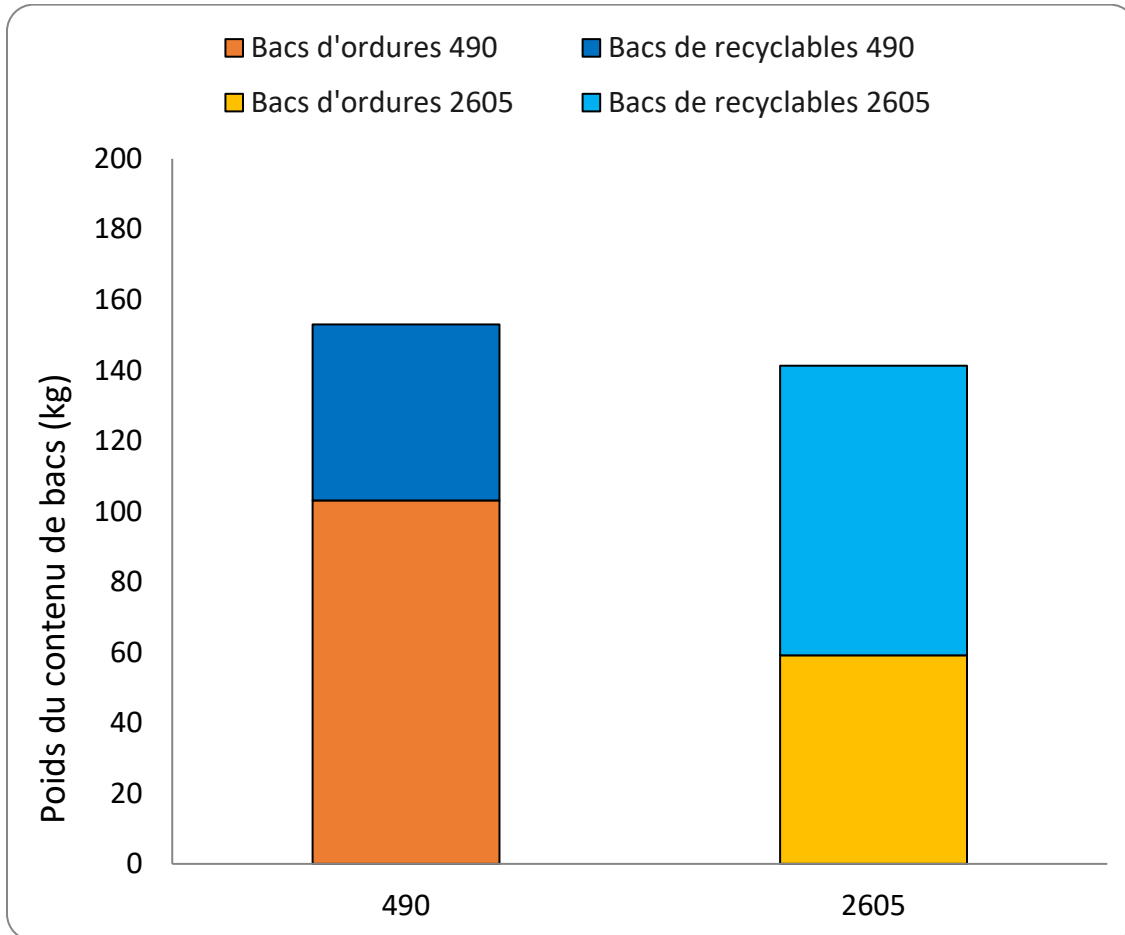


Figure 31: Poids total de bacs d'ordures et matières recyclables pendant la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605

Le graphique montre que, en générale, le 490 a une quantité plus élevée (150 kg) de matières résiduelles que le 2605 (140 kg). La différence plus évidente entre les deux édifices est que le 490 a une quantité totale d'ordures (environ 100 kg) plus élevée que le 2605 (environ 60 kg). Toutefois, la quantité de matières recyclables du 2605 (82 kg), est presque deux fois la quantité de matières recyclables du 490 (50 kg).

Le nombre de bacs vides, si on fait la comparaison entre le 2605 et l'édifice 490, on peut observer une quantité plus élevée de bacs vides au 490. Puisque la

quantité de bacs total est beaucoup plus élevée au 490 (1075 bacs) vs le nombre de bacs du 2605 (147 bacs) (Figure 32).

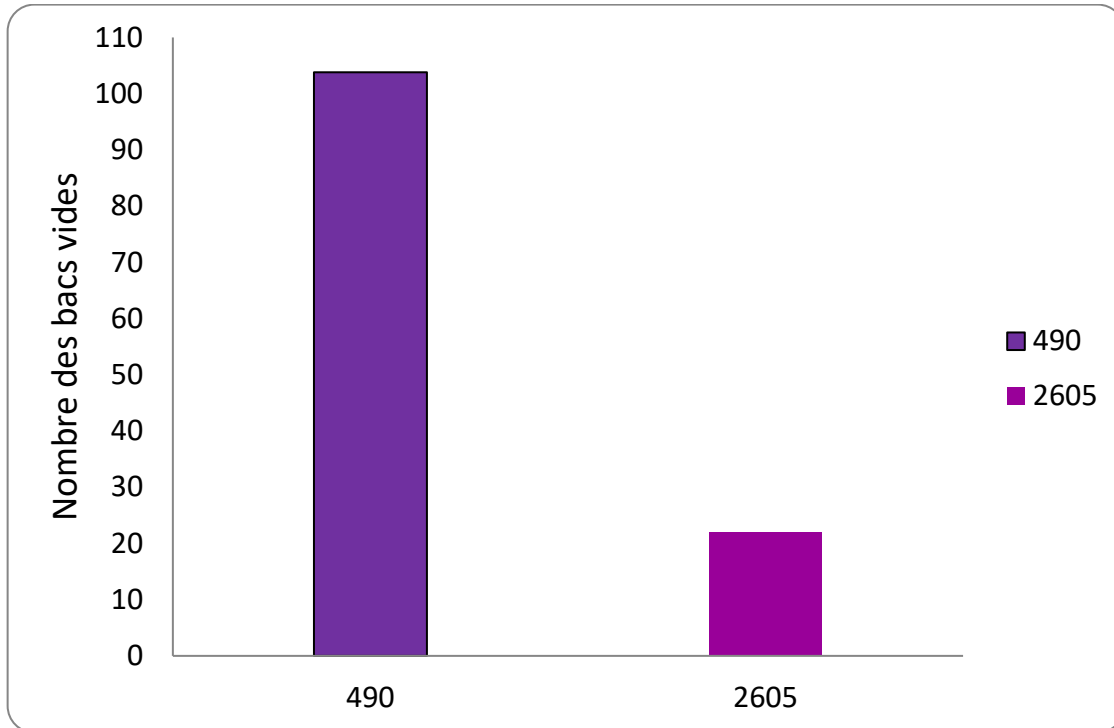


Figure 32: Nombre de bacs vides pendant la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605.

Le pourcentage de bacs vides (Figure 33) montre la même tendance que le nombre de bacs vides, puisque le 490 a un grand nombre de bacs vides (104 bacs, en moyenne), contre 22 bacs vides en moyenne au 2605. Donc, le pourcentage de bacs vides au 490 est d'environ 70%, tandis qu'au 2605, il est d'environ 40%, ce qui montre que l'utilisation de bacs au 2605 est de 60% contre 30% au 490, le double du pourcentage d'utilisation des bacs (Figure 34).

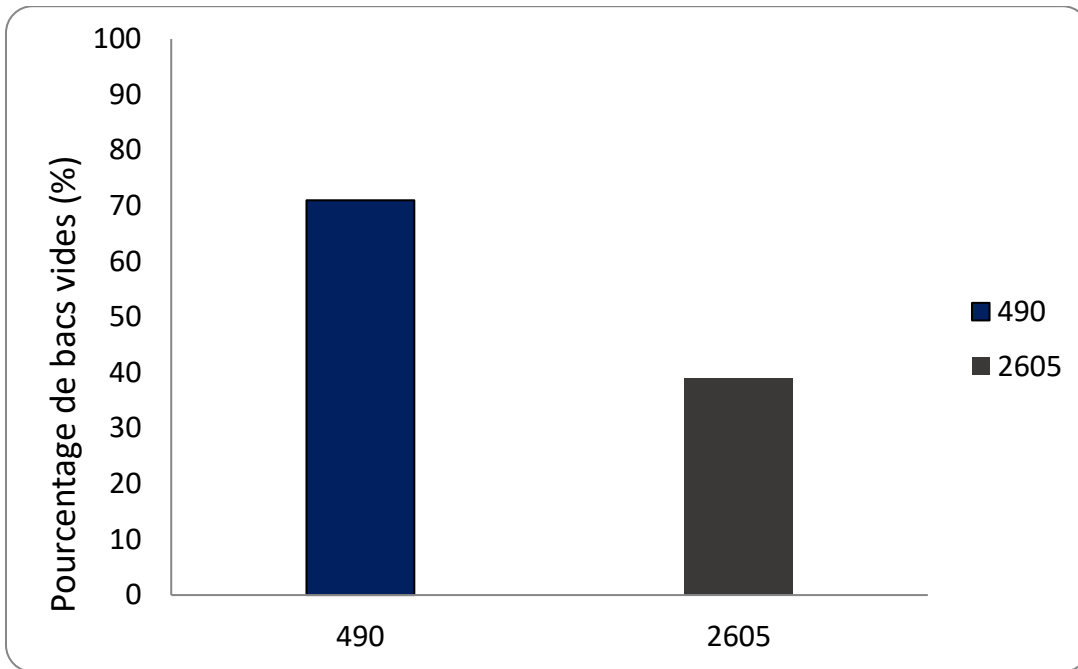


Figure 33: Pourcentage des bacs vides pour la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605

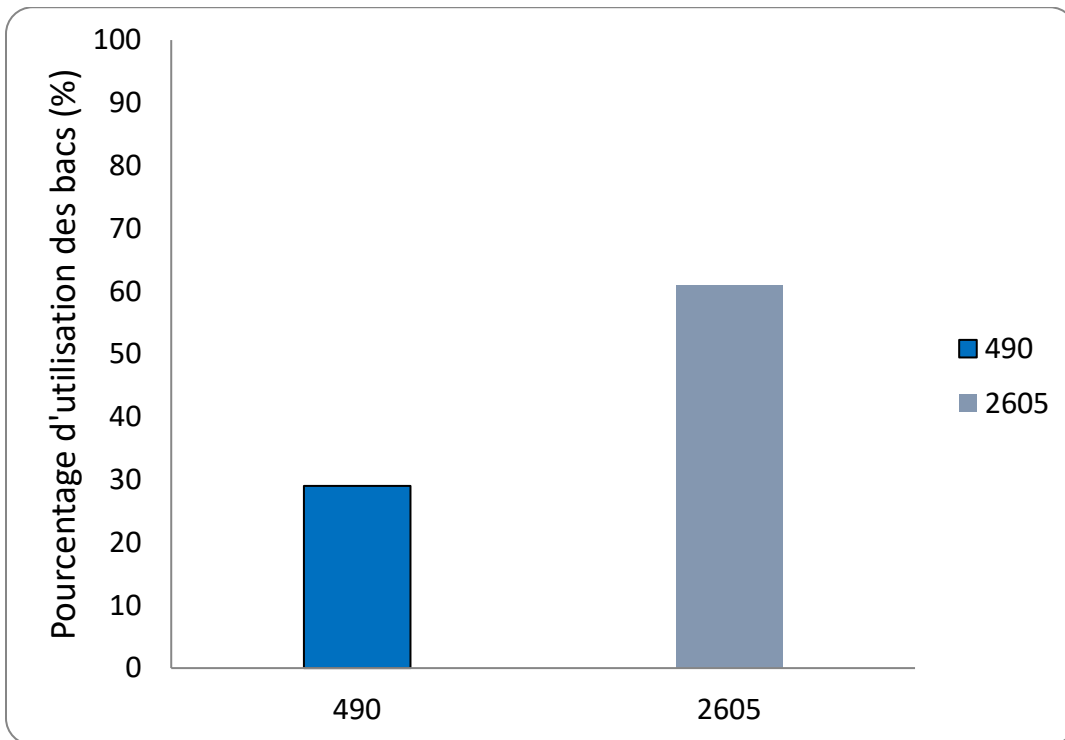


Figure 34: Pourcentage d'utilisation de bacs pour la période du 20 juin au 26 juillet - 490 vs 2605

4.1.4 Résultats de l'audit de déchets au 490

4.1.4.1 Caractérisation de matières résiduelles

Lors de l'audit de déchets 6 catégories de matières résiduelles ont été identifiées. L'audit de déchets a permis de connaître les quantités de matières résiduelles générées dans chacune des catégories pour l'édifice 490. Un total de matières résiduelles de 250 kg a été trié le 10 juin 2022 et 83 kg le 28 juillet 2022 (Tableau 6). Les matières résiduelles ont été donc 3 fois plus importantes le 10 juin par rapport au 28 juillet. Les données brutes de l'audit de déchets sont présentées dans les annexes VIII et IX.

Tableau 6: Quantité de matières résiduelles - Audit de déchets

Catégorie de matière résiduelle	Quantité de matières résiduelles triées (kg)	
	10 juin 2022	28 juillet 2022
Matières recyclables	165	37
Matières organiques	46	21
Déchets ultimes	34	24
Liquides	1	0,3
Autres	4	1
Total	250	83

La figure 35 montre les résultats de la caractérisation de matières résiduelles. Le pourcentage de matières recyclables est élevé pour les deux journées de l'audit de déchets, 165 kg et 37 kg des matières recyclables ont été triées pour chacune des journées, respectivement. Une différence de 7% entre les deux journées a été observée au niveau des matières organiques, malgré le pourcentage des matières organiques plus important pour la journée du 28 juillet (25%), la quantité de matières organiques est plus élevée le 10 juin (46 kg) comparée au 28 juillet (21 kg). Il est de même pour la catégorie de déchets ultimes, une différence importante de 15% a été observée entre les deux journées, même si la quantité de déchets ultimes est supérieure le 10 juin (34 kg) comparée au 28 juillet (24 kg). La catégorie de liquides est constante et représente 0,3% pour les deux journées. La catégorie autres représente 2% et 1%, respectivement.

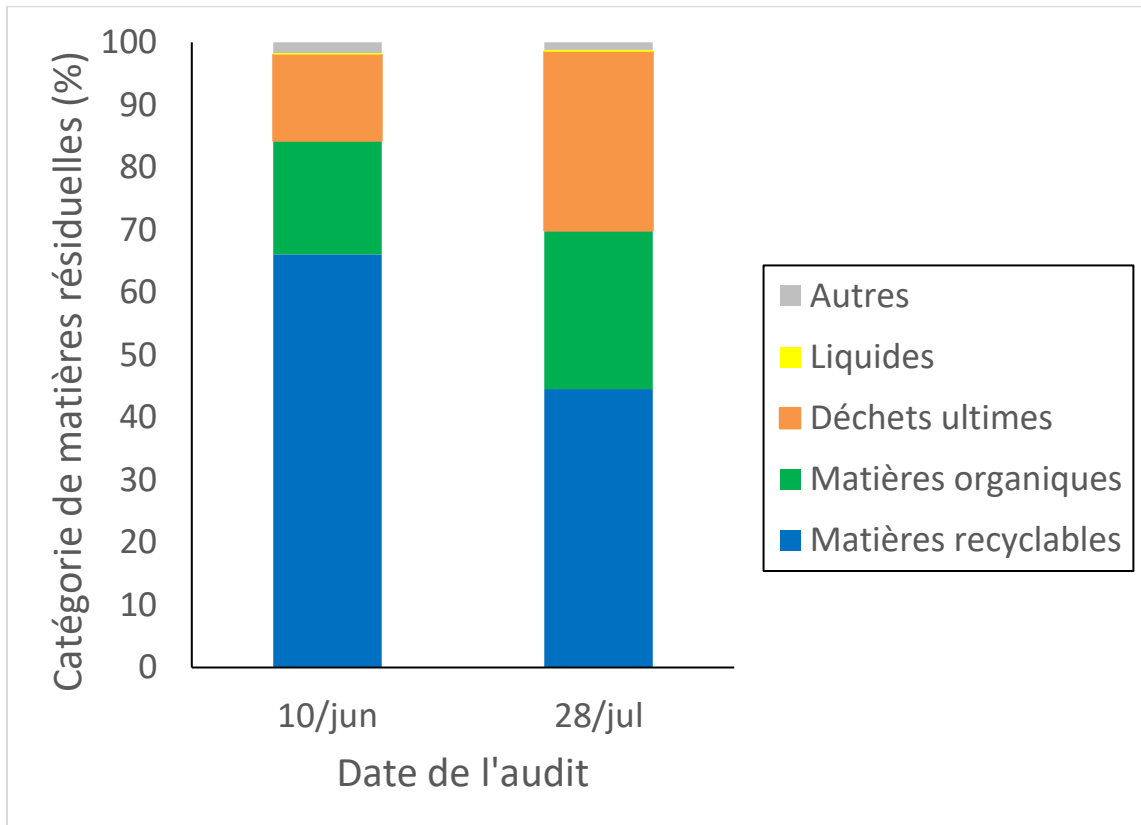


Figure 35: Caractérisation de matières résiduelles - Audit de déchets

Une moyenne entre la quantité de matières résiduelles a été faite aussi (Tableau 7). La quantité moyenne indique aussi la même tendance observée pour chaque jour de l'audit, avec les matières recyclables comme la catégorie la plus importante, avec 101 kg et un pourcentage de 61%. Les matières organiques sont la deuxième catégorie la plus importante, avec 33 kg et pourcentage de 20%. Une petite différence de quantité de matière a été observé entre les déchets ultimes et les matières organiques (33 kg de matières organiques contre 29 kg de déchets ultimes), ce qui implique à un pourcentage de 17% de déchets ultimes. Finalement, la catégorie de liquides représente une quantité de seulement 0,5 kg

et 0,3% et les autres catégories représentent 3 kg de quantité moyenne et 2% de pourcentage.

Tableau 7: Quantité moyenne des deux journées de l'audit de déchets

Catégorie de matière résiduelle	Quantité moyenne (kg)	Pourcentage (%)
Matières recyclables	101	61
Matières organiques	33	20
Déchets ultimes	29	17
Liquides	0,5	0,3
Autres	3	2
Total	167	100

4.1.4.2 Caractérisation de matières recyclables

Afin de mieux connaître la nature des matières recyclables, une caractérisation par sous-catégorie a été faite. Les matières recyclables ont été divisées en sept sous-catégories : plastiques recyclables par la Ville, plastiques non-numérotés et plastiques souples, plastiques de laboratoire, verre, métal, papier et carton. Un total de 165 kg de matières recyclables a été trié le 10 juin 2022 et 37 kg le 28 juillet 2022 (Tableau 8). La quantité de matières recyclables était environ 4,5 fois plus importante le 10 juin comparée au 28 juillet.

Tableau 8: Quantité de matières recyclables - Audit de déchets

Sous-catégorie de matière résiduelle	Quantité de matières recyclables triées (kg)	
	10 juin 2022	28 juillet 2022
Plastique recyclable par la Ville	12	2
Plastique non numéroté et plastique souple	19	3
Plastiques de laboratoire	6	2
Verre	68	2
Métal	3	0,3
Papier	18	3
Carton	39	25
Total	165	37

La figure 36 montre les résultats de la caractérisation des matières recyclables. Pour ce qui est des plastiques, une différence de 3% entre les deux dates a été observée pour les catégories suivantes : plastique recyclable par la Ville et les plastiques non numérotés et plastique souple. La quantité de résidus de ces deux catégories a été plus importante le 10 juin (31 kg) comparée au 28 juillet (5 kg), ensuite, il y a la catégorie de plastiques de laboratoire, qui a indiqué une différence de 3%, avec 7% le 28 juillet et 4% le 10 juin. Toutefois, la quantité de résidus de cette catégorie de plastiques a été supérieure le 10 juin (6 kg) par rapport au 28 juillet (2 kg). La différence la plus importante pour les deux journées de l'audit reste sur la catégorie de verre, où 68 kg des verres ont été triés le 10 juin et seulement 2 kg ont été triés le 28 juillet. Cette différence, en pourcentage, entre les deux journées, était de 36% (41% pour le 10 juin et 5% pour le 28 juillet). La catégorie de métal a été la catégorie moins fréquente aux deux journées de l'audit, avec 3 kg et 2% le 10 juin et 0,3 kg et 0,7% le 28 juillet. La catégorie de papier a été supérieure le 10 juin comparée au 28 juillet, avec une quantité de 18 kg le 10 juin et 2,6 kg le 28 juillet et une différence de 3% entre les deux journées. Pour le carton, une différence de 44% entre le 28 juillet et le 10 juin a été constatée, malgré la quantité de carton, qui a été plus élevée le 10 juin (39 kg) comparé au 28 juillet (25 kg).

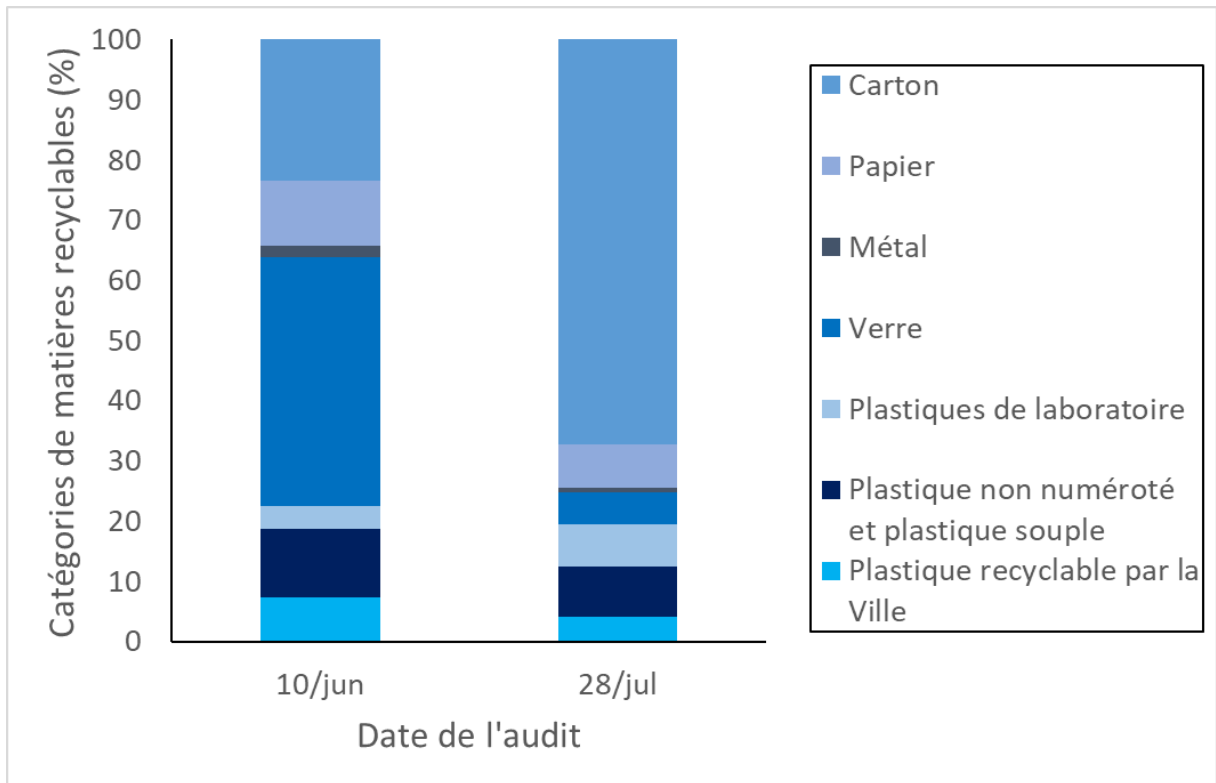


Figure 36: Caractérisation de matières recyclables – Audit de déchets

4.1.4.3 Caractérisation de matières organiques

Afin de mieux connaître la nature des matières organiques, une caractérisation par sous-catégorie a été faite. Les matières organiques ont été divisées en trois sous-catégories : résidus alimentaires compostables domestiquement, résidus alimentaires valorisables industriellement et matière brunes ou non bio-méthanisables. Un total de 45 kg de matières organiques a été trié le 10 juin 2022 et 21 kg le 28 juillet 2022 (Tableau 9). La quantité de matières organiques était environ 2 fois plus importante le 10 juin comparée au 28 juillet.

Tableau 9: Quantité de matières organiques - Audit de déchets

Catégorie de matière organique	Quantité de matières organiques triées (kg)	
	10 juin 2022	28 juillet 2022
Résidus alimentaires compostables domestiquement	13	4
Résidus alimentaires valorisables industriellement	1	0,5
Matières brunes ou non biométhanisables	31	17
Total	46	21

La figure 37 montre les résultats de la caractérisation de matières organiques. Les résidus alimentaires compostables domestiquement ont une différence de 9% entre les deux journées de l'audit, avec une quantité plus importante le 10 juin (13 kg) comparée au 28 juillet (4 kg). Les résidus alimentaires valorisables industriellement représentent la sous-catégorie moins nombreuse de la catégorie des matières organiques, indiquant un pourcentage de 2% les deux journées de l'audit et une quantité de 1 kg pour le 10 juin et 0,5 kg pour le 28 juillet. Pour les matières brunes ou non-biométhanisables, une différence de 10% entre le 28 juillet et le 10 juin a été constaté, mais la quantité de matières brunes le 10 juin (31 kg) a été plus élevée que le 28 juillet (16 kg).

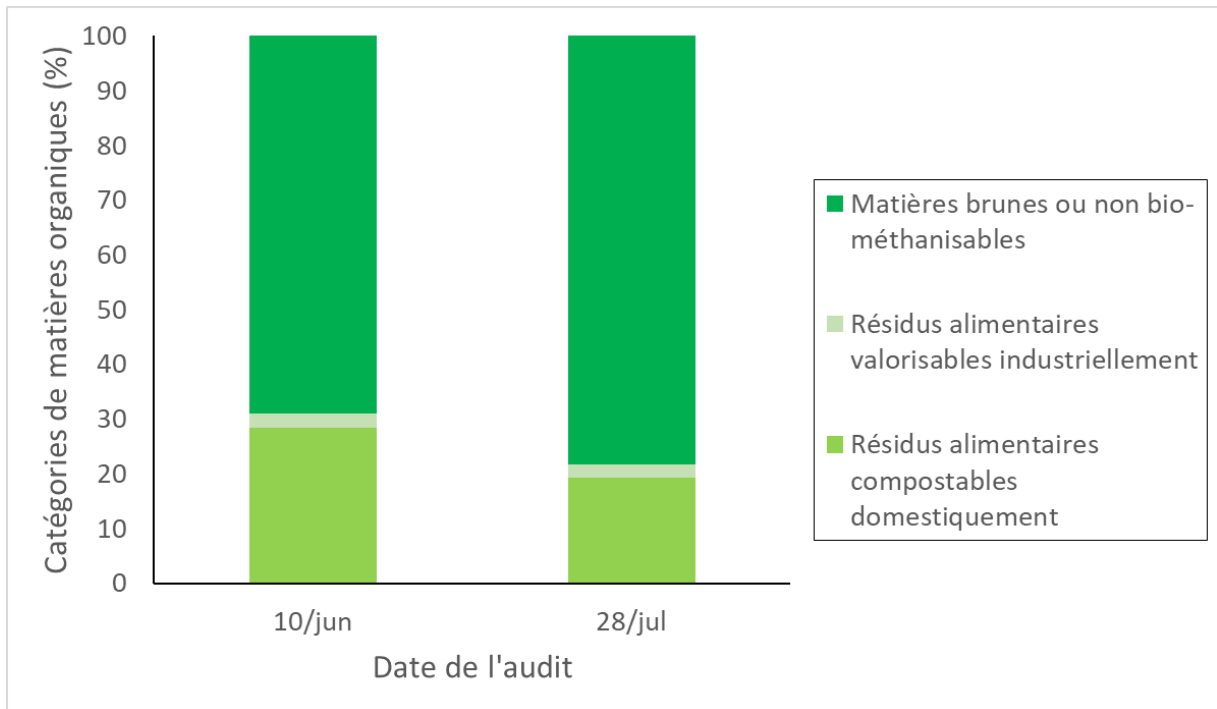


Figure 37: Caractérisation de matières organiques – Audit de déchets

4.1.4.4 Caractérisation d'autres matières résiduelles

Afin de mieux connaître la nature de la catégorie d'autres matières résiduelles, une caractérisation par sous-catégorie a été faite. Les autres matières résiduelles ont été divisées en 7 sous-catégories : déchets ultimes, liquides, piles et batteries, matériel informatique, masques, gants et matériel d'écriture usagé. La sous-catégorie de déchets ultimes a été mise avec les autres catégories, qui sont des matières valorisables par divers moyens, parce qu'il y a quelques déchets ultimes qui peuvent être valorisables, comme les sols, roches et débris (voir section 4.2.1.2). Un total de 39 kg a été trié le 10 juin 2022 et 25 kg a été trié le 28 juillet 2022 (Tableau 10). La quantité d'autres matières résiduelles était environ 1,5 fois plus importante le 10 juin comparée au 28 juillet.

Tableau 10: Quantité d'autres matières résiduelles - Audit de déchets

Sous-catégorie d'autres matières résiduelles	Quantité d'autres matières résiduelles triées (kg)	
	10 juin 2022	28 juillet 2022
Déchets ultimes	34	24
Liquides	0,7	0,3
Piles et batteries	0,02	0,02
Matériel informatique	2	0,3
Masques	0,07	0,02
Gants	2	0,7
Matériel d'écriture usagé	0,2	0
Total	39	25

La figure 38 montre les résultats de la caractérisation d'autres matières résiduelles. Dans les deux journées de l'audit, les déchets ultimes représentent la plupart de la catégorie d'autres matières résiduelles, avec une différence de 7% entre le 28 juillet et le 10 juin et une quantité plus importante de déchets ultimes le 10 juin (34 kg) comparée au 28 juillet (24 kg). Les liquides ont une différence de 1% entre les deux journées et une quantité supérieure le 10 juin (0,7 kg), par rapport au 28 juillet (0,3 kg). Les piles et batteries n'ont pas une quantité représentative dans les deux journées, montrant une quantité de 0,02 kg et un pourcentage de 0,1%. La catégorie de matériel informatique a montré une différence de 3% entre les deux journées et une quantité supérieure le 10 juin (1,6 kg) par rapport au 28 juillet (0,3 kg). Les masques ont montré un pourcentage de 0,2% et une quantité de 0,07 kg le 10 juin et un pourcentage de 0,1 % avec une quantité de 0,02 kg le 28 juillet. Les gants ont représenté la deuxième sous-catégorie la plus nombreuse dans la catégorie d'autres matières résiduelles, avec une différence de 3% entre les deux journées et une quantité de 2 kg le 10 juin et de 0,7 kg le 28 juillet. La dernière sous-catégorie est de matériel d'écriture usagé, qui a été observé seulement le 10 juin, avec 0,2 kg de quantité et un pourcentage de 0,5%.

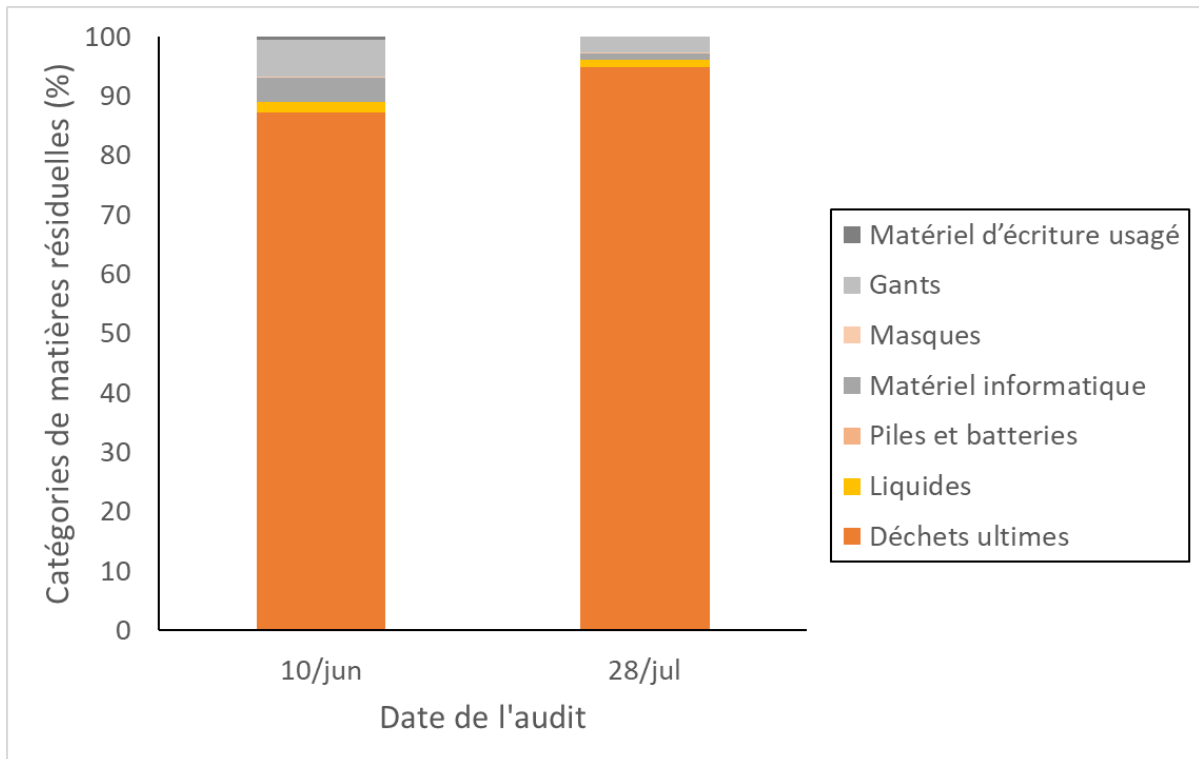


Figure 38: Graphique de caractérisation d'autres matières résiduelles.

4.1.4.5 Matières résiduelles classées dans les mauvais contenants à déchets

Lors de l'audit de déchets, nous avons remarqué des matières résiduelles qui n'étaient pas bien classées dans les contenants d'ordures et de recyclage disponibles au débarcadère. Par exemple, nous avons trouvé des cartons dans les contenants destinés aux ordures, et des ordures dans les bacs de matières recyclables.

Pour la première journée de de l'audit (10 juin 2022), 0,27% (0,24 kg) de matières autres que les matières recyclables ont été trouvées dans les bacs de recyclage, dont 0,2 % correspondait à la catégorie de déchets ultimes et 0,07 % à la catégorie de matières organiques. Pour ce qui est des contenants d'ordures, 78% (85 kg) des matières résiduelles trouvés dans ces contenants étaient mal classés, dont 46% étaient de matières recyclables, 29% de matières organiques et 3% d'autres

matières tel que les piles et batteries, le matériel informatique, les masques et les gants.

Pour la deuxième journée de l'audit (28 juillet 2022), 33% (10 kg) de matières autre que les matières recyclables ont été trouvées dans les bacs de recyclage, dont 31% correspondait à la catégorie de matières organiques, 0,7% à la catégorie de déchets ultimes et 0,8% à la catégorie d'autres matières résiduelles. Pour ce qui est des contenants d'ordures, 54% (36 kg) des matières résiduelles dans ces contenants étaient mal classés, dont 31% étaient de matières recyclables, 22% de matières organiques et 2% d'autres matières tel que les piles et batteries, le matériel informatique, les masques et les gants. Ces données indiquent que les membres de la communauté du Centre ETE de l'INRS et le personnel d'entretien ménager ont un rôle à jouer pour améliorer ces performances concernant la gestion de matières résiduelles.

Une augmentation du pourcentage total des matières résiduelles mal classées est observée, on passe de 34% la première journée à 55% la deuxième journée. Les matières souvent mal classées sont les matières recyclables qui se retrouvent dans les contenants d'ordures. Ces matières vont donc malheureusement finir à l'enfouissement à la place d'être recyclées. Une amélioration de la signalisation sur les bacs, de même que des formations ou des ateliers auprès des étudiants, des professeurs, de l'administration, et du service d'entretien ménager sont nécessaires pour assurer un bon tri de matières à la source.

4.1.5 Estimation de la quantité et le volume de matières résiduelles générées – ÉTÉ 2022

À partir des données de l'audit de déchets, la quantité et le volume estivale de matières résiduelles générées a été estimé (Tableau 11). L'estimation a été faite seulement pour l'été puisque les données ne sont pas représentatives des autres saisons. Afin d'avoir un portrait global de la quantité et le volume de matières

résiduelles générées au Centre ETE, il est nécessaire de faire d'autres audits de déchets pour les saisons d'automne et d'hiver, ainsi que faire une extrapolation à partir du nombre moyen d'utilisateurs présent dans les bâtiments en juin et juillet, versus le nombre moyen présents durant l'année scolaire.

Tableau 11: Estimation de la quantité et le volume des matières résiduelles pour la période d'été 2022 - 490.

Catégories de matières résiduelles	Dimensions du bac (litre)	Nb de bac / semaine	Total m ³ / semaine	Kg / semaine	Nombre semaine de travail / période	Total m ³ / période	Kg / période	Tonne métrique / période
Papier	87	12	1,0	226	16	16	3618	4
Carton	87	40	3,5	206	16	56	3303	3
Plastique	87	17	1,4	19	16	23	307	0,3
Verre	27	19	0,5	139	16	8	2217	2
Métaux	27	11	0,3	24	16	5	388	0,4
Matières organiques	57	17	0,8	403	16	13	6441	6
Déchets (déchets ultimes)	27	19	0,5	44	16	8	712	0,7
Total	399	134	8	1062	112	128	16988	17

Les données indiquent que le total de tonnes métriques pendant la période d'été était de 17 tonnes métriques ou 128 m³. Les matières recyclables (papier, carton, plastique, verre, métaux) représentent la catégorie de matières résiduelles la plus nombreuse, avec 9,7 tonnes métriques, ce qui équivaut à un volume de 108 m³. La catégorie de matières organiques est la deuxième la plus importante avec 6 tonnes métriques ou 13 m³. Dans la catégorie de déchets ultimes 0,7 tonnes métriques (8 m³) seraient générées. Pour ce qui est d'autres matières résiduelles comme les piles et batteries, le matériel informatique, les masques, les gants et le matériel d'écriture usagé, il n'a pas été possible d'estimer la quantité ou le volume générée puisqu'il n'y a pas des facteurs de conversion valables pour ces catégories dans la littérature québécoise (Voir tableau 3). La quantité moyenne hebdomadaire de matières résiduelles a aussi été estimée, ainsi que le total de matières générés par jour d'audit de déchets, ces données sont indiquées dans le tableau 12.

Tableau 12: Quantité hebdomadaire de matières générés par catégorie et par jour d’audit.

Total de matières générés par catégorie	Quantité hebdomadaire (kg)
Papier	226
Carton	206
Plastique	19
Verre	139
Métaux	24
Matières organiques	403
Déchets	44
Total	1 062

Le tableau 12 indique que la quantité hebdomadaire moyenne de matières résiduelles générée pour la période estivale est de 1062 kg. Les matières recyclables (papier, carton, verre, plastiques et métaux), représentent un total d’environ 614 kg, dont 432 kg sont papier et carton, qui sont les deux sous-catégories les plus nombreuses de la catégorie de matières recyclables. La deuxième catégorie importante est celle des matières organiques (402 kg) et, finalement la catégorie de déchets ultimes (44 kg) est celle qui représente la plus petite quantité de matières résiduelles générées.

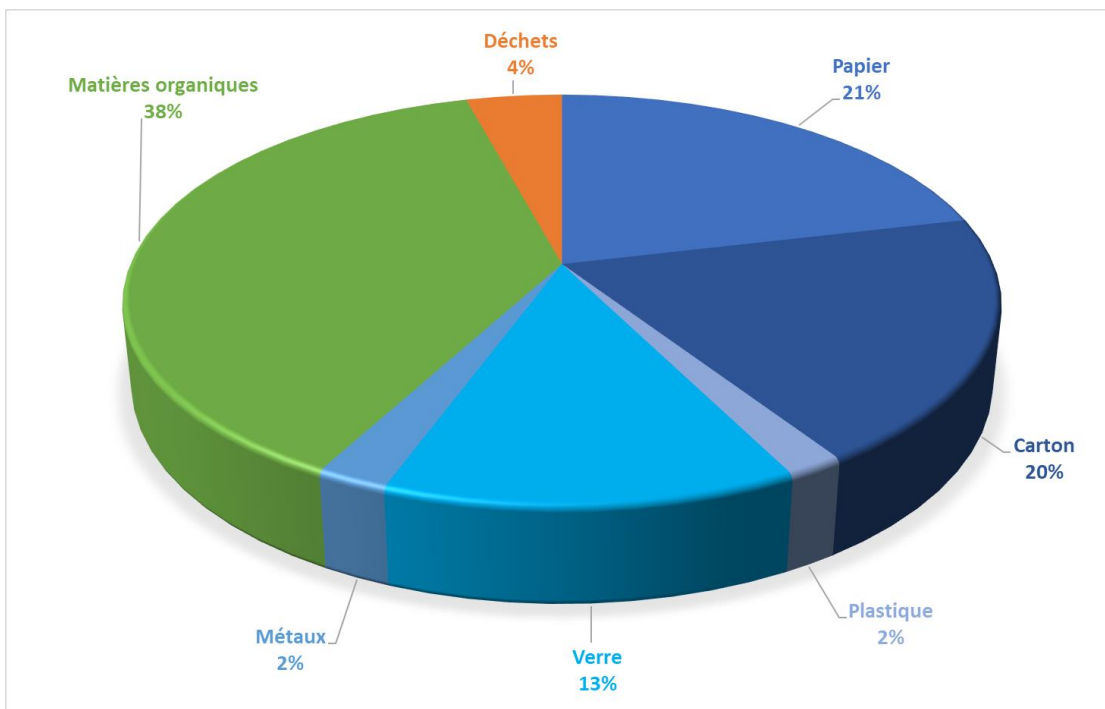


Figure 39: Estimation du pourcentage de la quantité hebdomadaire des matières résiduelles générées pendant la période d'été - 490

La figure 39 montre une estimation du pourcentage de la quantité hebdomadaire des matières résiduelles générées au 490. La catégorie de matières recyclables est la plus nombreuse, avec 58% des matières résiduelles, dont 21% est du papier, 20% du carton, 2% du plastique, 13% du verre et 2% des métaux. La catégorie des matières organiques représente le 38% des matières résiduelles générées. La catégorie de déchets ultimes (4%) est la moins nombreuse parmi toutes les catégories.

4.2 Étape 2. Identification des solutions alternatives pour améliorer la gestion de matières résiduelles

4.2.1 Voies de valorisation potentielles

La valorisation de matières résiduelles est définie comme étant “toute opération visant, par le réemploi, le recyclage, le traitement biologique, dont le compostage et la biométhanisation, l'épandage sur le sol, la régénération ou par toute autre action qui ne constitue pas de l'élimination, à obtenir à partir de matières résiduelles des éléments ou des produits utiles ou de l'énergie” (Loi sur la qualité de l'environnement, art. 1). Quelques solutions ont été identifiées pour aider à améliorer la gestion de matières résiduelles du 490 et du 2605. Puisque les matières recyclables sont déjà valorisées via les programmes de recyclage de la Ville de Québec. La valorisation des matières organiques et certains déchets ultimes (échantillons des sols, roches, et autres matières de ce genre) reste donc un défi.

Les sections suivantes proposent des voies de valorisation potentielles pour ces deux catégories de matières résiduelles. Pour les autres catégories de matières résiduelles (piles et batteries, matériel informatique, masques, gants et matériel

d'écriture usagé), il y a déjà des stratégies mises sur place pour améliorer la gestion de ces déchets (voir section 1.3).

4.2.1.1 Voies de valorisation potentielles des matières organiques

Pour la valorisation des matières organiques, le compostage pourrait être une solution viable. Le compostage permet de valoriser les matières organiques puisque le compost possède des propriétés agronomiques intéressantes pour favoriser la croissance de plantes, ce produit pourrait donc être utilisé pour l'aménagement paysager du Centre ETE. Présentement, le Comité Vert du Centre ETE mène un projet depuis le 4 juillet 2022 de compostage pour valoriser les matières organiques générées au centre ETE (plus de détails dans l'annexe II).

Les matières récupérées sont transférées au site de compostage communautaire du Jardin Jean Paul - L'Allier, géré par Craque-Bitume. Trois bacs sont mis à disposition du Centre ETE pour compostage, le premier bac est la compostière, qui sert au compostage actif des résidus alimentaires mélangées aux matières brunes, le deuxième bac est le bac de maturation, qui sert à la maturation de ces matières et le troisième bac sert à stocker la matière brune prête pour l'utilisation (Vézina, 2022).

Le plus grand avantage de ce projet est d'avoir un moyen de valoriser les matières organiques localement, puisque la Ville de Québec n'offre pas encore de moyen de collecte, et tout en produisant du compost qui pourra éventuellement être utilisé pour la communauté du Centre ETE. Cependant, le projet du Comité Vert repose actuellement sur le travail de bénévoles pour collecter, transporter et composter les résidus organiques de l'organisation. Cette gestion hebdomadaire aurait avantage à être mieux soutenue par le service d'entretien ménager et des bâtiments du Centre ETE, en transférant la responsabilité des usagers bénévoles vers des employés rémunérés pour leurs services. Malgré les récents efforts

locaux, restreints à la cafétéria, pour collecter les matières organiques en vue du compostage, une quantité élevée de matières organiques se retrouve mal triées dans les poubelles ailleurs de l'édifice. En plus, le système de compostage opéré par Craque-Bitume n'accepte pas pour l'instant tous les types de matières organiques. En effet, les produits laitiers et les viandes ne sont pas tolérées dans des composteurs de type domestique. Ce type de matières pourra être accepté dans le système de collecte offert par la Ville de Québec pour fins de biométhanisation, mais le Centre ETE n'y a pas accès pour l'instant. Cependant, les matières brunes (riches en carbone et en fibres) sont très abondantes dans les matières organiques. Ces matières sont facilement traitables par compostage, mais seront refusées de la collecte pour fin de biométhanisation de la Ville de Québec. Il est donc essentiel de voir si le gain marginal (faible %) de matières biométhanisables industriellement (mais non compostables domestiquement) justifie le recours au système de collecte de la Ville, notamment en participant à un projet pilote de collecte des matières organiques avec la Ville de Québec.

La biométhanisation se présente donc comme une autre voie de valorisation potentielle. L'avantage de biométhaniser les matières organiques générées par le Centre ETE est le fait que ces matières peuvent aider à produire du biométhane, qui est une énergie renouvelable et non polluante et qui produit un engrais naturel, cependant, la plupart des matières organiques produites au Centre ETE (environ 70% des matières organiques) ne sont pas biométhanisables (matières brunes), donc, elles ne pourraient pas être biométhanisées.

Des études de faisabilité sont donc nécessaires pour évaluer plus en détail les avantages technico-économiques de l'implémentation des différentes options qui se présentent en termes de valorisation des matières organiques.

4.2.1.2 Voies de valorisation potentielles de certains déchets ultimes

Les déchets ultimes, en général, ne sont pas valorisables, cependant, nous avons constaté lors de l'audit de déchets la présence de quelques déchets ultimes qui pourraient être potentiellement valorisés, tel que les sols, les roches et les débris. Les sols faiblement contaminés, qui sont les sols qui correspondent à des sols A-B selon le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains contaminés (LQE, 2019) peuvent être valorisés pour remplacer de matériaux propres provenant de milieux naturels ou pour besoins particuliers, comme remblai, par exemple (Beaulieu, 2021).

Une solution pour ces types de déchets ultimes est de mettre dans les laboratoires de géologie, des bacs spécifiques pour mettre les échantillons de sols et de roches non contaminés qui sont analysés au laboratoire et aussi de mettre un bac de collecte de plus grande dimension pour ces échantillons au débarcadère, pour faciliter le tri et transport de cette catégorie de matière résiduelle. Avant de déposer les échantillons au débarcadère, la collecte d'échantillons potentiellement contaminés et non-contaminés doivent être faite séparément. Les échantillons non-contaminés peuvent être acheminés aux éco-centres, et les échantillons potentiellement contaminés aux sites de traitement des sols contaminés appropriés (Englobe Corp., SolNeuf Inc. et Solution). La séparation des sols à la source éviterait d'avoir à tester le degré de contamination de sols mélangés, ainsi, seuls les sols contaminés doivent donc être testés pour déterminer leur degré de contamination, parce que les sols qui peuvent être valorisés sont seulement les sols non contaminés ou faiblement contaminés. L'avantage de cette solution est que le fait de séparer les sols et roches peut faciliter la collecte de ces échantillons pour les transporter aux centres de tri de débris de construction, démolition et rénovation. La contrainte de cette solution est que tous les échantillons contaminés doivent être testés avant d'être séparés, et ceci pourra engendrer des coûts importants. Cependant, les usagers peuvent assurer le tri de leurs résidus, car ils savent, en général, si les échantillons sont contaminés ou non.

Une étude de faisabilité est donc nécessaire pour évaluer plus en détail les avantages technico-économiques de l'implémentation des différentes options qui se présentent en termes de gestion des déchets comme les sols, les roches et les débris.

4.2.2 Recommandations pour améliorer la gestion de matières résiduelles

4.2.2.1 Recommandations pour la communauté du Centre ETE en général (étudiants, professeurs et employés)

- Suivre les indications sur les catégories de matières recyclables indiquées aux affiches qui sont proches des aires stratégiques, comme les salles à manger et les abreuvoirs afin d'améliorer le tri des matières résiduelles et les mettre dans les bons bacs;
- Utiliser les bacs des matières organiques localisées dans les îlots multimatières localisées à la salle à manger et à l'accueil de l'édifice 490 pour jeter les résidus alimentaires;
- Utiliser les boîtes pour la récupération des gants et des masques situés dans les laboratoires et l'accueil du 490 pour déposer les gants et masques qui viennent d'être utilisés;
- Faire l'audit de déchets à l'automne et l'hiver, parce que la quantité de matières résiduelles générées pendant l'été est probablement inférieure à celle des autres sessions, dû à la période de vacances, de terrain ou au fait de ne pas avoir de cours pendant la session d'été.
- Faire l'audit de déchets au 2605, à l'été, l'automne et l'hiver, pour permettre de faire une estimation plus précise de la quantité de matières résiduelles générées au Centre ETE ou extrapoler les matières générées par usager en période estivale (à l'aide du nombre d'usager dans le bâtiment durant les jours précédant les audits) pour obtenir un

estimé de la génération de matières résiduelles durant les autres saisons (ajusté par nombre d'usagers fréquentant les bâtiments).

4.2.2.2 Recommandations pour les responsables de l'entretien ménager et de la collecte

- Utiliser des sacs de recyclage (bleu transparent) dans les bacs bleus au lieu des sacs noirs (destinés principalement aux bacs de déchets) pour améliorer la gestion des matières recyclables;
- Lorsque possible, vider les bacs sans changer les sacs, pour éviter le gaspillage de ressources.
- Penser à notifier le chef d'équipe de l'entretien ménager pour qu'il informe le responsable du bâtiment si certains bacs à ordures sont systématiquement vidés à chaque collecte. Cela aidera à rationaliser le nombre de bacs dans l'édifice.
- Notifier le chef de l'entretien ménager pour qu'il informe le responsable du bâtiment s'il y a des poubelles orphelines, c'est-à-dire non accompagnées de bacs de récupération dans un local.
- S'assurer de bien collecter séparément les matières recyclables des déchets ultimes lors des rondes d'entretien ménager dans les bureaux, classes et laboratoires.
- S'assurer de mettre les matières recyclables dans les bacs destinés aux matières recyclables du débarcadère (bacs roulants de 360L et bacs Durabac de matières recyclables);

4.2.2.3 Recommandations pour la direction du Centre ETE

- Développer une signalisation conforme aux matières acceptées par les différents fournisseurs de services (Ville de Québec et autres) pour optimiser le tri des matières résiduelles. La signalisation doit être homogène, uniforme, présente sur tous les bacs de matières résiduelles ou de récupération ainsi que sous formes d'affiches

comportant des informations complémentaires et homogènes dans les endroits stratégiques;

- Mettre plus d'affiches dans les salles, parce que seulement une très petite quantité de salles ont des affiches qui indiquent les recommandations pour faire le recyclage;
- Faire une standardisation de formats et couleurs de bacs pour l'ensemble du Centre ETE, car l'absence de standardisation est une cause commune des erreurs de tri des usagers, et éviter, ainsi, un gaspillage de sacs plastiques et un temps de travail accru pour la collecte;
- Réduire le nombre de bacs des espaces partagés du 6^{ème} et 7^{ème} étage à un seul groupe de bacs par zone au lieu d'un groupe par mobilier de bureau;
- Favoriser les programmes de sensibilisation de la communauté universitaire du Centre ETE, pour souligner l'importance de se faire une bonne gestion de matières résiduelles, par exemple, solliciter les membres du Comité Vert pour faire des activités de sensibilisation notamment lors de la rentrée des classes et dans les aires de haute fréquentation comme la cafétéria.

5. DISCUSSION

5.1 Gestion des matières résiduelles générées au Centre ETE (édifices 490 et 2605)

L'édifice 490 a une quantité de bacs d'ordures supérieure à la quantité de bacs de recyclage. Cela est probablement un legs historiques d'une gestion des matières résiduelles qui ne distinguait pas les résidus ultimes des matières récupérables. Le problème est la quantité de bacs orphelines, qui sont localisées fréquemment

aux laboratoires, par exemple. Pour régler ces problèmes, la meilleure stratégie serait de faire une meilleure distribution de bacs, parce qu'il y a des salles qui ont plus qu'un bac de recyclage et il y a des salles qui n'ont pas de bacs de recyclage. Avec une meilleure distribution de bacs dans les salles, toutes les salles pourraient avoir un bac de recyclage. Et cela arrive aussi pour l'édifice 2605, mais ce n'est pas dans la même proportion, parce que le nombre de bacs orphelines et le nombre de salles sont inférieures à l'édifice 490.

Les deux édifices ont présenté des différences aussi avec les données de poids de bacs d'ordures et de recyclage, par exemple, le 2605 a eu une quantité des matières recyclables supérieure à celle des ordures et, le 490 a eu une quantité d'ordures supérieure à celle des matières recyclables. C'est important d'observer aussi que malgré la quantité des salles inférieure au 2605 (446 salles au 490 vs 142 salles au 2605), la quantité de déchets du 2605 n'a pas eu une grande différence par rapport au 490 (150 kg au 490 vs 140 kg au 2650, différence de 10 kg ou 6% du total du 490). Cela peut être justifié par la fréquence de collecte (au 2605, la collecte est faite juste les mardis et au 490, la collecte est faite les mercredis et les samedis), et par la quantité de personnes qui utilisent les deux édifices, parce que c'est au mois de juillet qu'une grande partie de la communauté étudiante et professionnelle part en vacances et il n'y a pas de cours, la quantité de bacs vides finisse donc par être plus nombreuse au 490.

L'audit de déchets a montré que la quantité de déchets du 10 juin était supérieure à celle du 28 juillet. Cela est dû, probablement, à deux raisons: Le fait que le deuxième audit a été fait le jeudi (un jour après la collecte par la Ville), et le nombre des personnes présentes dans l'édifice était inférieur le 28 juillet dû aux vacances des employés et des étudiants. Ces résultats sont en accord avec le faible pourcentage d'utilisation des bacs pendant la période de suivi du poids des bacs (Annexe XIII), une réduction de l'utilisation des bacs est observée à partir du mois de juillet. Quelques observations de l'audit de déchets ont été aussi constatés,

comme la présence d'une grande quantité d'échantillons de sols et de roches dans les deux journées de l'audit et aussi une grande quantité des contenants d'échantillons lancés avec des liquides dedans. Une meilleure gestion de ces matières résiduelles est donc nécessaire, étant donné que ces matières peuvent potentiellement être séparées des autres catégories de matières résiduelles, pour faciliter leur valorisation, sinon, elles pourraient finir dans l'incinération ou l'enfouissement.

Pour améliorer la gestion de matières résiduelles, il est important de faire de la sensibilisation et plusieurs audits de déchets à l'année pour mieux connaître la nature et les quantités des matières résiduelles générées. L'amélioration de la gestion de matières résiduelles peut favoriser une représentation positive envers les fournisseurs et le public en général, et réduire les coûts en matière de transport et d'achat avec le remplacement des produits actuels par produits durables et locaux (Maurice, 2011).

5.2 Comparaison avec les données d'autres universités

Les données de l'audit de déchets montrent que la plupart de matières résiduelles générées par l'édifice 490 étaient principalement composées de matières recyclables, comme le papier, le carton, les plastiques et les verres.

C'est important de mentionner que les résultats de l'audit de déchets correspondent à une estimation de la saison d'été et une estimation hebdomadaire, ce qui diffère des données d'autres universités, qui font des estimations annuelles et non hebdomadaires. Pour avoir une estimation annuelle, il faudrait faire d'audits de déchets aux autres saisons de l'année, et aussi faire

une extrapolation des résultats en fonction du nombre d'usagers qui ont fréquenté les bâtiments lors des audits de déchets.

Ces données sont comparables aux données d'autres universités. L'Université Laval, par exemple, au cours de l'année 2020-2021, avait comme matières résiduelles plus nombreuses les déchets domestiques (360 tonnes métriques) et le papier et carton (121 tonnes métriques) (Université Laval, 2022). Au Centre ETE, les résultats ont montré l'inverse, parce que la plupart des matières résiduelles étaient les matières recyclables (58% selon l'estimation hebdomadaire pour la période d'été), suivi par les matières organiques (38% selon l'estimation hebdomadaire pour la période d'été) et les déchets ultimes (4% selon l'estimation hebdomadaire pour la période d'été). Il est donc important de faire d'autres audits de déchets pendant l'année pour avoir un portrait complet annuelle des matières résiduelles générées au Centre ETE.

L'Université McGill a publié en 2019 un document sur la Stratégie climat et développement durable, où le pourcentage de matières résiduelles, principalement d'ordures, générées est beaucoup plus grand (environ 62%) (Université McGill, 2019). Cela représente 1 458 tonnes métriques de déchets envoyés à l'enfouissement en 2019. Au Centre ETE de l'INRS, la quantité de matières envoyées à l'enfouissement se montre élevée aussi, dû aux matières organiques, qui représentent 37% du volume total hebdomadaire de matières résiduelles et qui ne sont pas valorisées en sa totalité, puisqu'elles sont envoyées à l'enfouissement comme les déchets ultimes et seulement une petite partie est valorisée avec le projet du compostage de Craque-Bitume.

Selon le bilan de la gestion de matières résiduelles de l'Université de Sherbrooke 2018-2022 (Université de Sherbrooke, 2018), 31% de toutes les matières générées vont au recyclage, tandis que 39% sont valorisées, 28% sont éliminées et 2% sont réemployées. Le Centre ETE de l'INRS, a montré résultats plus

favorables par rapport aux matières recyclables, avec une quantité hebdomadaire de 58%. La principale différence entre les deux universités est la valorisation, parce que, au Centre ETE, les programmes qui visent plus à la valorisation, comme le programme pilote de compostage, par exemple, sont nouveaux, et il n'y a pas encore un grand pourcentage de matières valorisables ou de voies de valorisation au Centre ETE, tandis que l'Université Sherbrooke a un long historique d'optimisation de sa gestion des matières résiduelles.

Une autre université qui a fait un audit de déchets est l'Université de British Columbia. Selon les données fournies par Felder, Petrell & Duff (2001), à partir de l'audit fait par l'université, la conclusion est qu'il y a une grande production de matières organiques (environ 70%), et que pour cette quantité représentative, le plus important serait de faire un programme de compostage, ce qui peut permettre de profiter mieux de ces matières. Autre recommandation fait par cette étude est l'intégration avec un Système d'Information Géographique (SIG), pour faire de suivi et faire de prédictions de modes de productions de déchets pour la zone d'intérêt.

6. CONCLUSION

L'audit de déchets demeure la meilleure option pour comptabiliser et cueillir les données concernant la caractérisation de matières résiduelles générées au Centre ETE de l'INRS. L'audit de déchets a permis d'estimer la quantité et le volume des matières résiduelles générées par catégorie pour la période d'été: matières recyclables (9,7 tonnes ou 108 m³), matières organiques (6 tonnes ou 13 m³), déchets ultimes (0,7 tonnes ou 8 m³).

Faire la cartographie de bacs et le suivi hebdomadaire du poids des bacs au Centre ETE est important aussi pour connaître les types de bacs, leur distribution

et la quantité de déchets générées à chaque semaine dans l'édifice. Le suivi hebdomadaire peut aussi indiquer si les ordures et les matières recyclables sont bien triées dans les bacs.

Les résultats présentés dans ce rapport montrent qu'il est important de favoriser encore plus les voies de valorisation des matières résiduelles mises en place comme le compostage et le recyclage au Centre ETE de l'INRS pour améliorer la gestion des matières résiduelles. D'autres stratégies pourraient également être mises sur place pour l'amélioration de la gestion des matières résiduelles comme: la sensibilisation et l'éducation auprès de la communauté, l'amélioration de l'affichage du tri des matières résiduelles, l'augmentation du nombre de bacs de recyclage et de matières organiques dans les locaux. L'ensemble de stratégies permettre donc d'améliorer le tri à la source et d'éviter que les matières résiduelles soient jetées dans les mauvaises bacs.

Finalement, comme perspectives futures à partir de ce rapport de stage, il est important de faire d'autres audits de déchets qui permettront d'avoir un portrait global des matières résiduelles générées pendant toute l'année, et de voir les effets potentiels des projets faits par le Comité Vert du 490, comme le projet de recyclage de gants et le projet pilote de compostage. Une étude de faisabilité technico-économique sur les potentielles voies de valorisation des matières organiques et des déchets ultimes (roches, sols, débris) pourrait aider dans le choix de la meilleure stratégie pour améliorer la gestion des matières résiduelles au Centre ETE. Les efforts du Comité Vert et de la communauté du Centre ETE pour améliorer la gestion des matières résiduelles sont prometteurs, l'appui aux initiatives pour valoriser les matières résiduelles est clé pour améliorer leur gestion.

7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Beaulieu, M. (2021). **Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés**. Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Québec, 326 p.

Comité Vert du 490. **Amélioration de la gestion des matières résiduelles du 490**.

Felder, M. A., Petrell, R. J., & Duff, S. J. (2001). **A solid waste audit and directions for waste reduction at the University of British Columbia, Canada**. *Waste management & research : the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 19(4), 354–365. <https://doi.org/10.1177/0734242X0101900412>

Loi sur la qualité de l'environnement, RLRQ c. Q-2, art. 1.

Maurice, M. (2011). **Caractérisation des matières résiduelles solides générales : comment s'y prendre**. Université de Montréal. 22 p.

Recyc-Québec (2019). **Piles et batteries**. Disponible en: <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/Fiche-info-piles.pdf>. Consulté le 04 août 2022.

Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT), Q-2, r. 37. 2019a. *Loi sur la Qualité de l'Environnement (LQE)*.

Université Laval (2022). **Gestion de matières résiduelles**. Disponible en: <https://www.si.ulaval.ca/developpement-durable/matieres-residuelles/>. Consulté le 04 août 2022.

Université McGill (2019). **Stratégie climat et développement durable 2020-2025**. Disponible en: <https://www.mcgill.ca/sustainability/files/sustainability/strategieclimatdd2025.pdf>. Consulté le 04 août 2022.

Université de Sherbrooke (2018). **Stratégie de gestion des matières résiduelles 2018-2022**. Disponible en: https://www.usherbrooke.ca/developpement-durable/fileadmin/sites/developpement-durable/documents/Strategie_de_gestion_des_matiere_residuelles.pdf. Consulté le 04 août 2022.

Vézina, A-M. (2022, juin 6). **Un projet pour recycler les gants de laboratoire.** INRS. <https://inrs.ca/actualites/un-projet-pour-recycler-les-gants-de-laboratoire/>.

Vézina, A-M. (2022, juillet 18). **Un avenir vert ancré dans sa communauté.** INRS. <https://inrs.ca/actualites/un-avenir-vert-ancree-dans-sa-communaute/>.

8. ANNEXES

Annexe I - Réponse aux questions – Stage en Milieu Professionnel

1 – Avez-vous complété le travail prévu au départ dans l'entente de stage?

R: Oui. Le travail prévu concernant l'audit de déchets a été complété, ainsi que d'autres étapes, comme la cartographie de bacs et le rencontre avec le Comité Vert du 490.

2 – Les connaissances acquises à l'INRS vous ont-elles été utiles?

R: Oui, les connaissances que j'ai acquises pendant mes études ont été utiles pour la réalisation de ce rapport de stage, principalement celles qui concernent la gestion de matières résiduelles. Pour le marché du travail, en générale, je crois que les connaissances acquises pendant la formation tel que l'Hydrologie et le traitement de l'eau et l'assainissement me seront vraiment utiles pour des futurs emplois que je pourrais avoir.

3 – Quelles parties de votre formation sont le plus reliées aux activités entreprises durant le stage?

R: Les parties de ma formation les plus reliées aux activités du stage sont reliées à une spécialisation que j'ai fait de gestion environnementale au Brésil. Dans ce cours, j'ai fait, comme projet final, un questionnaire à propos des habitudes de personnes concernant la collecte sélective et le recyclage. J'ai appris à utiliser le

logiciel Microsoft Excel pendant la réalisation de ce projet et aussi pendant mon parcours universitaire comme un tout.

4 – Pensez-vous avoir introduit, dans ce milieu professionnel, des méthodes ou des outils inconnus de cet organisme?

R: Oui, parce que l'audit de déchets n'a jamais été fait au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS et je crois que les résultats que j'ai obtenus vont être utiles pour toute la communauté universitaire de l'INRS (employés, étudiants et professeurs).

Annexe II – Projet Pilote de Compostage au Centre ETE

L'objectif du projet pilote de compostage mené par le Comité Ver est d'estimer la quantité de compost produite grâce aux matières organiques générées par l'édifice 490 rue de la Couronne. Une chaudière et un îlot multimatières ont été localisées stratégiquement au 3ème étage (Figure 40), respectivement pour faire le suivi du poids des matières organiques générées par la communauté du Centre ETE. La prise de mesure a été fait entre avril et juillet 2022.



Figure 40: Chaudière et îlot multimatières du 3ème étage du 490. Source: INRS

Les données du suivi du poids des matières organique sont présentés au tableau 13. Ces données ont été pris par le Comité Vert.

Tableau 13: Suivi du poids des matières organiques – Projet pilote de compostage du Comité Vert - 490

Nom	Date	Poids des matières organiques (g)	Nombre de participants	Ratio poids/personne
Stéphanie F	27/avril	1727	23	75
Arnaud	04/mai	1588	23	69
Arnaud	11/mai	1554	23	68
Emilie	24/mai	4255	23	185
Emilie	03/juin	3710	23	161
Emilie	10/juin	2610	23	113
Emilie	30/juin	2610	23	113
Jean-Daniel	8/juillet	1975	40	49
Maxine	15/juillet	2310	40	58

Le tableau indique un pic de production de matières organiques le 24 mai 2022 (4 255 g), ainsi qu'un pic du ratio poids/personne (185 g/personne) la même journée. Après cette date, une diminution des matières organiques est observée. Cela confirme les observations que nous avons fait pour la dynamique de production des matières recyclables et d'ordures (Section 4.1.3).

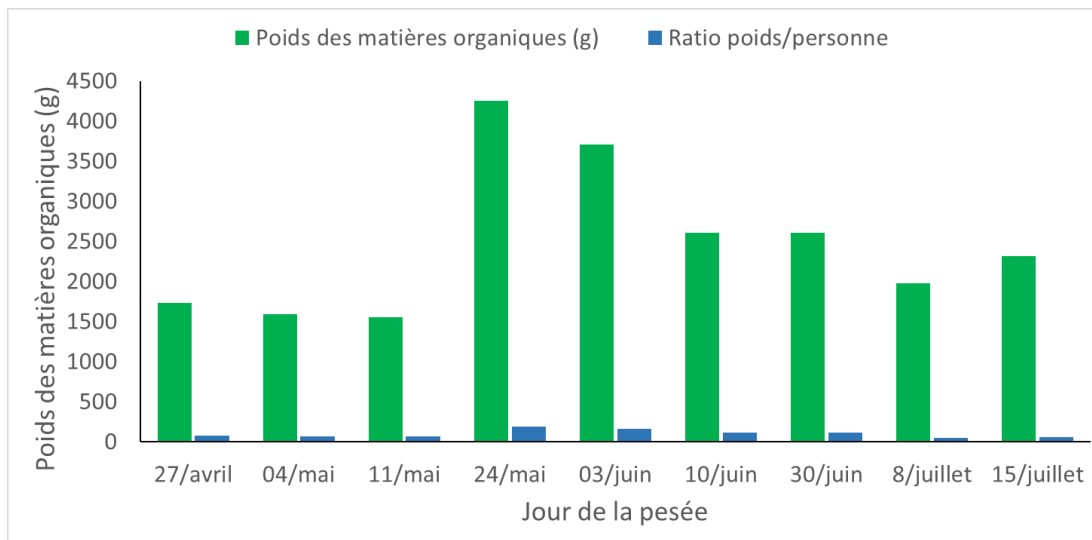


Figure 41: Suivi du poids et ratio poids/personne du Projet pilote de compostage du Comité Vert - 490

La figure 41 montre une augmentation de la quantité de matières organiques générées entre le 11 mai et le 24 mai d'environ 1 500 grammes à 4 000 grammes,

cette augmentation est probablement expliquée par l'accueil des étudiants et de la fête de printemps. Ensuite, il y a une décroissance constante à chaque journée de pesée. Le ratio de poids/personne a augmenté aussi en conséquence.

Le 04 juillet une invitation a été faite à toute la communauté de l'édifice 490 pour participer au projet pilote de compostage des matières organiques générés au Centre ETE, ce qui expliquerait l'augmentation des matières organiques entre le 03 et le 10 juillet.

Annexe III – Guide du participant - Audit de déchets

1. Rendez-vous au débarcadère à 8h30 A.M. (ou l'heure convenue dans votre inscription), localisé à la salle 1500, en arrière du bâtiment;
2. Prendre les mesures de protection et de sécurité nécessaires (combinaison de protection, gants et masques) ;
3. Le travail sera divisé en deux catégories d'équipes:
 - a. Peseurs (3 personnes) : L'équipe de coordination de l'audit sera chargée de peser et consigner les données de l'audit. Son rôle : Récupérer les bacs et les bacs triés, peser et noter le contenu de chaque matière résiduelle selon sa catégorie dans le tableau à la page 3. Pour la pesée : tarer le contenant de pesée sur la balance. Transvider le contenu du bac de tri dans le contenant de pesée. Inscire le poids du contenu des matières triées dans le tableau. Retourner le bac de tri vide à la table de tri. Vider les matières pesées dans le bon sac.
 - b. Séparateurs (5 personnes) : Les bénévoles complémentaires seront chargés : Séparation de matières résiduelles dans des bacs de tri (27 ou 87L) selon les catégories prédéfinies (voir page 2). Lorsqu'un contenant de tri est plein ou que l'ensemble du contenu du bac de bac numéroté est trié, amener le bac de tri à la pesée.
4. N'oublier pas de noter les commentaires et observations pertinentes pour une meilleure compréhension des données (par exemple, si un sac est troué, si le sac est plein de liquides, ou s'il y a de matières résiduelles qui ne sont pas dans les catégories prédéfinies, comme, par exemple, assiettes de porcelaine ou autre matériel qui ne peut pas ni aller aux ordures, ni au recyclage).
5. Une fois l'audit fini, mettre les matières compostables de côté pour postérieur envoi dans un centre de compostage adéquat.
6. Acheminer les sacs au lieu de collecte (débarcadère).

Recommandations :

- Éviter de boire ou manger pendant l'audit de déchets;
- En cas de blessure à cause de verres brisés ou de pièces de métal, par exemple, bien laver vos mains avec savon et alcool, et, ensuite, utiliser la trousse de premiers soins.
- Apporter une veste plus chaude au cas où puisque le débarcadère est ouvert
- Ne pas ouvrir les sacs autoclavés (identifié « biohazard »)
- Au cas d'avoir de contenants en plastique ou en verre avec des liquides dedans, mettre les contenants dans le bac de déchets ultimes, car les liquides peuvent être dangereux.
- Les roches, débris et sols sont mis dans le bac de déchets ultimes, car ils ne sont pas valorisables par réemploi, compostage ou recyclage.

Annexe IV – Liste de locaux sans bacs de recyclage – 490

Locaux sans bacs de recyclage - 490	
Niveau 1	1001A, 1102, 1320, 1405, 1407, 1411, 1415, 1424, 1425
Niveau 2	2103, 2104, 2105, 2203, 2204, 2205, 2301, 2310, 2322, 2323, 2403, 2405, 2410A, 2419, 2425, 2427, 2428, 2430
Niveau 3	3103, 3104, 3105, 3203, 3204, 3205, 3301, 3302, 3304, 3305, 3313, 3318, 3319, 3403, 3413, 3414, 3415, 3416, 3420, 3422, 3424, 3428, 3430, 3431
Niveau 4	4103, 4104, 4105, 4203, 4204, 4205, 4319, 4346, 4348, 4359, 4401, 4410, 4417, 4418, 4421, 4424
Niveau 5	5103, 5104, 5105, 5203, 5204, 5205, 5323, 5349, 5351, 5411, 5412, 5415, 5420, 5422, 5425, 5427, 5430, 5431, 5434
Niveau 6	6103, 6104, 6105, 6203, 6204, 6205, 6307, 6319, 6345, 6349
Niveau 7	7103, 7104, 7105, 7203, 7204, 7334
Stationnement	SS1

Annexe V – Liste de locaux sans bacs de recyclage - 2605

Locaux sans bacs de recyclage - 2605	
LISTE Niveau 1	110, 114, 115, 116, 122, 134, 136, 140, 141, 152, 169, 171
LISTE Niveau 2	201, 209, 217, 229, 230, 238
LHE	102

Annexe VI: Tableau de poids des sacs avant tri

POIDS DES SACS AVANT TRI (kg)														
Bac roulant									Durabac M. R.		Durabac			
#0087214	#108223	#009416	#006506	#009415	#108228	RCA956840	RCA956842	RCA956834	05986	05988	05983	05984	05985	05987

Annexe VII : Tableau de données de l'audit des déchets

Identification de poubelles	Matières recyclables (kg)							Matières organiques (kg)			Déchets ultimes (kg)	Liquides (kg)	Autres (kg)				Total (kg)	
	Plastique recyclable par la Ville	Plastique non numéroté et plastique souple	Plastiques de laboratoire	Verre	Métal	Papier	Carton	Résidus alimentaires compostables domestiquement	Résidus alimentaires valorisables industriellement	Matières brunes ou non bio-méthanisables	Déchets ultimes	Liquides	Piles et batteries	Matériel informatique	Masques	Gants	Matériel d'écriture usagé	Total
Bac roulant #0087214																		
Bac roulant #108223																		
Bac roulant #009416																		
Bac roulant #006506																		
Bac roulant #009415																		
Bac roulant #108228																		
Bac roulant RCA956840																		
Bac roulant RCA956842																		
Bac roulant RCA956834																		
Durabac M. R. 05986																		
Durabac M. R. 05988																		
Durabac 05983																		
Durabac 05984																		
Durabac 05985																		
Durabac 05987																		
Total par sous-catégorie																		
% par sous-catégorie																		
Total par catégorie																		
% par catégorie																		

Annexe VIII: Tableau des données brutes de l'audit de déchets - 10 juin 2022

Identification de poubelles	Matières recyclables (kg)							Matières organiques (kg)				Déchets ultimes (kg)	Liquides (kg)	Autres (kg)					Total (kg)	
	Plastique recyclable par la Ville	Plastique non numéroté et plastique souple	Plastiques de laboratoire	Verre	Métal	Papier	Carton	Résidus alimentaires compostables domestiquement	Résidus alimentaires valorisables industriellement	Matières brunes ou non bio-méthanisables	Matières brunes ou non bio-méthanisables 2 ^{ème} poubelle	Déchets ultimes	Liquides	Piles et batteries	Matériel informatique	Masques	Gants	Matériel d'écriture usagé	Total	
Bac roulant #0087214	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant #108223	0,00	0,91	0,00	3,03	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33
Bac roulant #009416	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	9,37	0,20	0,00	0,00	0,06	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,11
Bac roulant #006506	0,09	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11
Bac roulant #009415	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant #108228	0,00	3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65
Bac roulant RCA956840	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant RCA956842	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant RCA956834	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Durabac M. R. 05986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Durabac M. R. 05988	0,00	0,00	0,37	49,77	0,00	0,00	21,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,76
Durabac 05983	2,01	4,18	0,00	0,00	0,82	1,97	2,98	7,94	0,27	11,45	4,40	3,53	0,08	0,01	0,07	0,04	0,84	0,00	0,00	40,59
Durabac 05984	2,37	3,19	0,42	9,15	0,93	2,71	3,54	3,83	0,94	5,63	2,15	16,89	0,57	0,01	0,27	0,02	0,67	0,00	0,00	53,29
Durabac 05985	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20
Durabac 05987	4,14	6,20	5,40	6,23	1,45	3,97	8,51	1,18	0,00	5,32	2,34	13,70	0,03	0,00	1,26	0,01	0,93	0,19	0,00	60,86
Total par sous-catégorie	12,11	18,81	6,19	68,18	3,20	18,02	38,58	12,95	1,21	22,46	8,89	34,30	0,68	0,02	1,60	0,07	2,44	0,19	0,00	249,90
% par sous-catégorie	4,85	7,53	2,48	27,28	1,28	7,21	15,44	5,18	0,48	8,99	3,56	13,73	0,27	0,01	0,64	0,03	0,98	0,08	0,00	100,00
Total par catégorie	165,09							45,51				34,30	0,68	4,32					249,90	
% par catégorie	66,06							18,21				13,73	0,27	1,73					100,00	

Annexe IX: Tableau de données brutes de l'audit des déchets - 28 juillet 2022

Identification de poubelles	Matières recyclables (kg)							Matières organiques (kg)			Déchets ultimes (kg)	Liquides (kg)	Autres (kg)					Total (kg)	
	Plastique recyclable par la Ville	Plastique non numéroté et plastique souple	Plastiques de laboratoire	Verre	Métal	Papier	Carton	Résidus alimentaires compostables domestiquement	Résidus alimentaires valorisables industriellement	Matières brunes ou non bio-méthanisables	Déchets ultimes	Liquides	Piles et batteries	Matériel informatique	Masques	Gants	Matériel d'écriture usagé	Total	
Bac roulant #0087214	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant #108223	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18
Bac roulant #009416	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant #006506	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Bac roulant #009415	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant #108228	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bac roulant RCA956840	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
Bac roulant RCA956842	0,38	0,12	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
Bac roulant RCA956834	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13
Durabac M. R. 05986	0,46	0,88	0,34	1,50	0,12	1,00	5,45	1,84	0,24	7,90	0,22	0,00	0,02	0,00	0,02	0,20	0,00	0,00	20,19
Durabac M. R. 05988	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49
Durabac 05983	0,56	1,08	1,38	0,02	0,14	0,20	1,50	1,98	0,26	5,28	2,54	0,28	0,00	0,28	0,00	0,30	0,00	0,00	15,80
Durabac 05984	0,10	0,36	0,00	0,00	0,00	1,32	0,82	0,20	0,00	2,80	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	6,02
Durabac 05985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Durabac 05987	0,00	0,66	0,84	0,00	0,00	0,10	6,66	0,04	0,00	0,52	20,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	29,56
Total par sous-catégorie	1,54	3,10	2,56	2,01	0,26	2,63	24,93	4,06	0,50	16,50	23,74	0,28	0,02	0,28	0,02	0,68	0,00	0,00	83,11
% par sous-catégorie	1,85	3,73	3,08	2,42	0,31	3,16	30,00	4,89	0,60	19,85	28,56	0,34	0,02	0,34	0,02	0,82	0,00	0,00	100,00
Total par catégorie	37,03							21,06			23,74	0,28	1,00					83,11	
% par catégorie	44,56							25,34			28,56	0,34	1,20					100,00	

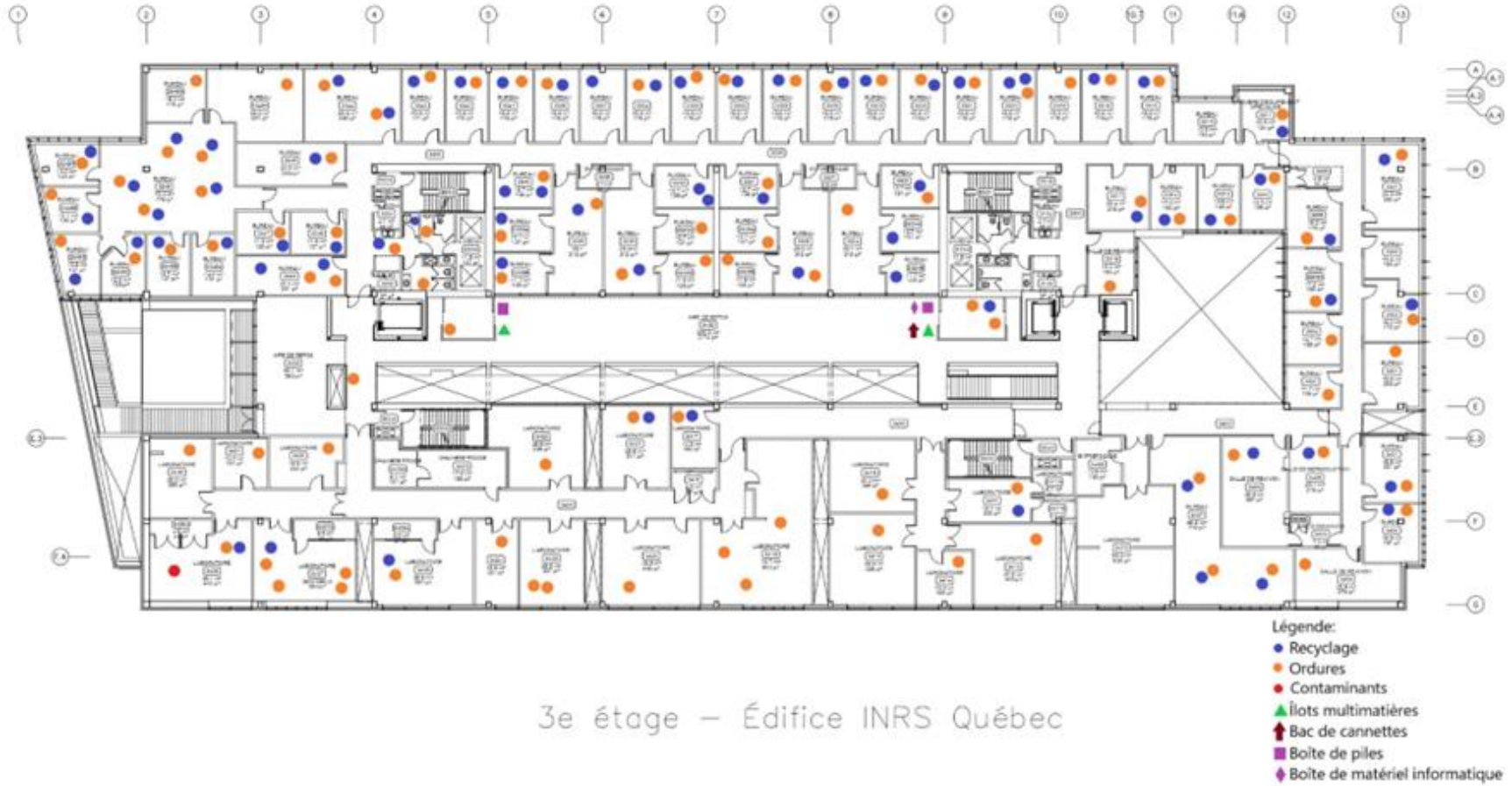
Annexe X : Cartographie de bacs - 490



Rez-de-chaussée – Édifice INRS Québec

- Légende:
- Recyclage
 - Ordures
 - Contaminants
 - ▲ Îlots multimatières
 - ↑ Bac de cannettes
 - Electrobac
 - Boîte de masques



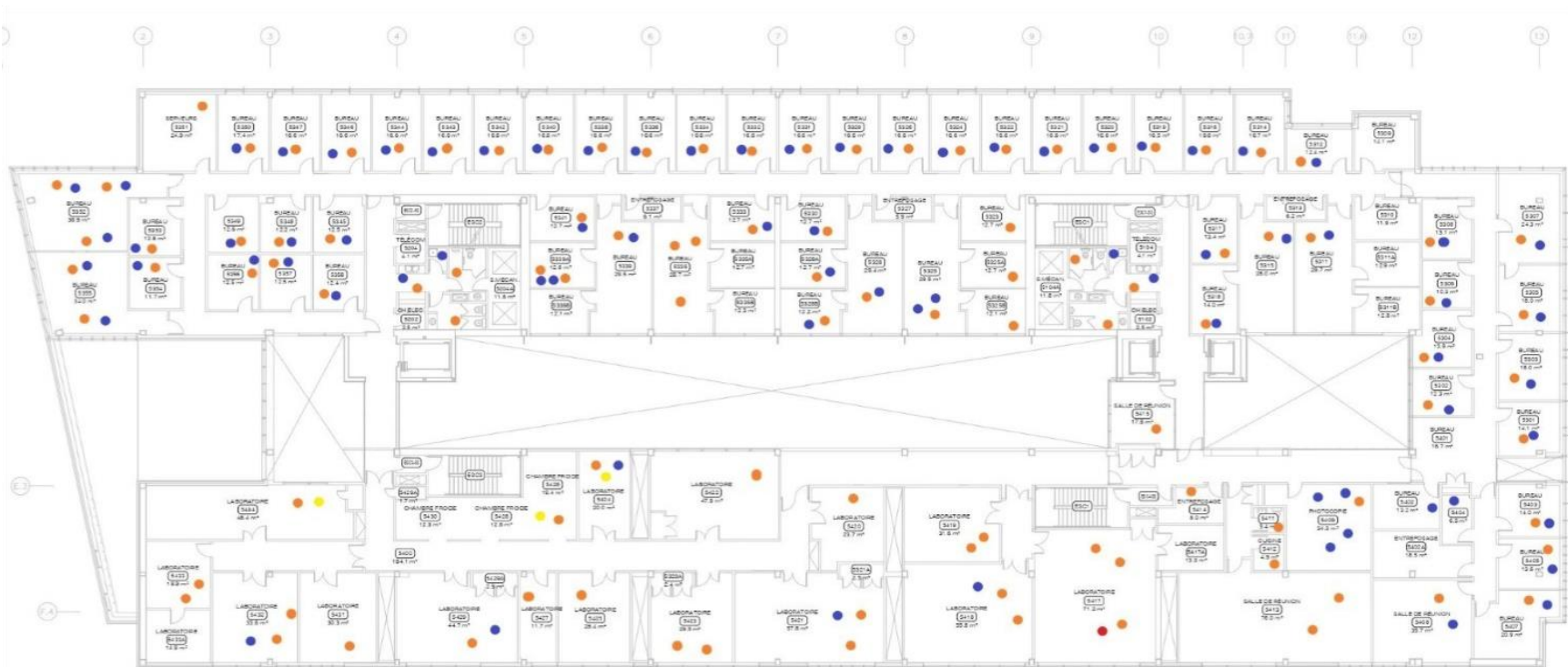


3e étage – Édifice INRS Québec



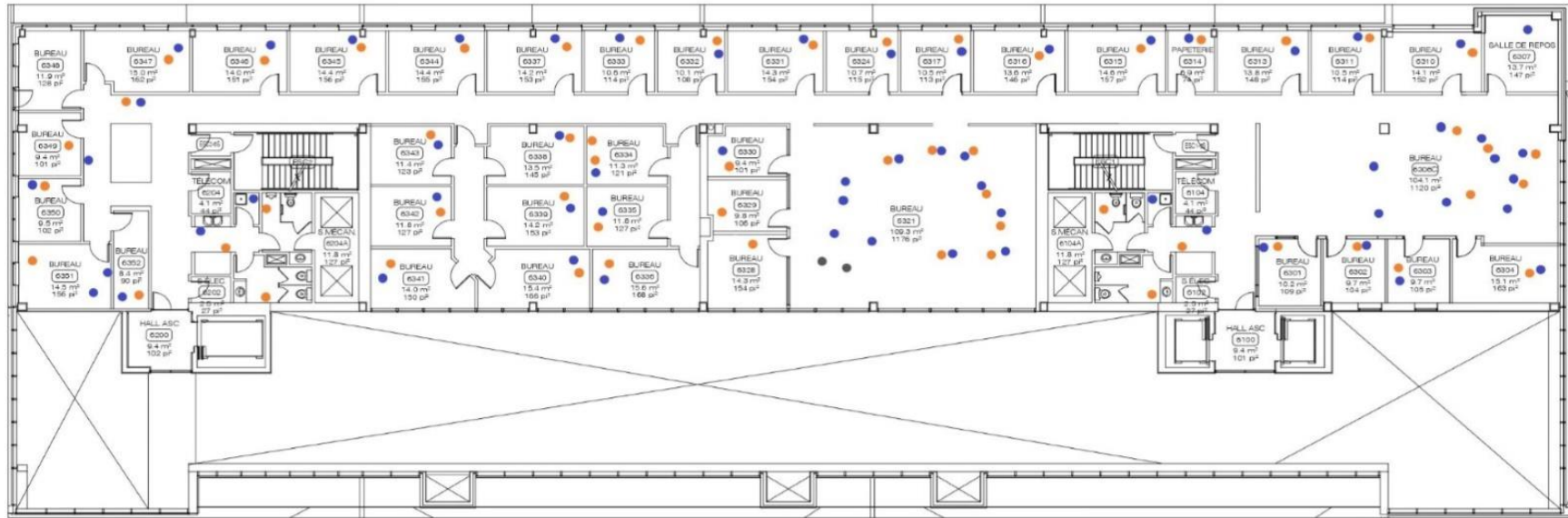
- Légende:
- Recyclage
 - Ordures
 - Autres

4e étage – Édifice INRS Québec



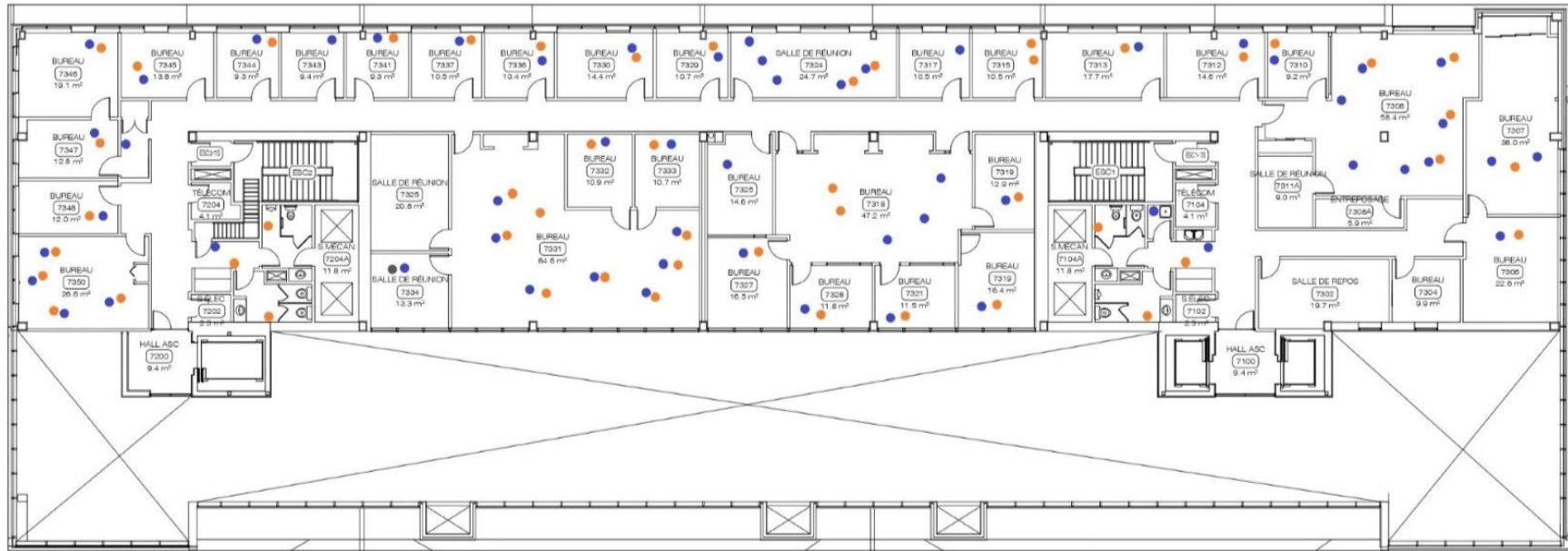
- Légende:
- Recyclage
 - Ordures
 - Contaminants
 - Autres

5e étage – Édifice INRS Québec



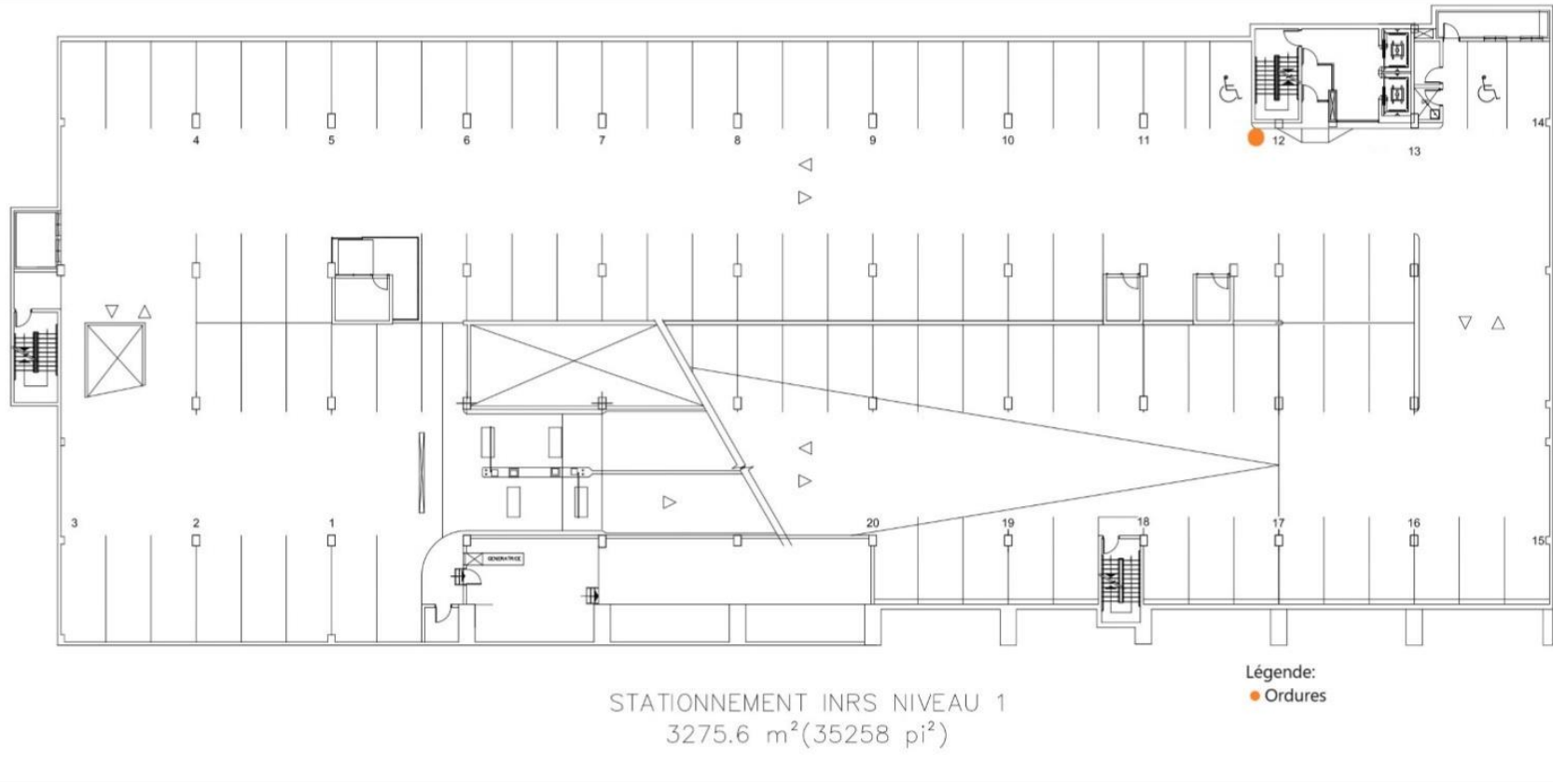
6e étage – Édifice INRS Québec

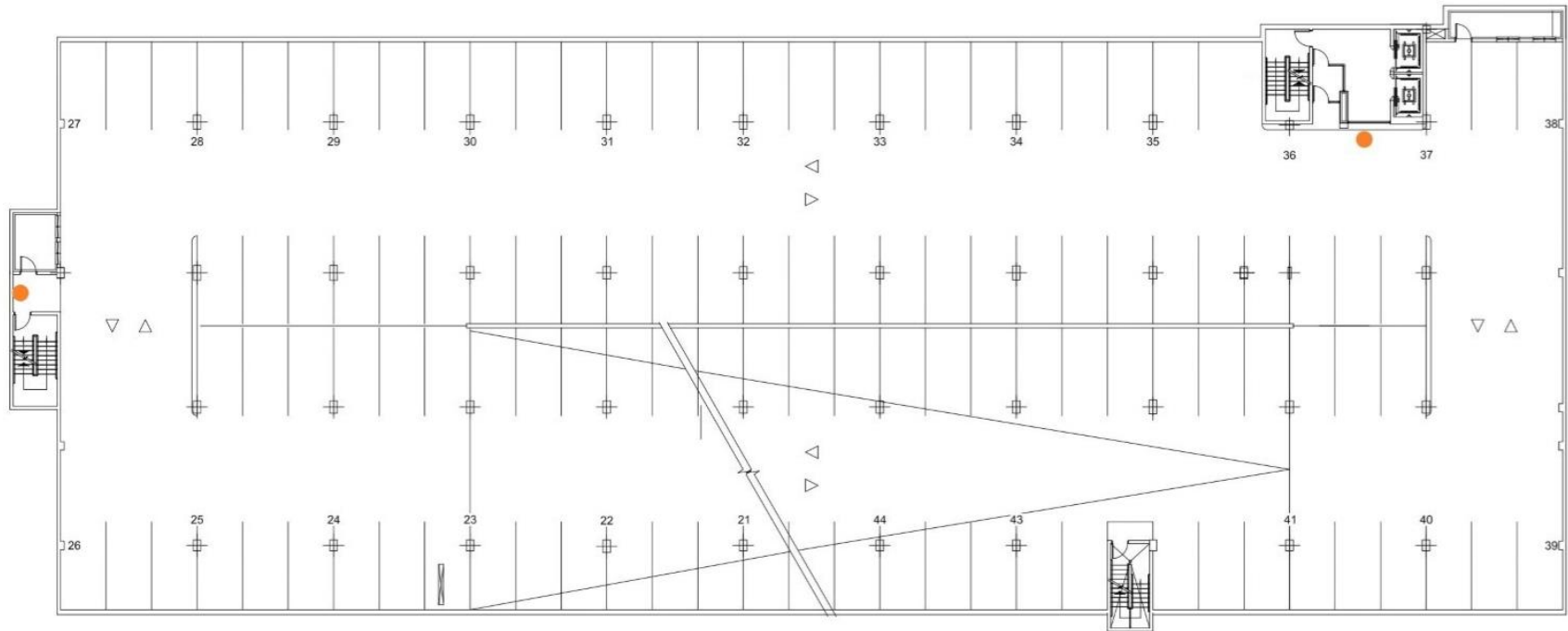
- Légende:
- Recyclage
 - Ordures
 - Sac de capsules



7e étage – Édifice INRS Québec

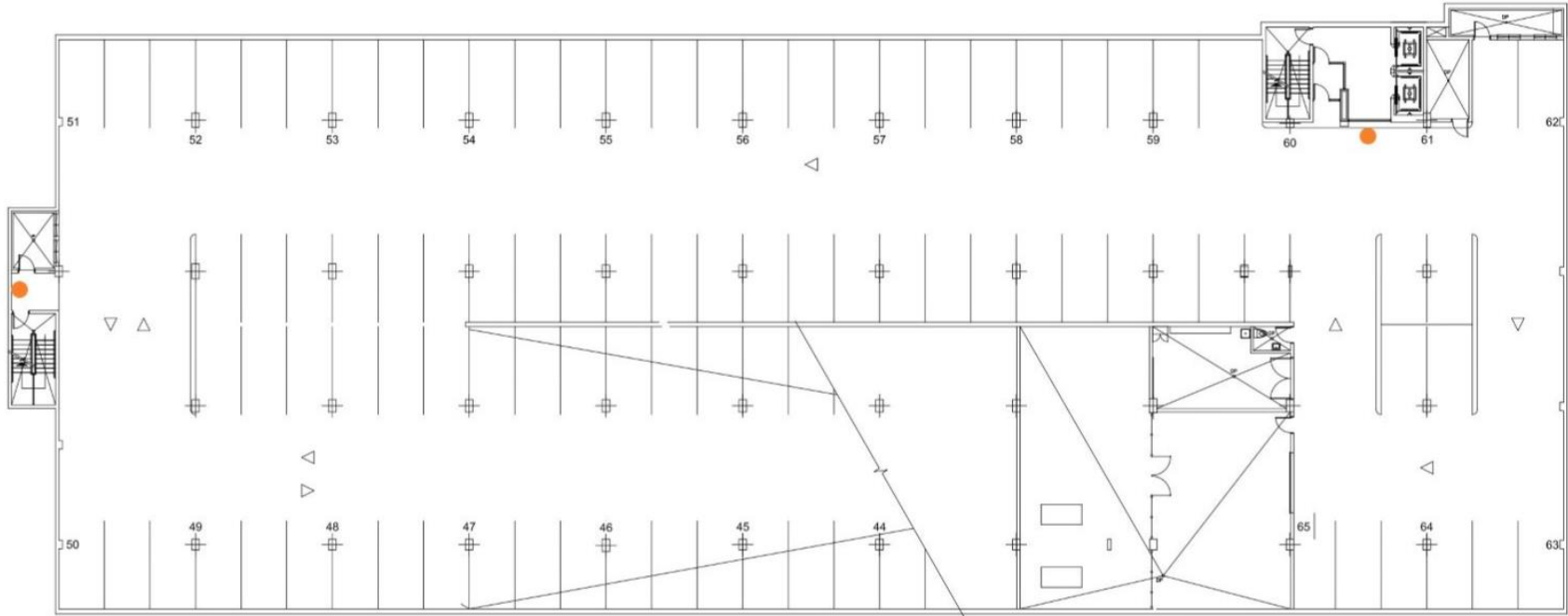
Légende:
● Recyclage
● Ordures





Légende:
● Ordures

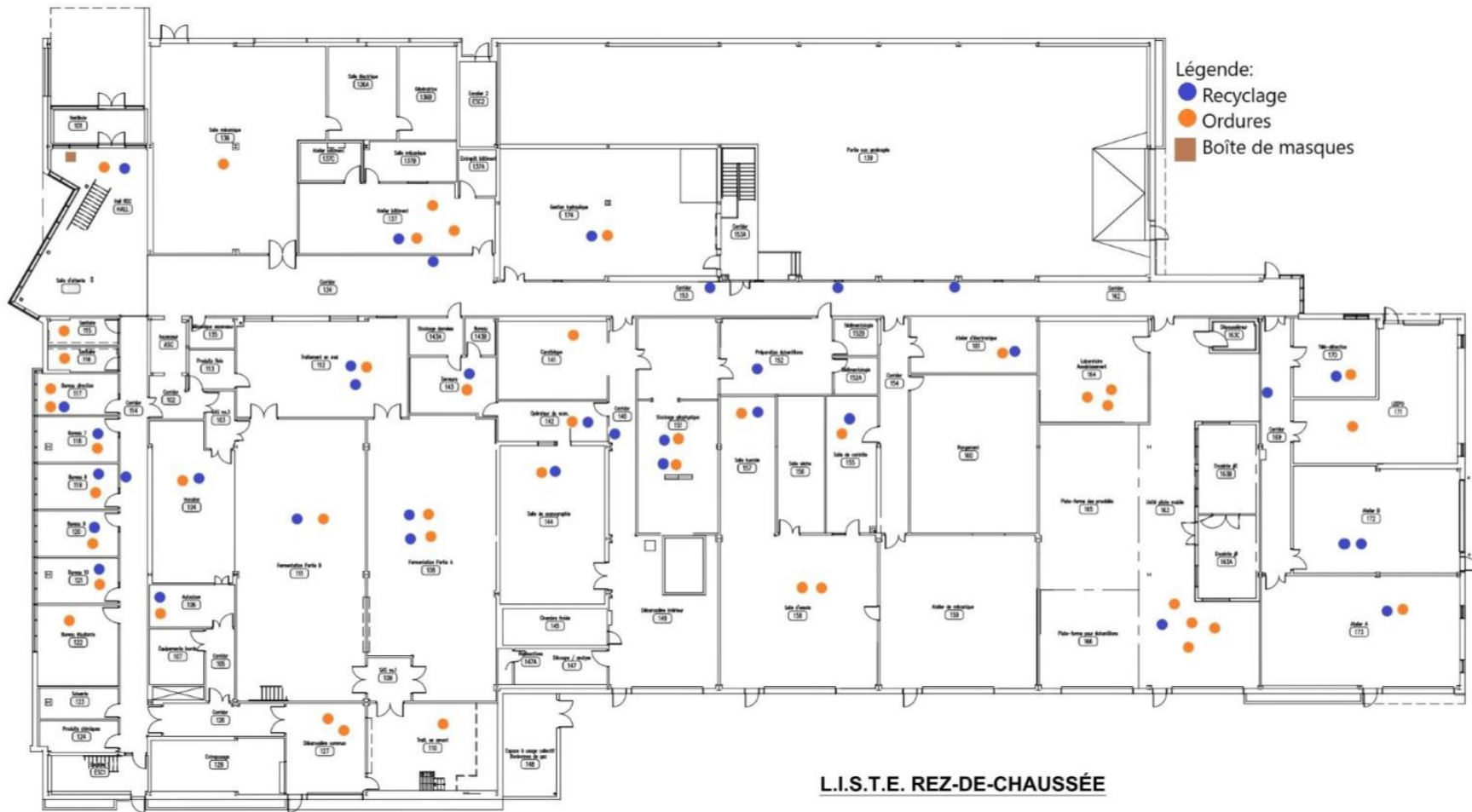
STATIONNEMENT INRS NIVEAU 2
3165.4 m²(34072 pi²)

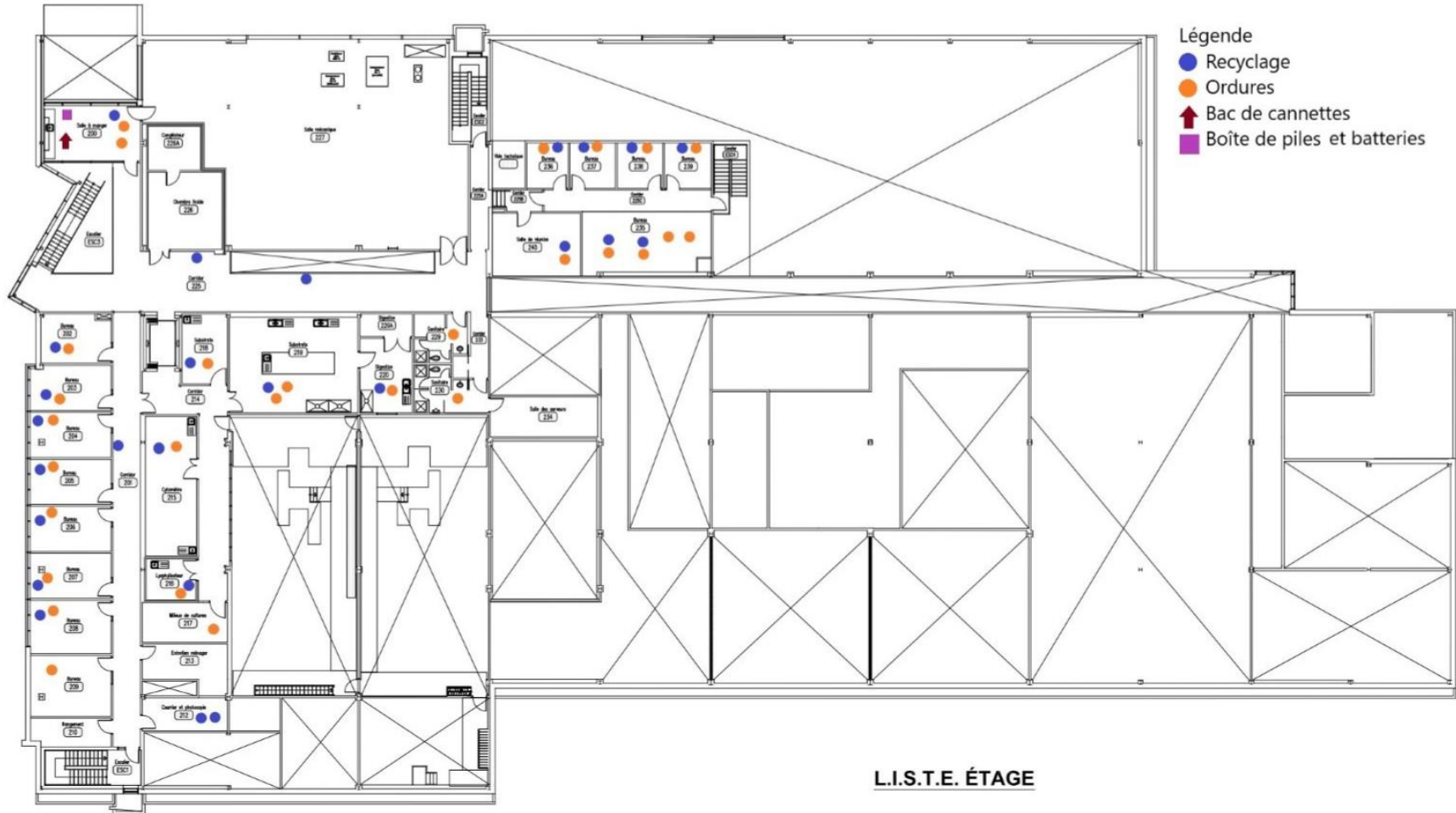


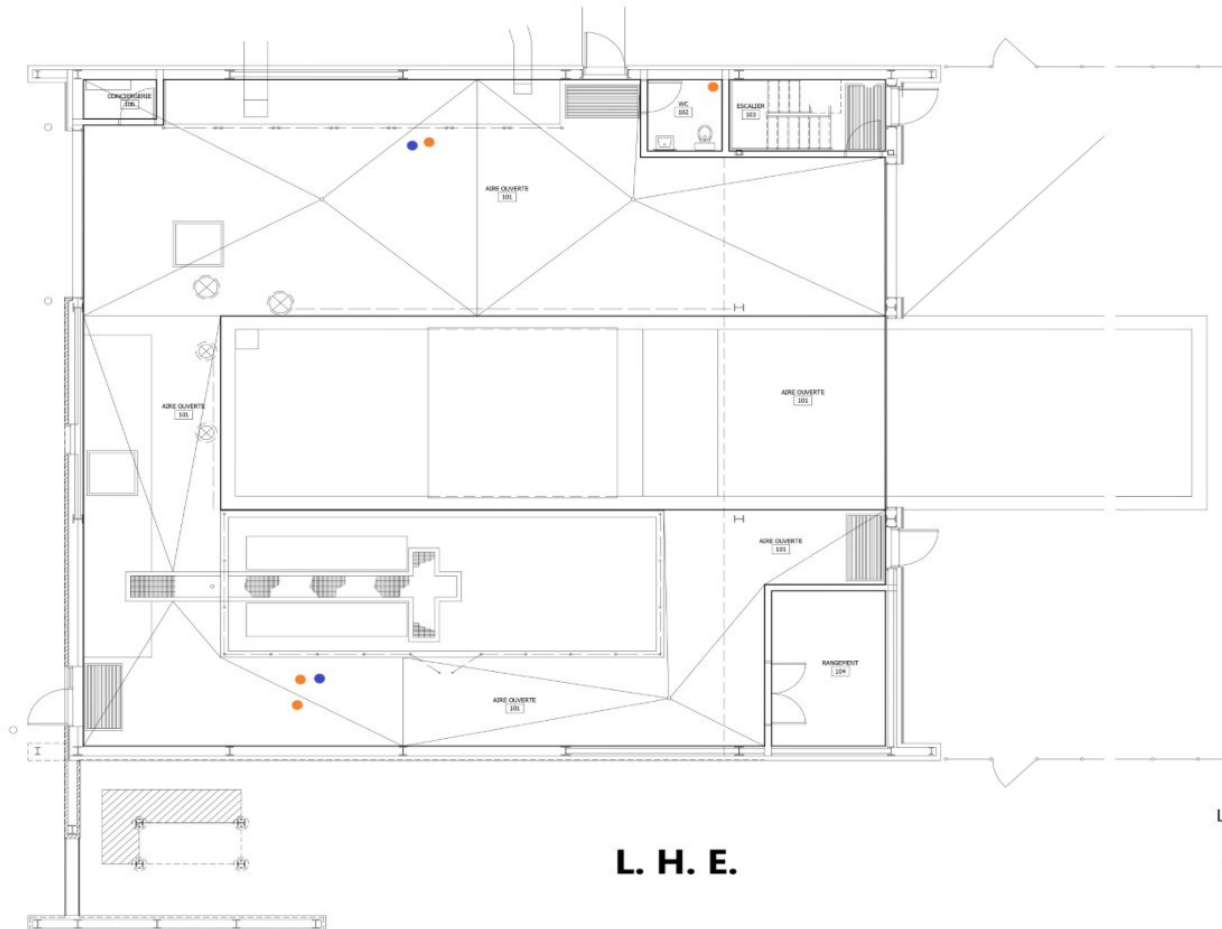
Légende:
● Ordures

STATIONNEMENT INRS NIVEAU 3
3162.9 m²(34045 pi²)

Annexe XI: Cartographie des bacs - 2605

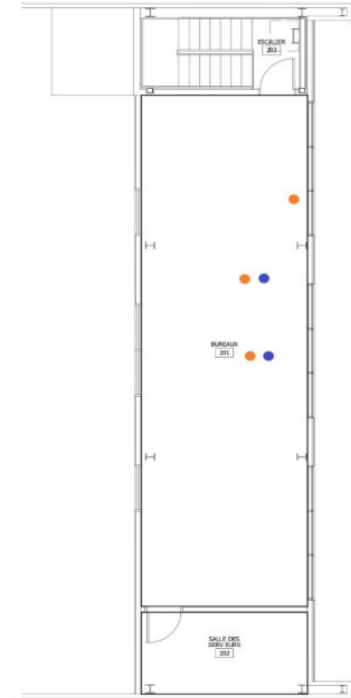




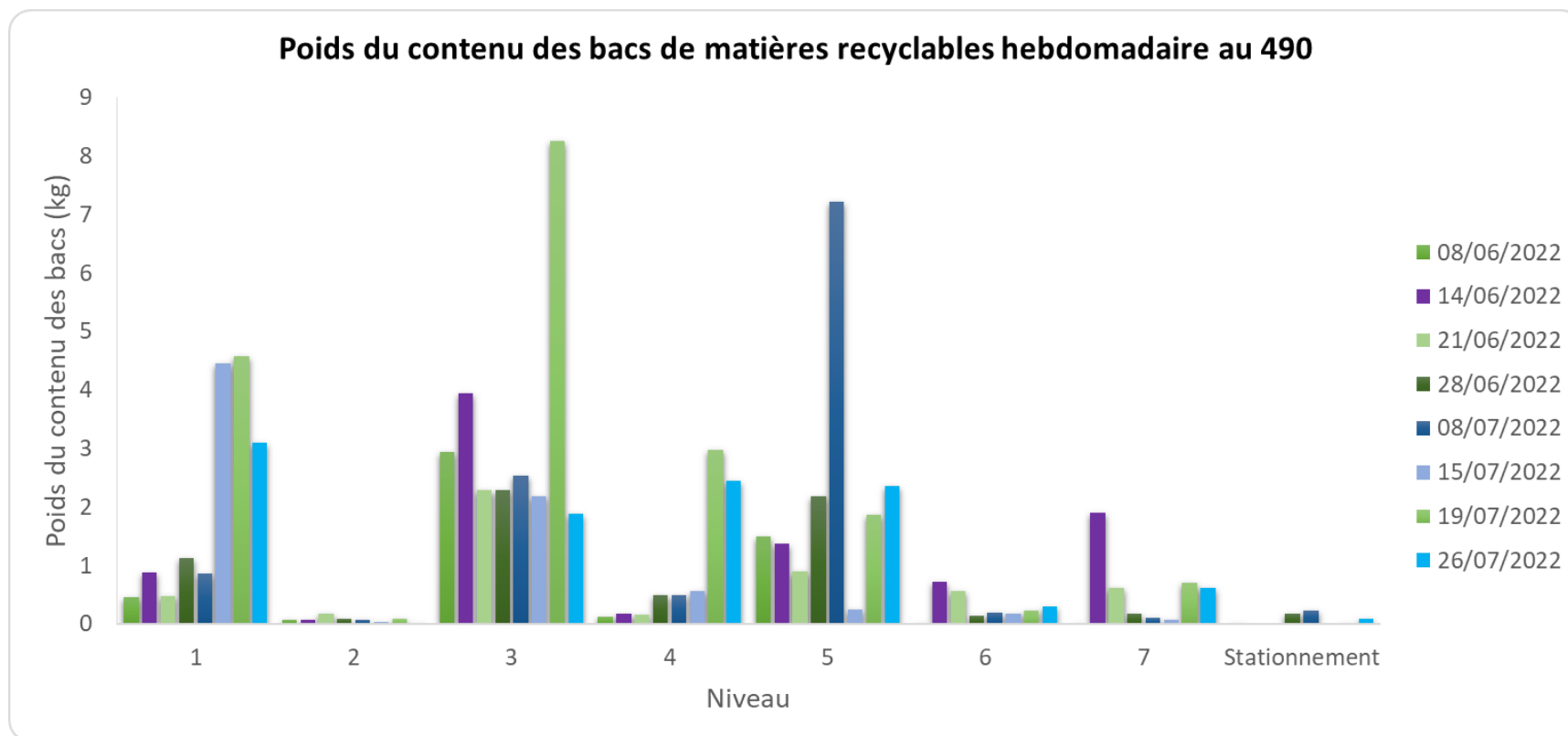


L. H. E.

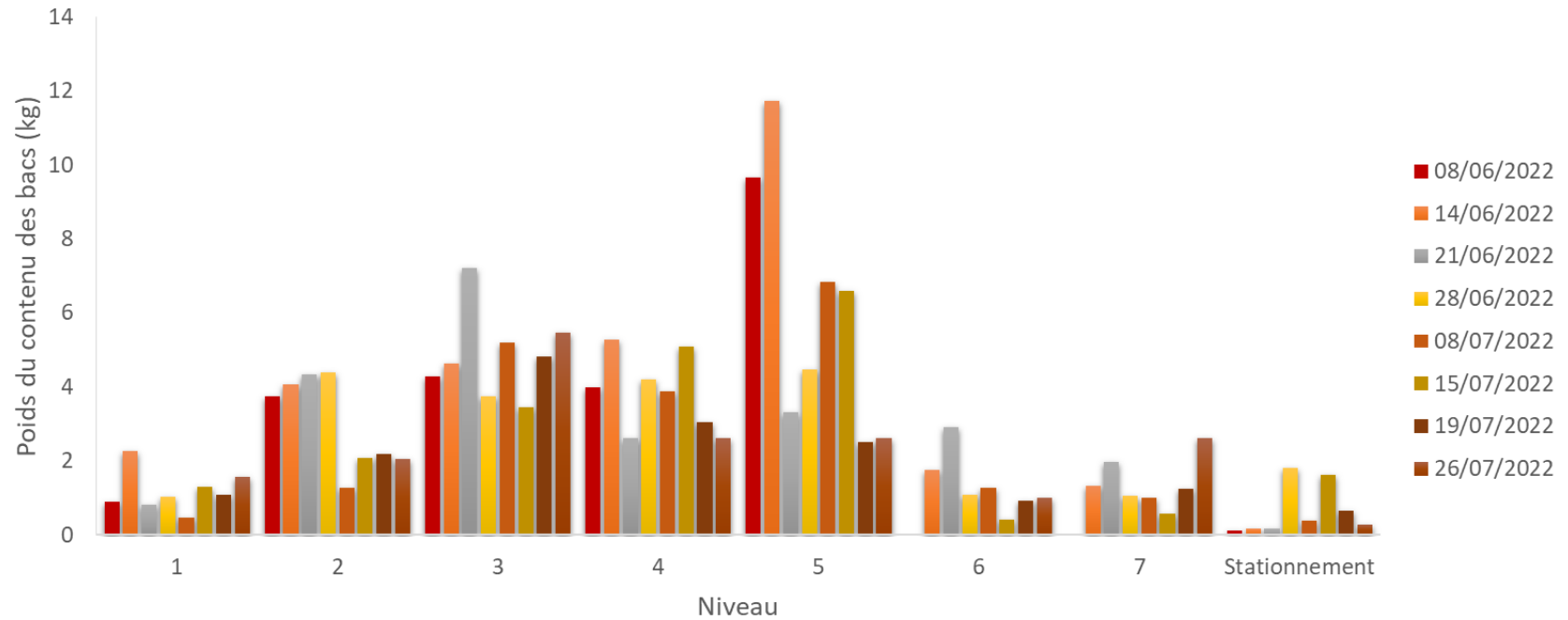
Légende:
● Recyclage
● Ordures

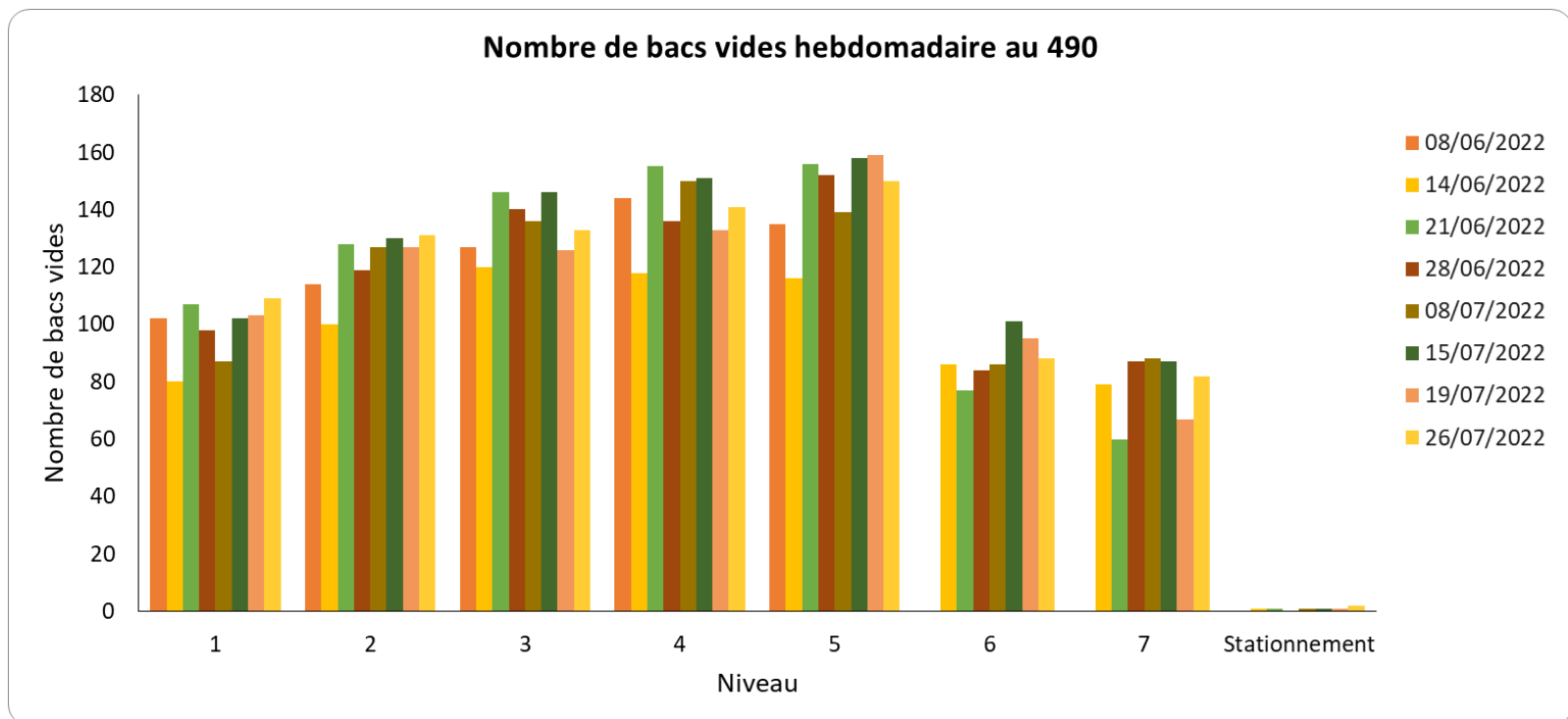


Annexe XII: Poids hebdomadaire du contenu des bacs et nombre de bacs vides par niveau – 490

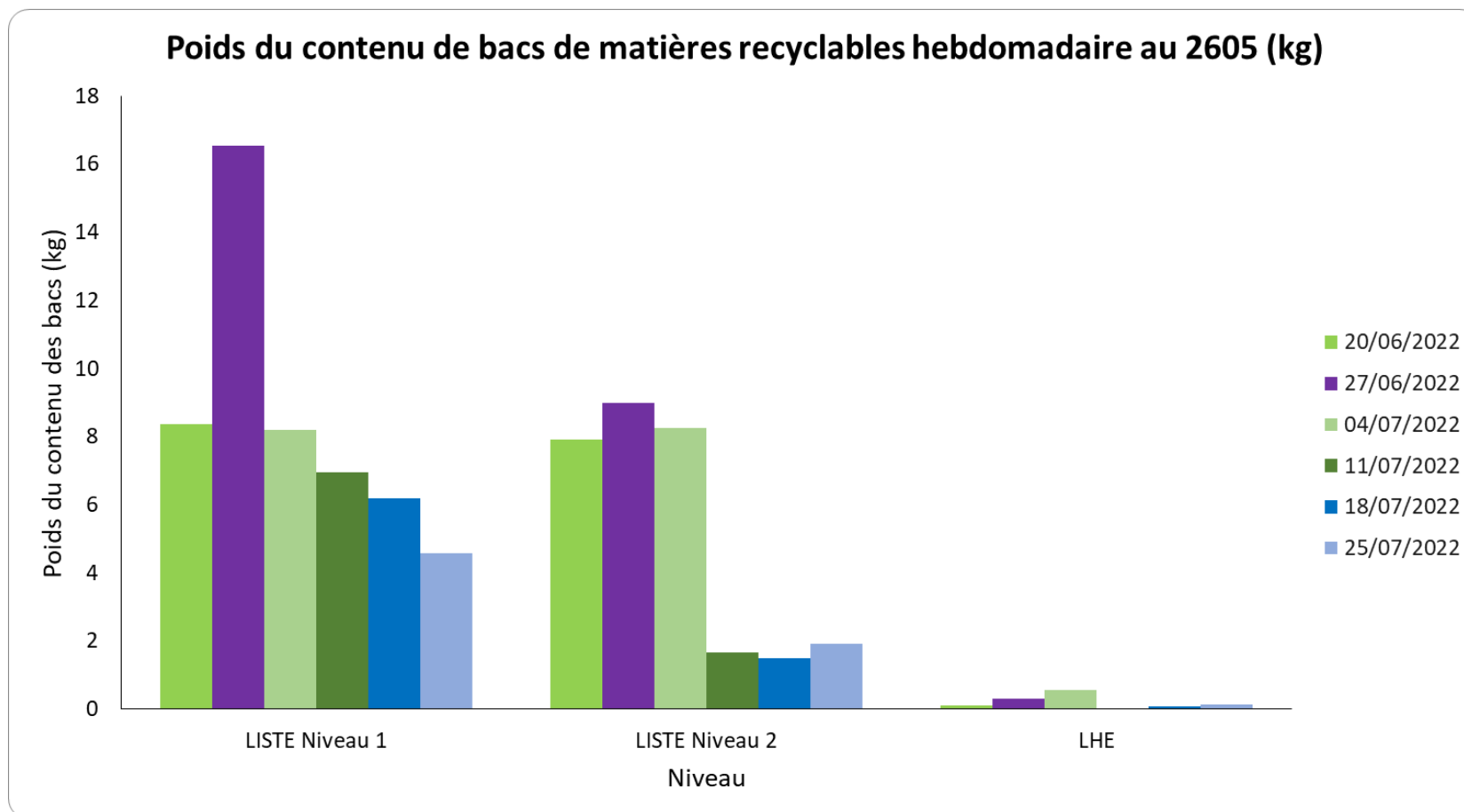


Poids du contenu de bacs d'ordures hebdomadaire au 490

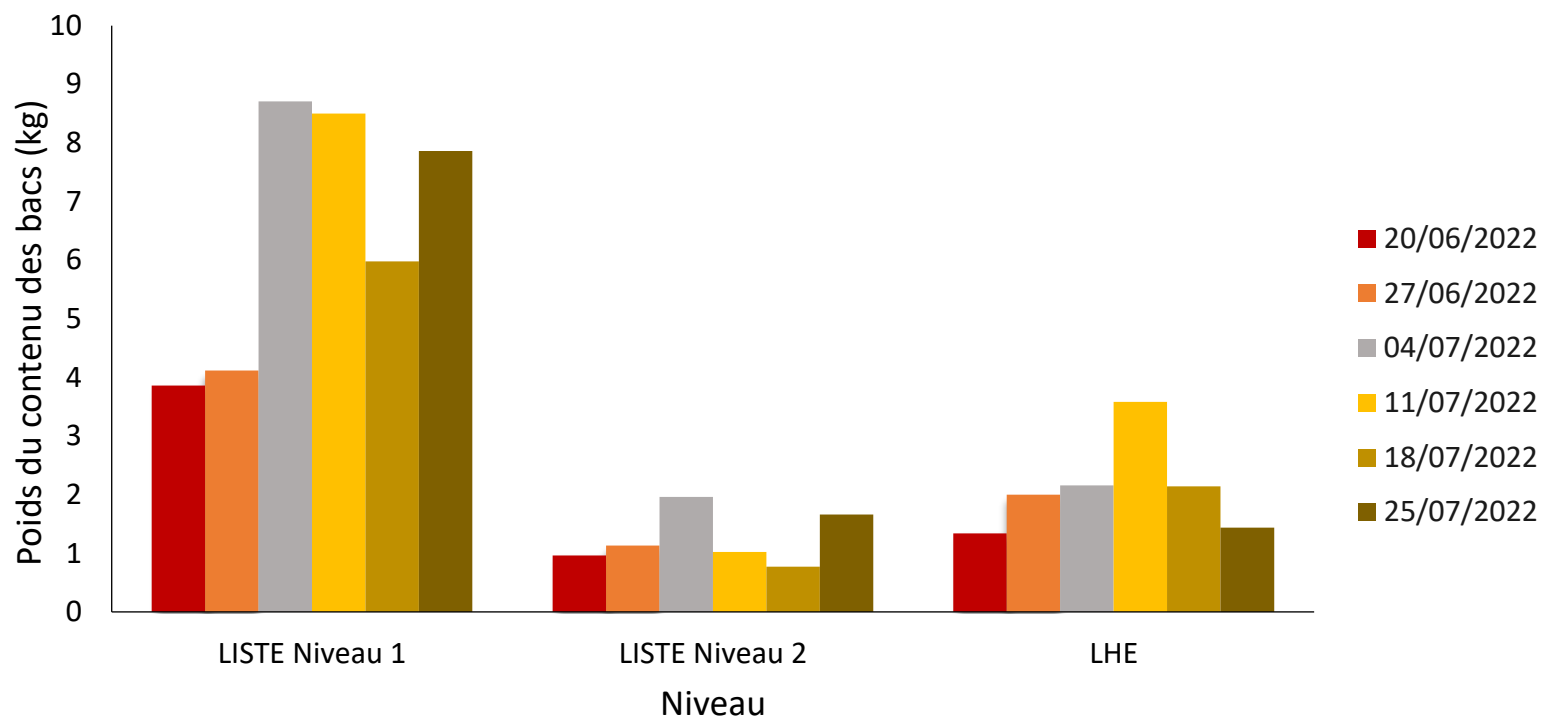


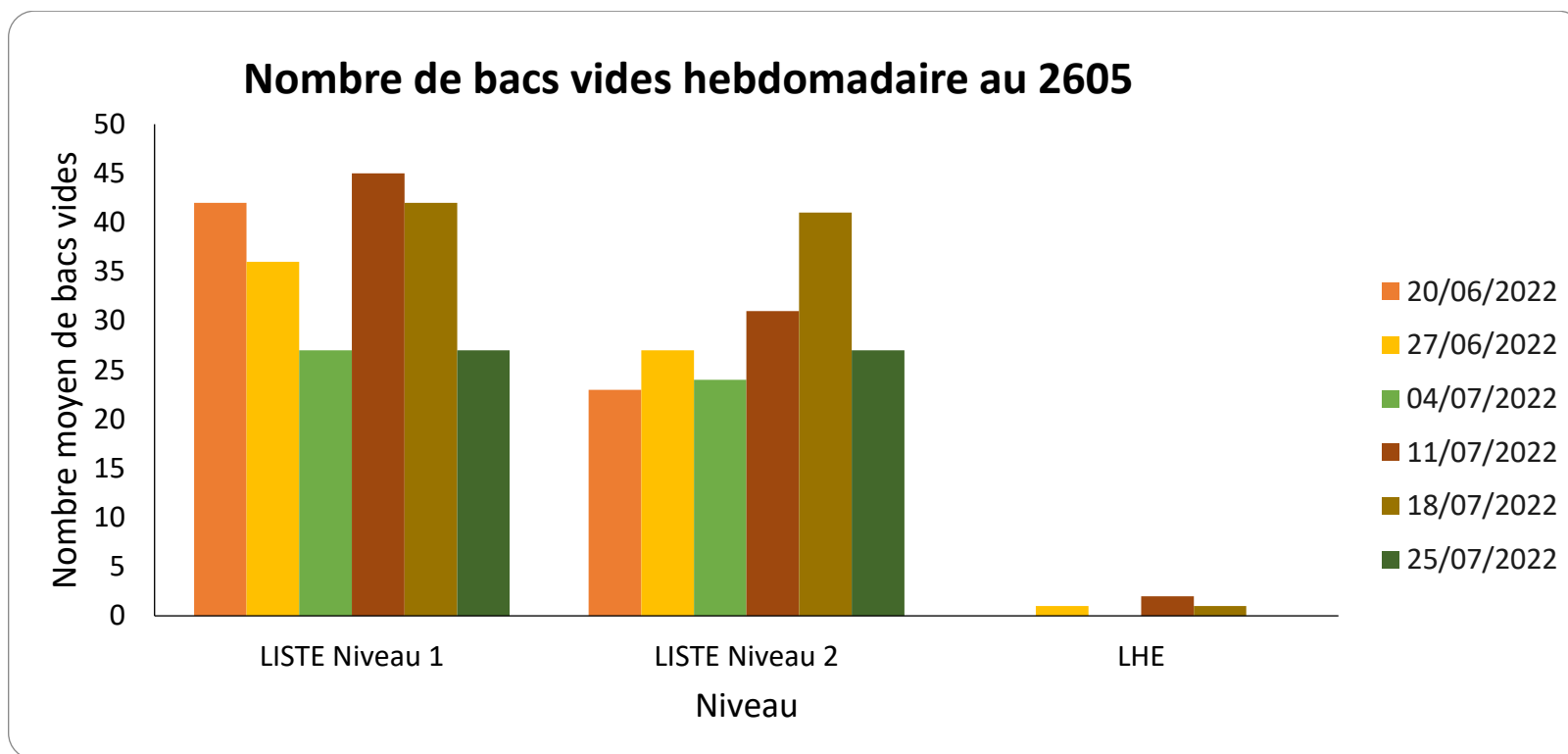


Annexe XIII: Poids hebdomadaire du contenu de bacs et nombre de bacs vides par niveau - 2605

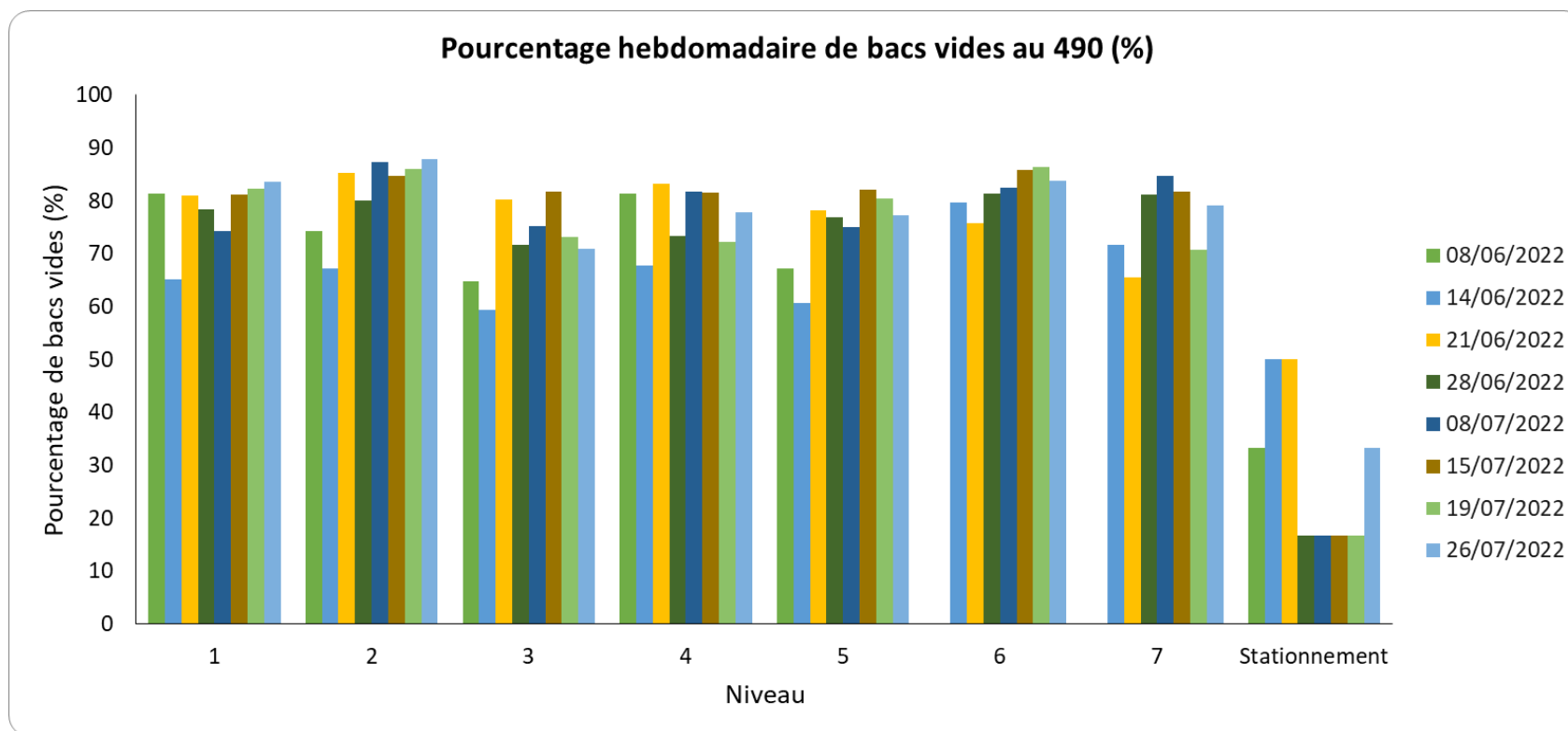


Poids du contenu de bacs d'ordures hebdomadaire au 2605 (kg)

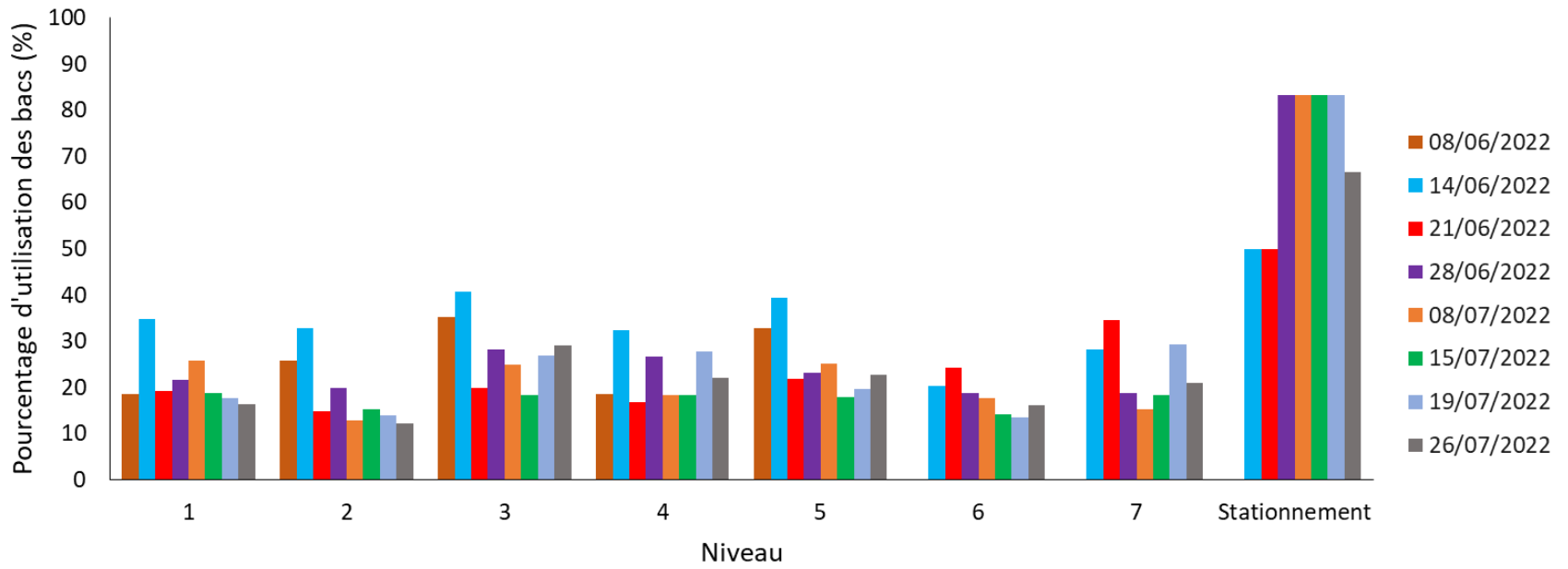




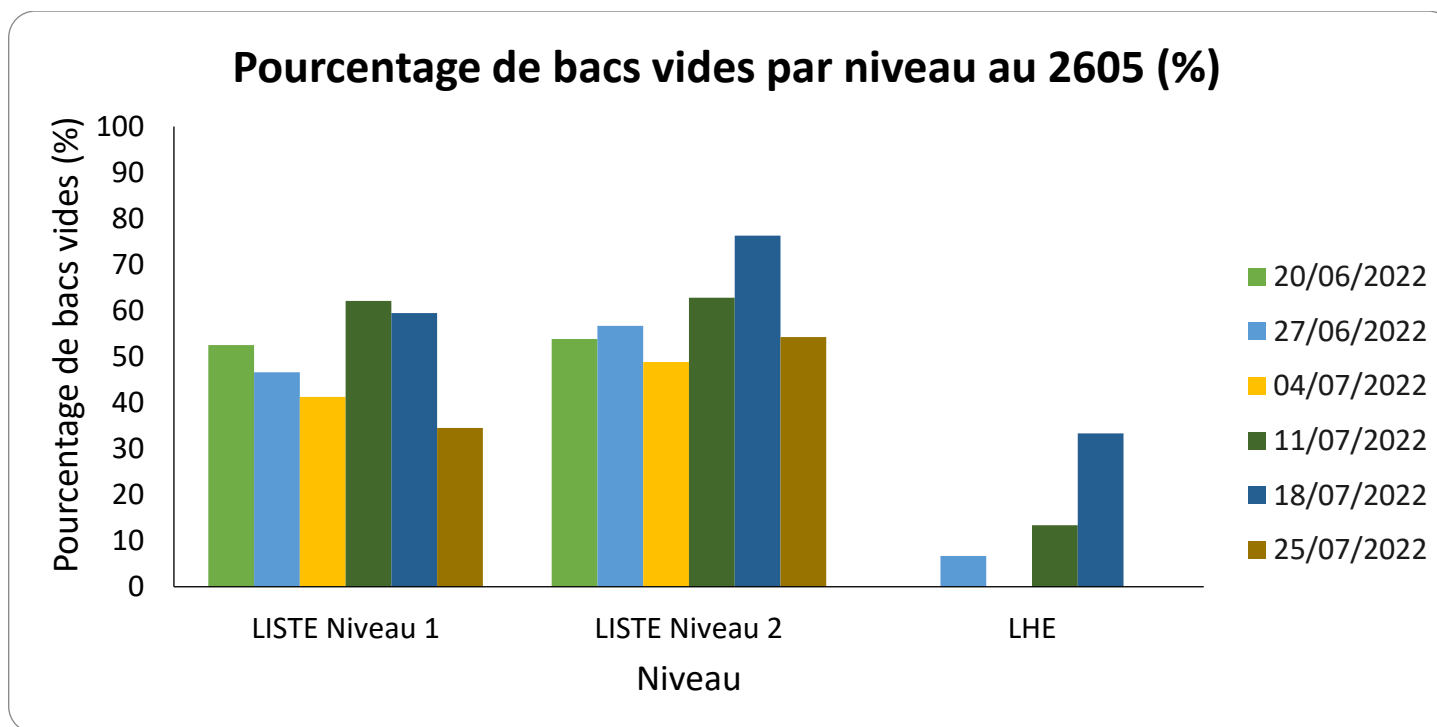
Annexe XIV: Graphiques de pourcentage hebdomadaire de pourcentage de bacs vides et utilisation de bacs au 490

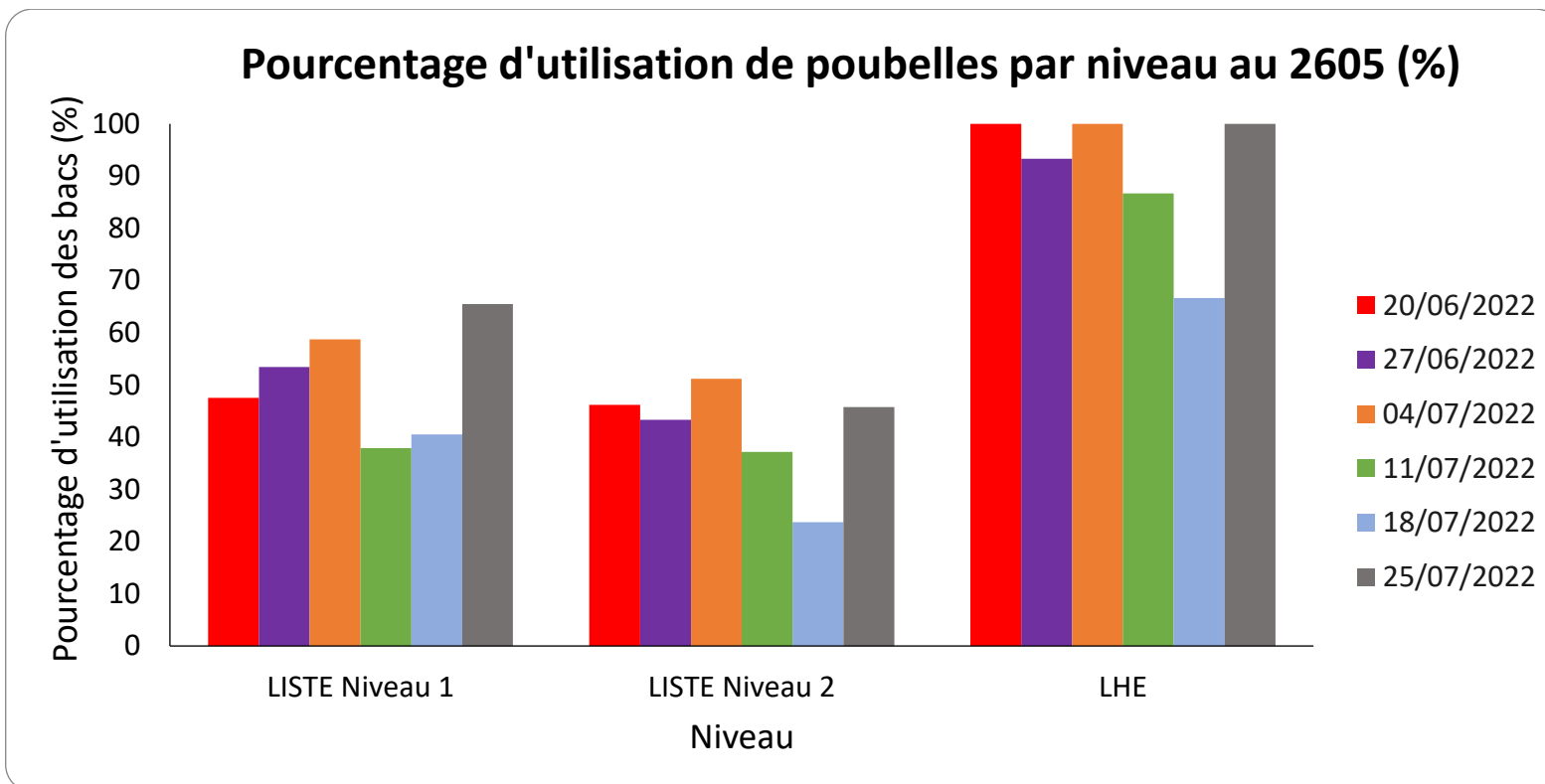


Pourcentage hebdomadaire d'utilisation de bacs au 490



Annexe XV: Graphiques de pourcentage hebdomadaire de pourcentage de bacs vides et utilisation de bacs au 2605







Institut national
de la recherche
scientifique